

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年11月24日 (24.11.2005)

PCT

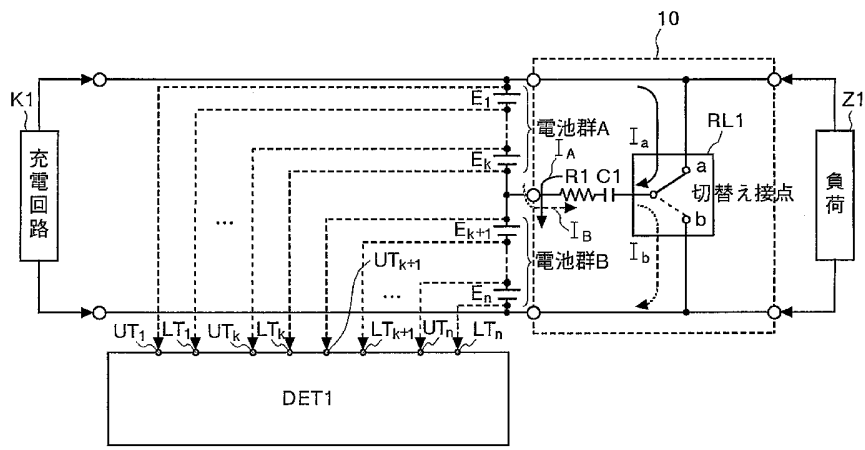
(10) 国際公開番号
WO 2005/111644 A1

- (51) 国際特許分類: G01R 31/36
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006760
- (22) 国際出願日: 2004年5月13日 (13.05.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ・イー・エックス・テクノ (NTT DATA EX TECHNO CORPORATION) [JP/JP]; 〒1356002 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 羽田 正二 (HANEDA, Masaji) [JP/JP]; 〒1356002 東京都江東区豊洲三丁目3番3号 株式会社エヌ・ティ・ティ・データ・イー・エックス・テクノ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006019 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

/ 続葉有 /

(54) Title: DEVICE FOR JUDGING ACCEPTABLENESS OF SECONDARY BATTERY AND ITS RIPPLE GENERATING CIRCUIT

(54) 発明の名称: 二次電池良否判別装置および該装置のリプル発生回路



K1... CHARGING CIRCUIT
 A... BATTERY GROUP
 B... BATTERY GROUP
 a,b... SWITCHING CONTACT
 Z1... LOAD

(57) Abstract: There is provided a device comprising a resistor (R1), a capacitor (C1) and a relay (RL1) and judging acceptability of a secondary battery. A ripple is forcibly generated in two battery groups of secondary batteries (E₁)-(E_n) by alternately switching the contacts a and b of the relay (RL1). The terminal voltage of each secondary battery in which the ripple is generated is inputted to a ripple detecting section (DET1) where acceptability of the secondary batteries (E₁)-(E_n) is judged.

(57) 要約: 抵抗 (R1) とコンデンサ (C1) とリレー (RL1) とが備えられ、リレー (RL1) の切り換え接点 a および切り換え接点 b が交互に切り替えることによって、二次電池 (E₁) ~ 二次電池 (E_n) の2つの電池群に強制的にリプルを発生させ、このリプルが生じた各二次電池の端子電圧

/ 続葉有 /

WO 2005/111644 A1



SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN,
TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

二次電池良否判別装置および該装置のリップル発生回路

5 技術分野

この発明は、二次電池良否判別装置に関するものであり、特に、リップルが発生しない充電回路に接続されている状態であっても二次電池の劣化を判定するための二次電池良否判別装置および該装置に併用して用いられる二次電池良否判別装置のリップル発生回路に関するものである。

10

背景技術

二次電池の良否、すなわち、正常な充放電能力の有無を知る手法として、二次電池の満充電後、二次電池の両端間の電圧が低下して所定値に達するまでの放電時間の長さに基づいて良否を判別する手法が知られている。この手法では、判別
15 の対象である二次電池に長時間放電を行わせる必要がある。

しかしながら、二次電池が放電した電荷量と二次電池の両端間の電圧との関係は複雑であり、また、単位時間当たりに放電される電荷量と二次電池の両端間の電圧との関係も複雑である。したがって、放電時間の長さに基づいて二次電池の良否を判別するには、単位時間量当たりに放電された電荷量の推移を継続的にモ
20 ニタする必要がある、そのようなモニタを可能とする装置の構成は複雑となる。また、充放電能力が正常な二次電池の放電時間の長さを特定すること自体も容易ではない。

これらの問題を解決するものとして、下記特許文献1に記載された二次電池良否判別装置がある。この文献に記載された二次電池良否判別装置は、二次電池の
25 両極間にリップル電流を流すリップル印加手段と、二次電池の両極間に生じた電圧に含まれる交流電圧成分を抽出する交流電圧抽出手段と、交流電圧抽出手段により抽出された交流電圧成分の大きさに基づいて二次電池が異常であるか否かを

判別して判別結果を表す情報を出力する判別手段とを備えており、この判別手段が交流電圧抽出手段が抽出した各交流電圧成分の平均値を表す平均電圧と交流電圧抽出手段が抽出した各々の交流電圧成分の大きさを比較して二次電池の異常の有無を判別するようにしているので、二次電池の良否が、二次電池の放電時間を測ることなく短時間で容易に判別することができる。

特許文献1

特許第3171581号明細書（第2－7頁、図4）

ところで、上述した二次電池良否判別装置では、リップル印加手段として、例えば、単相交流電流を整流して二次電池を充電するために用いられる充電回路（整流器）において、この充電回路自身が発生するリップルを利用するものであった。したがって、近時、主流となりつつあるスイッチング電源のように、リップルをほとんど発生させない電源を用いた充電回路を使用する場合には、この二次電池良否判別装置を利用できないという課題があった。

このような状況に鑑み、本発明は、リップルをほとんど発生させないような電源を用いた場合であっても、二次電池の良否を判定できる二次電池良否判別装置および該装置のリップル発生回路を得ることを目的とするものである。

20 発明の開示

この発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、直列に接続された複数の二次電池の両極間にリップル電流を印加するリップル印加手段と、前記複数の二次電池の個々の両極間に生じたリップル電圧を抽出するリップル電圧抽出手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出された複数のリップル電圧の平均値を表す平均電圧を発生する平均電圧発生手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出された個々のリップル電圧の大きさと前記平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別し、前記所定値に達していると判別された前記二次

