

(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
2014 年 10 月 9 日(09.10.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/162341 A1

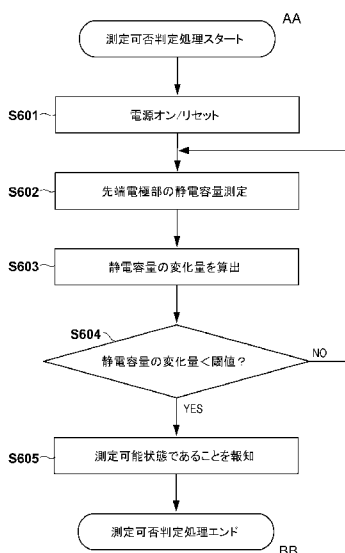
- (51) 国際特許分類:
A61B 5/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/002251
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 1 日(01.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: テルモ株式会社(TERUMO KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷二丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 本田 圭(HONDA, Kei); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 小山 美雪(KOYAMA, Miyuki); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地テルモ株式会社内 Kanagawa (JP). 関根 佑輔(SEKINE, Yuusuke); 〒2590151 神奈川県足柄上郡中井町井ノ口 1 5 0 0 番地テルモ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康德, 外(OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町 3 番 6 号 紀尾井町パークビル 7 F 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, JP, 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, PA, 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), ユーロシヤ (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, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

[続葉有]

(54) Title: BODY MOISTURE METER, DETECTION DEVICE, METHODS FOR CONTROLLING SAME, AND STORAGE MEDIUM

(54) 発明の名称: 体内水分計、検出装置、それらの制御方法、および記憶媒体

[図6]



- S601 Turn power on or reset
S602 Measure capacitance of tip-end electrode unit
S603 Calculate amount of change in capacitance
S604 Amount of change in capacitance < threshold?
S605 Notify that meter is in a state capable of measurement
AA Start process for determining whether measurement is possible
BB End process for determining whether measurement is possible

(57) Abstract: Disclosed is a body moisture meter that measures the amount of moisture in the body of a subject by bringing a sensor unit into contact with the surface of the subject's body, the body moisture meter comprising: a measurement unit that measures a moisture adherence amount, which is the amount of moisture adhering to an electrode unit that is arranged on the contact surface of the sensor unit; a determination unit that determines whether or not the body moisture meter is in a state capable of measuring the amount of moisture on the basis of the moisture adherence amount measured by the measurement unit; and a notification unit that notifies that the body moisture meter is in a state capable of measurement if it is determined, by the determination unit, that the body moisture meter is in a state capable of measurement.

(57) 要約: 被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、被検者の体内の水分量を測定する体内水分計であって、センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定部と、測定部により測定された水分付着量に基づいて、体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定部と、判定部により測定可能な状態であると判定された場合、測定可能な状態であることを報知する報知部とを備える。

WO 2014/162341 A1

WO 2014/162341 A1



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

体内水分計、検出装置、それらの制御方法、および記憶媒体

技術分野

[0001] 本発明は、体内水分計、検出装置、それらの制御方法、および記憶媒体に関する。

背景技術

[0002] 被検者の生体内の水分量を測定することは重要である。生体における脱水症状は、生体内の水分が減少する病態であり、発汗や体温上昇により多くの水分が体内から体外に排出される運動時や気温の高い時に多く発現する。特に、高齢者の場合、生体の水分保持能力自体が低下しているため、一般健常者と比較して脱水症状を起こし易い。

[0003] 通常、生体内の水分が体重の3%以上失われた時点で体温調整の障害が起こると言われている。体温調整の障害が起こり体温が上昇すると、生体内の更なる水分の減少を引き起こすため悪循環に陥り、遂には熱中症と称される病態に至ることとなる。熱中症には、熱痙攣、熱疲労、熱射病等の病態があり、時には全身の臓器障害が起こることもある。このようなことから、熱中症に至る危険を未然に回避するためには、生体内の水分量を的確に把握しておくことが重要となってくる。

[0004] 特許文献1には、被検者の腋下に挟んで生体内の水分量を測定する水分計が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2012-71055号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献1に記載の水分計では、水分計を連続使用する場