電池が異常であると判別する判別手段とを備えた二次電池良否判別装置において、前記リップル印加手段は、前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させたことを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段は、複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、前記リップル印加手段は、抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段には抵抗とコンデンサと切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群の両端に抵抗とコンデンサとの直列回路を択一的に接続させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、前記リップル印加手段は、抵抗と切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端を前記抵抗で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段には抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、2つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、直列に接続された複数の二次電池の両極間にリップル電流を印加するリップル印加手段と、前記複数の二次電池の個々の両極間に生じたリップル電圧を抽出する複数のリップル電圧抽出手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出されたリップル電圧の大きさに基づいて前記二次電池が異常であるか否かを判別する判別手段とを備えた二次電池良否判別装置において、前記リップル印加手段は、前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させたことを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段は、複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、前記リップル印加手段は、抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段には抵抗とコンデンサと切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群の両端に抵抗とコンデンサとの直列回路を択一的に接続させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置にあつては、前記リップル印加手段は、抵抗と切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端を前記抵抗で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、リップル印加手段には抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、2つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置のリップル発生回路にあつては、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された前記個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別して前記所定値に達していると判別された前記二次電池が異常であると判別するために前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された個々のリップル電圧

の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別するとともに、所定値に達していると判別された二次電池が異常であると判別するために複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗とコンデンサと切り換え手段とが備えられ、
5 切り換え手段は2つの電池群の両端に抵抗とコンデンサとの直列回路を択一的に接続させる。

つぎの発明にかかる二次電池良否判別装置のリップル発生回路にあつては、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された前記個々のリップル電圧の平均値を表す平均
10 電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別して前記所定値に達していると判別された前記二次電池が異常であると判別するために前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗と切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端
15 を前記抵抗で択一的に接続させることを特徴とする。

この発明によれば、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別するとともに、所定値に達していると判別された二次電池が異常であると判別
20 するために複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は、2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ2つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させる。

25 図面の簡単な説明

第1図は、特許文献1に示された二次電池良否判別装置の回路構成を示す回路図であり、第2図は、この発明の実施の形態1にかかる回路構成を示す図であり、

第3図は、この発明の実施の形態2にかかる回路構成を示す図であり、第4図は、実施の形態1のリプル検出部を簡易な構成とした場合の回路構成の一例を示す図であり、第5図は、この発明の実施の形態3にかかる回路構成を示す図である。

5 発明を実施するための最良の形態

以下に添付図面を参照して、この発明にかかる二次電池良否判別用リプル発生回路の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。

実施の形態1.

10 まず、この発明にかかる二次電池良否判別用リプル発生回路の説明に先立って、特許文献1に示された二次電池良否判別装置の構成および動作について説明する。第1図は、特許文献1に示された二次電池良否判別装置の回路構成を示す回路図である。同図において、この二次電池良否判別装置は、整流器RECT1と、n個（ただし、nは任意の正の整数）のリプル検出回路DET1₁～DET1_nからなるリプル検出部DET1と、コンデンサC4とを備えている。

15 整流器RECT1は、例えば、各自に供給された電圧を整流する図示しないn個の全波整流回路と、一次巻線およびn個の二次巻線を備え、各二次巻線の両端間の電圧を1対1に各全波整流回路に供給する図示しない変成器とから構成される。また、整流器RECT1は、2個の極を備える入力端INと、各々が正極および負極を有したn組の出力端OUT₁～OUT_nとを備えている。

整流器RECT1の入力端INは、この二次電池良否判別装置の電源入力端をなす。充電する対象の二次電池E_k（ただし、kは1以上n以下の整数）の正極は、整流器RECT1の出力端OUT_kの正極に接続され、二次電池E_kの負極は、整流器RECT1の出力端OUT_kの負極に接続されている。

25 整流器RECT1は、入力端INの両極間に単相交流電圧が印加されたとき、その単相交流電圧を全波整流して得られるリプル電圧を、出力端OUT_kの両極間に発生させる。ただし、整流器RECT1は、出力端OUT_kの負極の電位

を基準として、出力端 OUT_k の正極の電圧が0ボルト以上となるように、リップル電圧を発生させる。

リップル検出回路 $DET1_1 \sim DET1_n$ は、互いに同一の構成を有している。 k を1以上、 n 以下の整数とすると、リップル検出回路 $DET1_k$ は、差動増幅器 $AMP2_k$ と、コンデンサ $C2_k$ および $C3_k$ と、変成器 $T2_k$ と、ダイオード $D1_k$ と、抵抗 $R2_k$ と、負荷 $Z3_k$ と、発光ダイオード $LED3_k$ とを備えている。

コンデンサ $C2_k$ は、整流器 $RECT1$ の出力端 OUT_k の正極と、変成器 $T2_k$ の後述する一次巻線の一端との間に接続され、自己の一端に印加される電圧に含まれる交流の成分を他端へと通過させる。

変成器 $T2_k$ は、一次巻線と二次巻線とを備える。変成器 $T2_k$ の一次巻線の一端は、整流器 $RECT1$ の出力端 OUT_k の負極に接続され、他端は、コンデンサ $C2_k$ の両端のうち整流器 $RECT1$ の出力端 OUT_k の正極に接続されていない方に接続されている。変成器 $T2_k$ の二次巻線の一端はダイオード $D1_k$ の後述するアノードに接続され、他端は接地されている。また、ダイオード $D1_k$ のカソードは、後述する差動増幅器 $AMP2_k$ の非反転入力端（第1図に示す+側端子）に接続されている。

差動増幅器 $AMP2_k$ は、図示しない演算増幅器などから構成され、非反転入力端および反転入力端（第1図に示す-側端子）ならびに出力端とを備える。差動増幅器 $AMP2_k$ は、反転入力端の電位を基準とした非反転入力端の電圧に比例した電圧を出力端に発生させる。

コンデンサ $C3_k$ は、ダイオード $D1_k$ のカソードとグラウンドとの間の電圧を平滑化するためのものである。コンデンサ $C3_k$ の一端は、ダイオード $D1_k$ のカソードに接続されており、他端は接地されている。

抵抗 $R2_k$ は、ダイオード $D1_1 \sim D1_n$ のカソードに発生する電圧の平均値に相当する電圧を発生させるためのものである。抵抗 $R2_k$ の一端は、差動増幅器 $AMP2_k$ の非反転入力端に接続されており、他端は差動増幅器 $AMP2_k$ の反

転入力端に接続されている。

発光ダイオードLED_{3k}は、負荷Z_{3k}とカスケードに接続されて直列回路を形成する。この直列回路の両端のうち、発光ダイオードLED_{3k}のアノードに近い方の端は負荷Z_{3k}を介して差動増幅器AMP_{2k}の出力端に接続されており、他方の端は接地されている。

発光ダイオードLED_{3k}は、自己と負荷Z_{3k}とが形成する直列回路の両端間に交流電圧が印加され、自己が順バイアスされたとき（具体的には、例えば、発光ダイオードLED_{3k}のアノードの電圧がカソードの電位に対して0.6ボルト程度よりも高くなったとき）導通し、発光する。なお、コンデンサC₃₁～C_{3n}の静電容量は互いに等しく、また、抵抗R₁₁～R_{1n}の抵抗値も互いに等しい。

コンデンサC₄は、ダイオードD₁₁～D_{1n}のカソードに発生する電圧の平均値に当たる電圧を平滑化するためのものである。コンデンサC₄の一端は、差動増幅器AMP₂₁～AMP_{2n}の反転増幅器に共通に接続され、他端は接地されている。

整流器RECT₁の電源入力端INの両極間に単相交流電圧を印加すると、整流器RECT₁の出力端OUT_kの両極間には、出力端OUT_kの正極が出力端OUT_kの負極に対して正極性であるような向きのリップル電圧が発生する。そして、出力端OUT_kの両極間に生じるリップル電圧は二次電池E_kの両極間に印加され、このリップル電圧の瞬時値が、二次電池E_kが充電される程度の電圧に達している間、二次電池E_kは充電される。

この結果、二次電池E_kの両極間には、整流器RECT₁の出力端OUT_kの両極間の出力インピーダンスと二次電池E_kの両極間のインピーダンスとに依存した電圧が発生し、この電圧の交流成分は、コンデンサC_{2k}を通過して変成器T_{2k}の一次巻線の両端間に印加される。

すると、変成器T_{2k}の二次巻線の両端間には、変成器T_{2k}の一次巻線の両端間の電圧に比例する電圧が発生し、ダイオードD_{1k}のカソードには、変成器

$T 2_k$ の二次巻線の両端間の電圧を半波整流した結果がコンデンサ $C 3_k$ により平滑化されたものに相当する電圧が発生する。そして、ダイオード $D 1_k$ のカソードの電圧は、差動増幅器 $AMP 2_k$ の非反転入力端に印加される。

一方、差動増幅器 $AMP 2_k$ の反転入力端の電位は、ダイオード $D 1_1 \sim D 1_n$ の各カソードの電圧（すなわち、差動増幅器 $AMP 2_1 \sim AMP 2_n$ の各非反転入力端の電圧）の平均値に等しくなる。したがって、差動増幅器 $AMP 2_k$ の出力端の電圧の値は、二次電池 E_k の正極の電圧の交流成分を半波整流して平滑化した値から、二次電池 $E_1 \sim E_n$ の正極の電圧の交流成分をそれぞれ半波整流して平滑化した値の平均値を差し引いた値に比例した値となる。そして、差動増幅器 $AMP 2_k$ の出力端の電圧は、発光ダイオード $LED 3_k$ と負荷 $Z 3_k$ とが形成する直列回路の両端間に印加される。

このため、差動増幅器 $AMP 2_k$ の増幅率と、負荷 $Z 3_k$ のインピーダンスとを適切に選択することにより、発光ダイオード $LED 3_k$ は、二次電池 E_k の両端間の電圧の交流成分の大きさが、二次電池 $E_1 \sim E_n$ の各両端間の電圧の交流成分の平均値を一定値以上上回っているときに発光するようになる。そして、二次電池 E_k の両端間の電圧の交流成分の値が小さいほど、二次電池 E_k の充放電の能力が高いものと見ることができる。つまり、発光ダイオード $LED 3_k$ は、二次電池 E_k の充放電の能力が二次電池 $E_1 \sim E_n$ の各両端間の充放電の能力の平均よりも一定程度以上劣っているときに発光する、ということになる。

このように、第1図に示した二次電池良否判別装置は、二次電池 E_k の両端間の電圧の交流成分の大きさと、二次電池 $E_1 \sim E_n$ の各両端間の電圧の交流成分の平均値とを比較し、二次電池 E_k の両端間の電圧の交流成分の値が二次電池 $E_1 \sim E_n$ の各両端間の電圧の交流成分の平均値より一定値以上大きいときに発光ダイオード $LED 3_k$ を発光させることで、二次電池の良否を判定することができる。

ところで、上述した二次電池良否判別装置は、単相交流電流を整流して二次電池 $E_1 \sim E_n$ を充電するために用いられる整流器 $RECT 1$ をリップル印加手段

として用いるものであった。つまり、この二次電池良否判別装置は、二次電池 $E_1 \sim E_n$ を充電するために用いられる整流器 RECT 1 自身が発生するリップルを利用するものであった。

したがって、発明が解決しようとする課題において述べたように、スイッチング電源のようなリップルをほとんど発生させない電源を充電用電源として用いる場合では、この二次電池良否判別装置を利用できないという課題があった。この課題を解決したものが、第2図に示す二次電池良否判別用リップル発生回路である。

第2図は、この発明の実施の形態1にかかる回路構成を示す図である。同図に示すように、二次電池良否判別用リップル発生回路 10 は、複数の直列接続された二次電池群（電池群Aおよび電池群B）、充電回路 K 1、負荷 Z 1 に接続され、二次電池群を構成するそれぞれの二次電池は、上述した第1図に示すリップル検出部 DET 1 のそれぞれの入力端子 UT、LT に接続されている。

つぎに、二次電池良否判別用リップル発生回路 10 の構成とともに実施の形態1にかかる回路の回路構成について説明する。第2図において、二次電池良否判別用リップル発生回路 10 は、2つの切り換え接点 a、b を有するリレー RL 1 と、抵抗 R 1、コンデンサ C 1 を備えている。充電回路 K 1 に接続された二次電池群は、二次電池 $E_1 \sim E_n$ の各二次電池を直列に並べて構成されるとともに、便宜上、電池群 A、B にほぼ二分されている。

電池群 A は、二次電池 $E_1 \sim E_k$ で構成されている。電池群 A の正極側、すなわち、二次電池 E_1 の正極側は、充電回路の一端に接続されるとともに、負荷の一端が接続されているリレー RL 1 の切り換え接点 a 側に接続されている。また、電池群 A の負極側、すなわち、二次電池 E_k の負極側は、抵抗 R 1 の一端、すなわち、コンデンサ C 1 に接続されていない側に接続されている。

一方、電池群 B は、二次電池 $E_{k+1} \sim E_n$ で構成されている。電池群 B の正極側、すなわち、二次電池 E_{k+1} の正極側は、抵抗 R 1 の一端、すなわち、コンデンサ C 1 に接続されていない側に接続されている。また、電池群 B の負極側、す

なわち二次電池 E_n の負極側は、充電回路の他端に接続されるとともに、負荷の一端が接続されているリレー $RL1$ の切り換え接点 b 側に接続されている。また、コンデンサ $C1$ の一端は、抵抗 $R1$ の他端、すなわち、二次電池に接続されていない側に接続され、他端は、リレー $RL1$ の切り換え接点ではない端子に接続されている。

電池群 A および電池群 B を構成する各二次電池は、 $DET1$ の所定の端子にそれぞれ接続され、それぞれの端子電圧がリップル検出部 $DET1$ に入力される。例えば、二次電池 E_k の正極側の端子はリップル検出部 $DET1$ の UT_k 端子に接続され、負極側の端子はリップル検出部 $DET1$ の LT_k 端子に接続され、二次電池 E_k の両端の端子電圧がリップル検出部 $DET1$ に印加される。

つぎに、第2図に示す二次電池良否判別用リップル発生回路 10 の動作について説明する。同図において、リレー $RL1$ が切り換え接点 a 側に切り替わったとき、電池群 A と抵抗 $R1$ およびコンデンサ $C1$ の直列回路とで構成される閉回路に、実線で示す向きの電流 I_a が流れる。また、リレー $RL1$ が切り換え接点 b 側に切り替わったときには、電池群 B と抵抗 $R1$ およびコンデンサ $C1$ の直列回路とで構成される閉回路に、破線で示す向きの電流 I_b が流れる。したがって、リレー $RL1$ が切り換え接点 a および切り換え接点 b の間を交互に切り替わるとき、抵抗 $R1$ とコンデンサ $C1$ との直列回路上では、逆向きの電流が交互に流れることになる。

なお、コンデンサ $C1$ は、リレー $RL1$ の接点が切り換え接点 a および切り換え接点 b のいずれかに接しているときに、電流が流れ続けるのを防止するためのものであり、通常時に、切り換え接点 a および切り換え接点 b のどちらにも接していないようなリレーを用いる場合には、コンデンサ $C1$ は不要である。

第2図に示すように、電流 I_a は、電池群 A から見ると放電する向きの電流であり、電池群 B から見ると充電される向きの電流である。このとき、抵抗 $R1$ とコンデンサ $C1$ との直列回路とリレー $RL1$ は、電池群 A から見れば放電回路を構成し、電池群 B から見れば充電回路を構成する。

一方、電流 I_b は、電流 I_a とは逆で、電池群Aから見ると充電される向きの電流であり、電池群Bから見ると放電する向きの電流である。このとき、抵抗 R_1 とコンデンサ C_1 との直列回路とリレー RL_1 は、電池群Aから見れば充電回路を構成し、電池群Bから見れば放電回路を構成する。

5 このように、リレー RL_1 の切り換え接点 a および切り換え接点 b が交互に切り替わることによって、二次電池 $E_1 \sim E_n$ の2つの電池群に強制的にリップルを発生させることができ、このリップルが生じた各二次電池の端子電圧をリップル検出部 DET_1 に入力するようにしているので、上述したリップル検出部 DET_1 によって、二次電池 $E_1 \sim E_n$ のそれぞれの良否を判定することができる。

10 以上説明したように、この実施の形態によれば、リップル印加手段は、複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作
15 らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長持ちさせることができる。

また、この実施の形態によれば、リップル印加手段には抵抗とコンデンサと切り
20 換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群の両端に抵抗とコンデンサとの直列回路を択一的に接続させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、
25 二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長持ちさせるこ

とができる。

また、この実施の形態によれば、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別するとともに、所定値に達していると判別された二次電池が異常であると判別するために複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗とコンデンサと切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は2つの電池群の両端に抵抗とコンデンサとの直列回路を択一的に接続させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長持ちさせることができるという効果を奏する。

実施の形態2.

第3図は、この発明の実施の形態2にかかる回路構成を示す図である。同図に示す二次電池良否判別用リップル発生回路10は、第1図の実施の形態1と比較して、二次電池群に交互のリップルを生じさせる手段であるリレーRL1に替えて、変成器T3、T4と、バイポーラトランジスタTR1、TR2とを備え、変成器T3、T4に入力される交流信号によって、二次電池群にリップルを発生させるようにしている。ところで、交流信号が印加されない場合には、バイポーラトランジスタTR1、TR2のどちらも電流が流れることはないので、実施の形態1のようにコンデンサC1を備える必要はない。なお、二次電池E₁～E_nのそれぞれとリップル検出部DET1との接続は、実施の形態1と同様であるが、説明の都合上省略している。また、その他の構成については、実施の形態1と同

様であり、同一部分には同一符号を付している。

第3図において、この実施の形態の二次電池良否判別用リップル発生回路10は、変成器T3、T4と、バイポーラトランジスタTR1、TR2とを備えている。充電回路K1に接続された二次電池群は、二次電池E₁～E_nの各二次電池を直列に並べて構成されるとともに、便宜上、電池群A、Bにほぼ二分されている。電池群Aは、二次電池E₁～E_kで構成され、電池群Bは、二次電池E_{k+1}～E_nで構成されている。電池群Aの正極側、すなわち、二次電池E₁の正極側は、充電回路の一端に接続されるとともに、負荷の一端が接続されているバイポーラトランジスタTR2のコレクタに接続されている。また、電池群Aの負極側、すなわち、二次電池E_kの負極側は、抵抗R1の一端に接続されている。

一方、電池群Bの正極側、すなわち、二次電池E_{k+1}の正極側は、抵抗R1の一端に接続されている。また、電池群Bの負極側、すなわち二次電池E_nの負極側は、充電回路の他端に接続されるとともに、負荷の他端が接続されているバイポーラトランジスタTR1のエミッタに接続されている。また、抵抗R1の他端は、バイポーラトランジスタTR2のエミッタとバイポーラトランジスタTR1のコレクタとの接続点に接続されている。

変成器T3は、一次巻線とこの一次巻線に誘導結合された二次巻線とを備えている。変成器T3の一次巻線の一端は交流信号が入力される端子に接続され、他端は充電回路K1、負荷Z1などが接続される共通線（グランド側ライン）に接続されている。また、変成器T3の二次巻線の一端はバイポーラトランジスタTR1のベースに接続されており、他端は一次巻線と同様に共通線に接続されている。なお、変成器T3の一次巻線と二次巻線とは、一次巻線に流れる電流の変化に伴って電圧が発生するとき、一次巻線の一端に発生する電圧と二次巻線の一端に発生する電圧とが逆極性の電圧となるように結合されている。

一方、変成器T4は、一次巻線とこの一次巻線に誘導結合された二次巻線とを備えている。変成器T4の一次巻線の一端は交流信号が入力される変成器T3と共通の端子に接続され、他端は充電回路K1、負荷Z1などが接続される共通線

(グラウンド側ライン) に接続されている。また、変成器 T 4 の二次巻線の一端はバイポーラトランジスタ T R 2 のベースに接続されており、他端は抵抗 R 1 の他端と、バイポーラトランジスタ T R 1 のエミッタと、バイポーラトランジスタ T R 2 のコレクタとが接続される接続点に接続されている。なお、変成器 T 3 の一次巻線と二次巻線とは、一次巻線に流れる電流の変化に伴って電圧が発生するとき、一次巻線の一端に発生する電圧と二次巻線の一端に発生する電圧とが同極性の電圧となるように結合されている。

上述したように、バイポーラトランジスタ T R 1 に接続されている変成器 T 3 の一次巻線と二次巻線とが逆極性に接続され、バイポーラトランジスタ T R 2 に接続されている変成器 T 4 の一次巻線と二次巻線とが同極性に接続されているので、変成器 T 3、T 4 に入力された交流信号発生源の正の半サイクルで、バイポーラトランジスタ T R 2 がオンとなり、バイポーラトランジスタ T R 1 がオフとなる。逆に、変成器 T 3、T 4 に入力された交流信号発生源の負の半サイクルで、バイポーラトランジスタ T R 1 がオンとなり、バイポーラトランジスタ T R 2 がオフとなる。これらの動作により、電池群 A、B には、それぞれ放電と充電を交互に繰り返す電流が流れる。なお、この電流が流れる動作は、実施の形態 1 と同様なので、ここでの説明は省略する。

このように、バイポーラトランジスタを交互に動作させることによって二次電池 $E_1 \sim E_n$ の二次電池群に強制的にリップルを発生させることができ、このリップルが生じた各二次電池の端子電圧をリップル検出部 D E T 1 に入力するようにしているので、実施の形態 1 で示したリップル検出部 D E T 1 によって、二次電池 $E_1 \sim E_n$ のそれぞれの良否を判定することができる。

以上説明したように、この実施の形態によれば、リップル印加手段には抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は 2 つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ 2 つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル

電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがない

5 いので、電池寿命を長持ちさせることができる。

また、この実施の形態によれば、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別するとともに、所定値に達していると判別された二次電池が異常

10 であると判別するために複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は、2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ2つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電

15 流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長

20 持ちさせることができる。

実施の形態3.

第4図は、実施の形態1のリップル検出部DET1を簡易な構成とした場合の回路構成の一例を示す図である。この回路は、リップルを検出する回路として、一般的な公知の回路である。同図に示すリップル検出部DET2は、コンデンサ

25 C5と、差動増幅器AMP1と、発光ダイオードLED4と、抵抗R3を備えている。また、リップル検出部DET2は、一對の入力端子UTおよびLTを備えている。

入力端子UTには、二次電池 E_x の正極側が接続され、入力端子LTには、入力端子UTに接続された二次電池 E_x の負極側が接続される。差動増幅器AMP 1は、図示しない演算増幅器などから構成され、非反転入力端と、反転入力端と、出力端とを備える。差動増幅器AMP 1は、反転入力端の電位を基準とした非反
5 転入力端の電圧に比例した電圧を出力端から出力する。コンデンサC 5は、入力端子UTと、差動増幅器AMP 1の非反転入力端との間に接続され、自己の一端に印加される電圧に含まれる交流の成分を他端へと通過させる。

発光ダイオードLED 4は、抵抗R 3と直列に接続された直列回路を形成し、この直列回路の両端のうち、一方の端、すなわち発光ダイオードLED 4のアノ
10ードは差動増幅器AMP 1の出力端に接続されており、他方の端、すなわち抵抗R 3の他端は入力端子LTに接続されている。

ここで、リップル検出部DET 2の一对の入力端子UT、LTに接続された二次電池 E_x の両端にリップルが発生した状態を考える。このとき、二次電池 E_x の両極間に発生するリップルの大きさは、二次電池 E_x に接続される図示しない
15 充電回路の出力端の出力インピーダンスと、二次電池の両極間のインピーダンスに依存した値となる。

二次電池 E_x の正極に発生するリップルは、コンデンサC 5を通過して差動増幅器AMP 1の非反転入力端に印加される。また、差動増幅器AMP 1の反転入力端の電位は、二次電池 E_x の負極の電位と同電位となるため、差動増幅器AMP
20 P 1の反転入力端の電位を基準とした場合、差動増幅器AMP 1の非反転入力端の電圧の値は、二次電池 E_x の正極の電圧の交流成分の値に等しくなる。

この結果、差動増幅器AMP 1の出力端には、二次電池 E_x の両端に発生するリップルに比例した大きさの電圧が発生する。この電圧が発光ダイオードLED 4と抵抗R 3とによって形成される直列回路の両端間に印加される結果、発光ダイ
25 オードLED 4は、自己が順バイアスされたときに、導通し、発光するようになる。

差動増幅器AMP 1の反転入力端と非反転入力端との間の電圧がどの程度の値

をとるときに発光ダイオードLED 4が順バイアスされるかは、差動増幅器AMP 1の増幅率と、抵抗R 3のインピーダンスとに依存する。その一方で、二次電池E_xは、充放電能力が正常である状態で、両極間にリップルを含む電流を流した場合、両極間に発生する電圧のリップルが一定値以下になるという性質を有する。

この性質を利用するとともに、差動増幅器AMP 1の増幅率と抵抗R 3の抵抗値とを適切に選択することにより、充放電の能力が正常でない二次電池E_xがリップルの電流を印加されているときに、発光ダイオードLED 4が発光するようになる。

第5図は、この発明の実施の形態3にかかる回路構成を示す図である。同図に示す二次電池良否判別用リップル発生回路10は、第1図の実施の形態1と同一の回路である。また、二次電池E₁～E_nのそれぞれは、第4図に示したn個のリップル検出部DET 2とそれぞれ接続されている。なお、その他の構成については、実施の形態1と同様であり、同一部分には同一符号を付している。

このように、単一の二次電池のリップルを検出するリップル検出部DET 2を直列接続された二次電池の数（第5図の例ではn個）だけ用意し、それぞれの二次電池E₁～E_nに接続されたリップル検出部DET 2によって、二次電池E₁～E_nのそれぞれの良否を判定することができる。

以上説明したように、この実施の形態によれば、リップル印加手段は、複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長持ちさせることができる。

また、この実施の形態によれば、直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別するとともに、所定値に達していると判別された二次電池が異常であると判別するために複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗と切り換え手段とが備えられ、切り換え手段は、2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ2つの電池群の両端に抵抗を択一的に接続させるようにしているので、リップルをほとんど発生させないスイッチング電源であっても、あるいは、定電圧や定電流での充電中および放電中であっても、任意のリップル電流を発生させることができる。また、擬似の停電状態を作らないので、運用中のシステムに影響を与えることなく、二次電池の良否の判定を行うことができる。さらに、放電による電池全体の電圧降下は、相対する電池群が充電モードになるため、ほとんど発生しない。また、二次電池の容量を多量に放電させることがないので、電池寿命を長持ちさせることができる。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明は、二次電池の良否の判定を行う二次電池良否判別装置として有用であり、特に、運用中のシステムに影響を与えることなく二次電池の良否判定を行いたい場合などに適している。

請求の範囲

1. 直列に接続された複数の二次電池の両極間にリップル電流を印加するリップル印加手段と、前記複数の二次電池の個々の両極間に生じたリップル電圧を抽出するリップル電圧抽出手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出された複数のリップル電圧の平均値を表す平均電圧を発生する平均電圧発生手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出された個々のリップル電圧の大きさと前記平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別し、前記所定値に達していると判別された前記二次電池が異常であると判別する判別手段とを備えた二次電池良否判別装置において、

前記リップル印加手段は、前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させたことを特徴とする二次電池良否判別装置。

2. 前記リップル印加手段は、抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の二次電池良否判別装置。

3. 前記リップル印加手段は、抵抗と切り換え手段とを備え、この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端を前記抵抗で択一的に接続させることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の二次電池良否判別装置。

4. 直列に接続された複数の二次電池の両極間にリップル電流を印加するリップル印加手段と、前記複数の二次電池の個々の両極間に生じたリップル電圧を抽出する複数のリップル電圧抽出手段と、前記リップル電圧抽出手段により抽出さ

れたリップル電圧の大きさに基づいて前記二次電池が異常であるか否かを判別する判別手段とを備えた二次電池良否判別装置において、

前記リップル印加手段は、前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的にリップル電流を発生させたことを特徴とする二次電池
5 良否判別装置。

5. 前記リップル印加手段は、抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、

この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする請求の範囲第4項に記載の二
10 次電池良否判別装置。

6. 前記リップル印加手段は、抵抗と切り換え手段とを備え、

この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端を前記抵抗で択一的に接続させることを特
15 徴とする請求の範囲第4項に記載の二次電池良否判別装置。

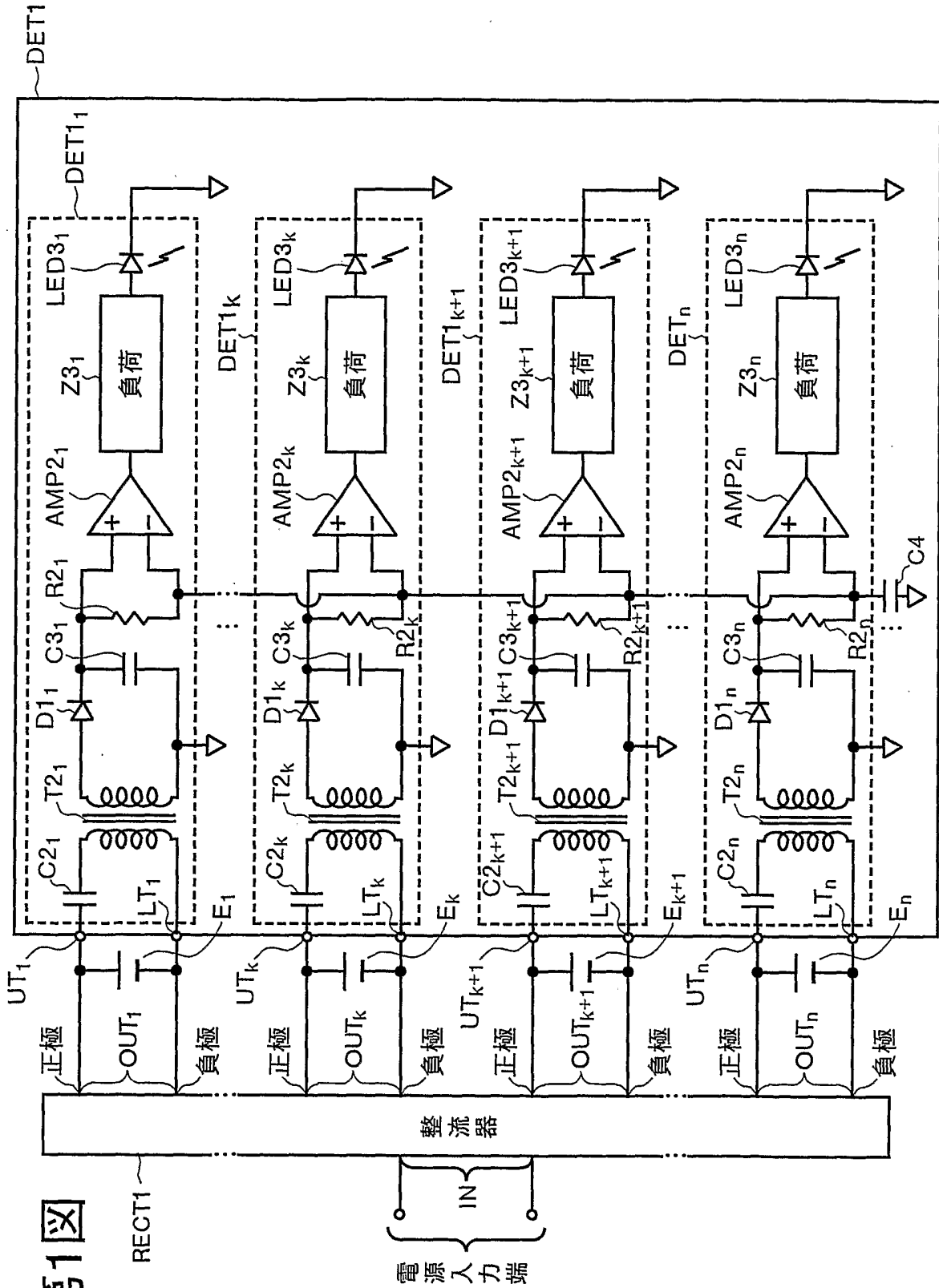
7. 直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリップル電圧の大きさと、これらの抽出された前記個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別して前記
20 所定値に達していると判別された前記二次電池が異常であると判別するために前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗とコンデンサと切り換え手段とを備え、

この切り換え手段は、前記2つの電池群の両端を前記抵抗と前記コンデンサとの直列回路で択一的に接続させることを特徴とする二次電池良否判別装置のリップル発生回路。
25

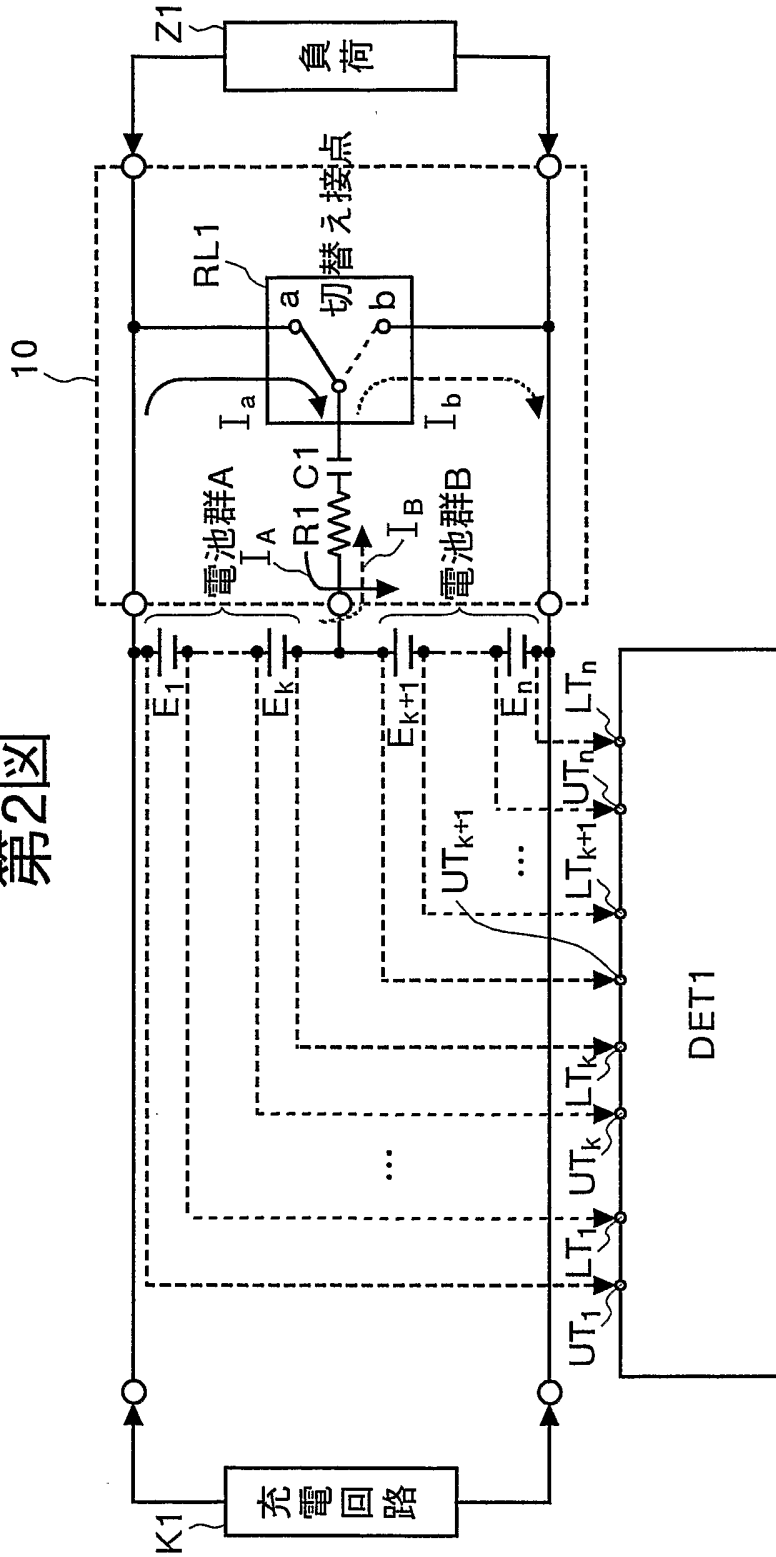
8. 直列に接続された複数の二次電池の個々の両極間から抽出された個々のリ

リップル電圧の大きさと、これらの抽出された前記個々のリップル電圧の平均値を表す平均電圧の大きさととの差が所定値に達しているか否かを個々に判別して前記所定値に達していると判別された前記二次電池が異常であると判別するために前記複数の二次電池の略二分された2つの電池群を交互に放電させて強制的なリップル電流を発生させる抵抗と切り換え手段とを備え、

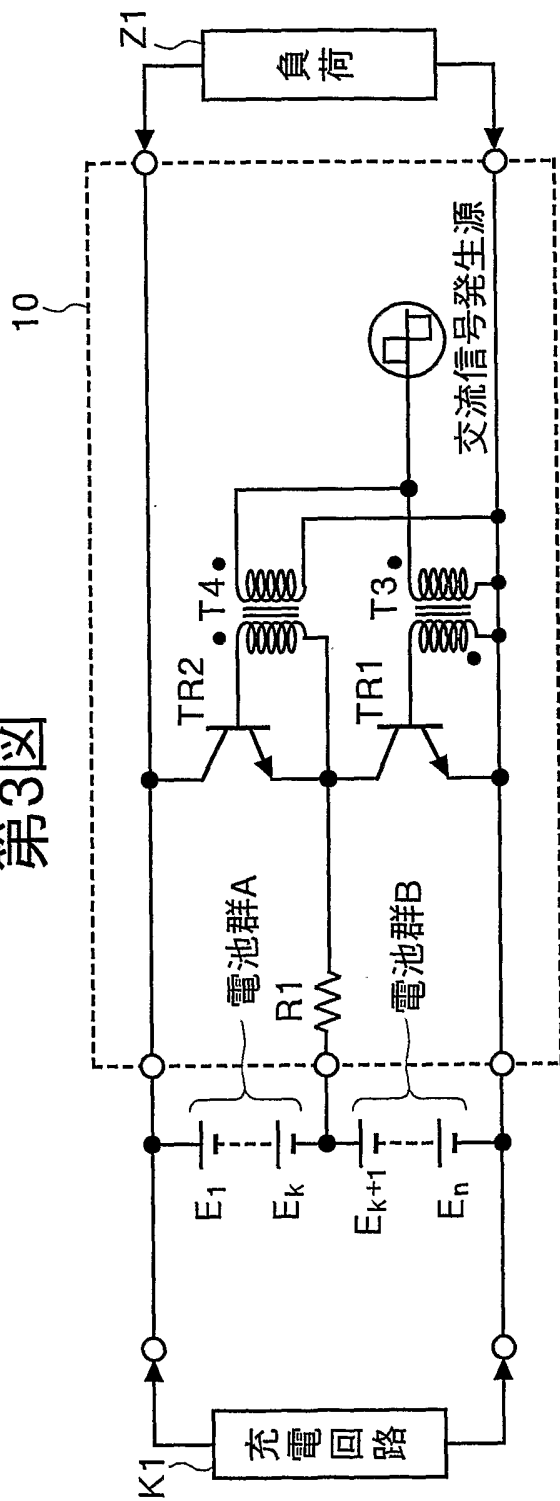
この切り換え手段は、前記2つの電池群に強制的なリップル電流を発生させるときにのみ、この2つの電池群の両端を前記抵抗で択一的に接続させることを特徴とする二次電池良否判別装置のリップル発生回路。



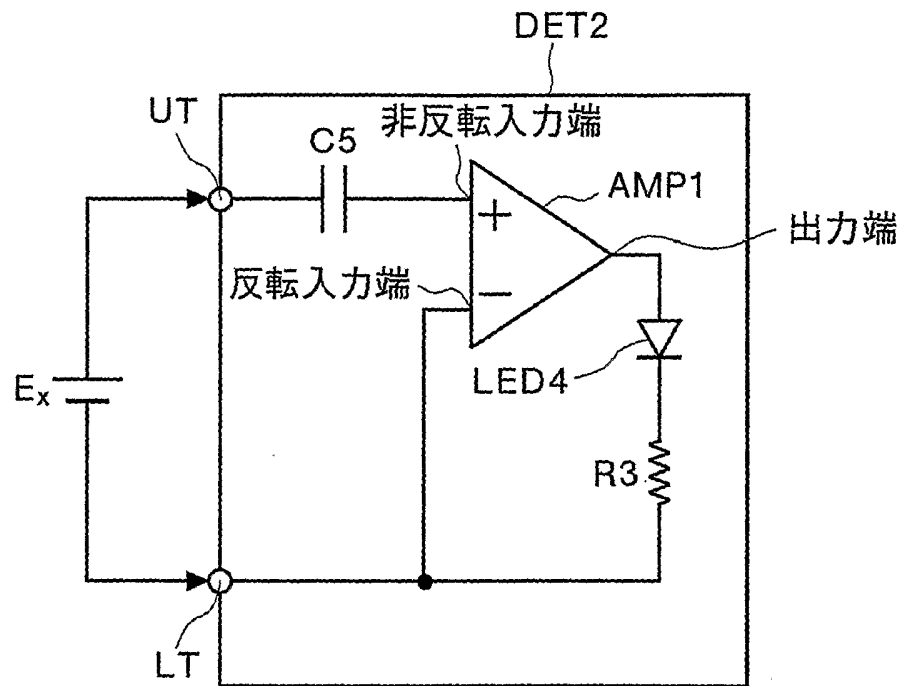
第2図

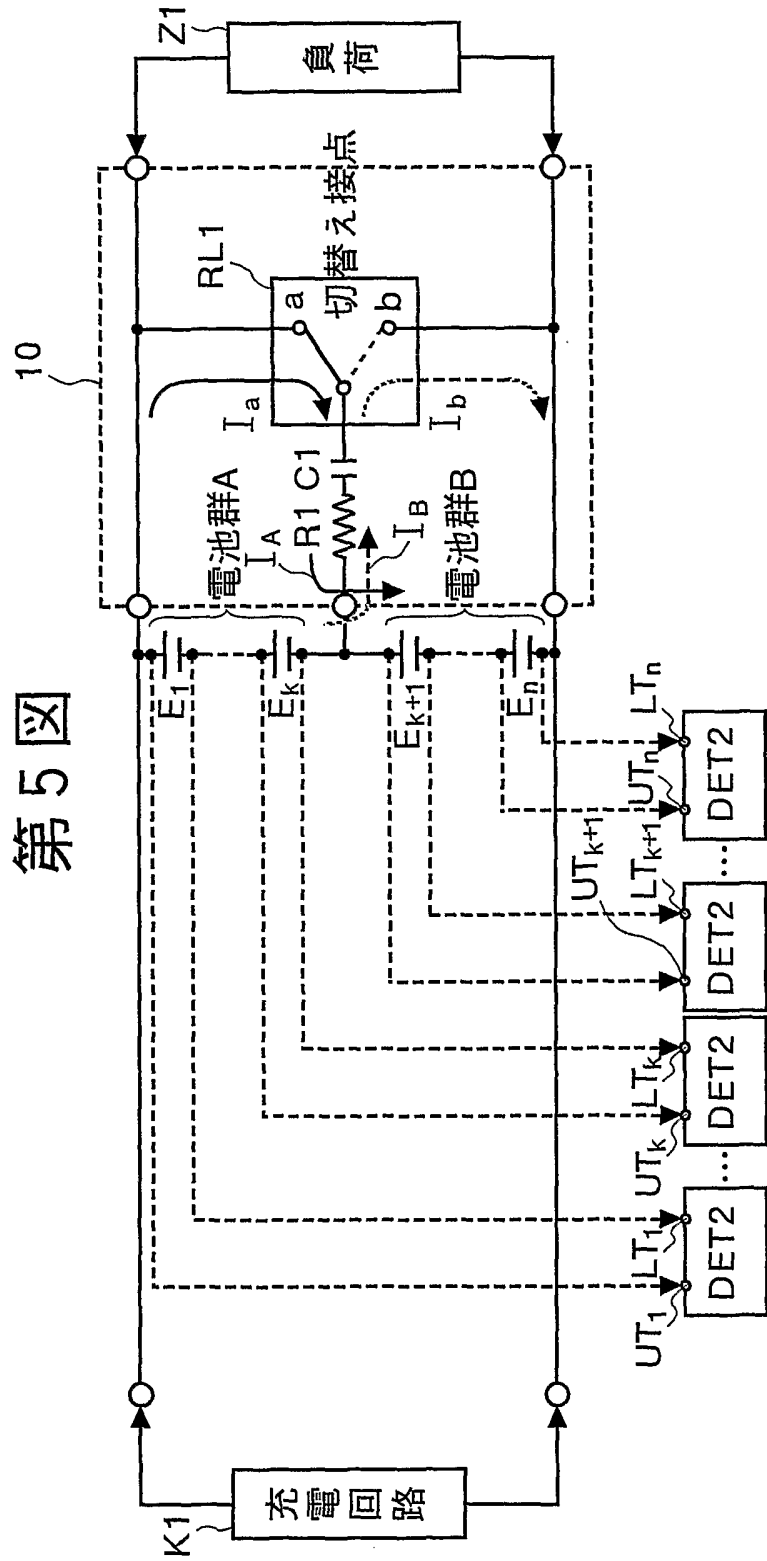


第3図



第 4 図





第5図

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/006760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G01R31/36

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.Cl⁷ G01R31/36

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 1996-2004
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

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.
A	JP 8-205414 A (Fujitsu Ltd.), 09 August, 1996 (09.08.96), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2002-101571 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 05 April, 2002 (05.04.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 10-285818 A (Nissan Motor Co., Ltd.), 23 October, 1998 (23.10.98), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

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 application or patent 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
30 July, 2004 (30.07.04)

Date of mailing of the international search report
17 August, 2004 (17.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006760

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-191573 A (Toshiba Battery Co., Ltd.), 21 July, 1998 (21.07.98), Full text; all drawings & US 5994873 A & TW 408520 B	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int. Cl ⁷ G01R 31/36		
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 ⁷ G01R 31/36		
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 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004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 請求の範囲の番号
A	JP 8-205414 A (富士通株式会社) 1996.08.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2002-101571 A (日本電池株式会社) 2002.04.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 10-285818 A (日産自動車株式会社) 1998.10.23, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 30.07.2004	国際調査報告の発送日 17.8.2004	
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) 武田 知晋	2S 9805
電話番号 03-3581-1101 内線 3256		

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
A	JP 10-191573 A (東芝電池株式会社) 1998.07.21, 全文, 全図 & US 5994873 A & TW 408520 B	1-8