合、直前の測定時に先端検知部に付着した汗等の分泌液や、測定後に先端検知部を拭いた際に用いたアルコールや水等が、乾かずに先端検知部に残った状態のままになることがある。この状態で次の測定を行うと、真の測定値よりも高い測定値が得られてしまう。

[0007] また、先端検知部が測定可能である程度に乾いたことをユーザが知る方法も無いため、正しく測定できたか否かを判別することができない。また、先端検知部を乾かすために、次の測定までの待機時間を必要以上に長くすることは、作業負担の増大に繋がる。

[0008] 上記の課題に鑑み、本発明は、体内水分計が測定可能な程度に乾いたか否かをユーザが認識可能にする技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の目的を達成する本発明に係る体内水分計は、
被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、前記被検者の体内の水分量を測定する体内水分計であって、
前記センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定手段と、
前記測定手段により測定された前記水分付着量に基づいて、前記体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、
前記判定手段により前記測定可能な状態であると判定された場合、前記測定可能な状態であることを報知する報知手段と、
を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、体内水分計が測定可能な程度に乾いたか否かをユーザが認識可能になる。そのため、測定誤差を低減することができ、また次の測定までの待機時間が必要以上に長くならず作業負担を軽減することができる。

[0011] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付している。

図面の簡単な説明

[0012] 添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]本発明の一実施形態に係る体内水分計の外観構成を示す図である。

[図2]本発明の一実施形態に係る体内水分計のセンサ部の接触面の構成を説明するための図である。

[図3]本発明の一実施形態に係る体内水分計の機能構成を示す図である。

[図4]本発明の一実施形態に係る体内水分計の測定回路を説明するための図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係る体内水分計のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。

[図6]本発明の第1本実施形態に係る体内水分計の動作（測定可否判定処理；ロック制御なし）を示すフローチャートである。

[図7]本発明の第1本実施形態に係る体内水分計の動作（測定可否判定処理；ロック制御あり）を示すフローチャートである。

[図8]本発明の第2本実施形態に係る体内水分計のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。

[図9]本発明の第2本実施形態に係る体内水分計の動作（測定可否判定処理；ロック制御なし）を示すフローチャートである。

[図10]本発明の第2本実施形態に係る体内水分計の動作（測定可否判定処理；ロック制御あり）を示すフローチャートである。

[図11]本発明の第3実施形態に係る体内水分計に装着される検出装置の外観構成を示す図である。

[図12]本発明の第3実施形態に係る検出装置のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。

[図13]本発明の第3本実施形態に係る検出装置の動作（測定可否判定処理）を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

[0014] (第1実施形態)

第1実施形態では、被検者の体表面に接触する体内水分計のセンサ部に付着した水分量を測定し、水分付着量が閾値未満である場合に、前回使用時からセンサ部が十分に乾いており、体内水分計が測定可能となったと判定してユーザへ報知する例を説明する。

[0015] なお、本発明でいう「水分付着量」における水分とは、被検者からの汗等の分泌液以外に、被検者に塗布などする軟膏やクリームなどの塗り薬の溶媒成分、他にも体内水分計の先端部をアルコール消毒した際の、アルコールなど、必ずしも水に限られたものではない。

[0016] また、体内水分計は、被検者の体内水分量を測定するために被検者に接触させて測定する実測定と、被検者に接触させないで、実測定が可能な状態かどうか確認（判定）するための空測定とを行うことができる。本実施形態における水分付着量の測定ではこの空測定を例に説明を行う。

[0017] <1. 体内水分計の外観構成>

図1は、本実施形態に係る体内水分計100の外観構成の一例を示す図である。体内水分計100は、被検者の体表面である腋窩の皮膚にセンサ部121を接触させ、センサ部121において供給した電気信号に応じた物理量を検出することで被検者の体内の水分量を検出する。本実施形態に係る体内水分計100では、当該物理量（生体内の水分に関するデータ）として被検者の静電容量を測定することにより、腋窩の皮膚の湿り具合を検出し、体内の水分量を算出する。

[0018] 図1に示すように、体内水分計100は、本体部110と挿入部120とを備える。本体部110は、上面114、下面115、側面116、117

がそれぞれ長軸方向（不図示）に略平行に形成されており、全体として、直線状に形成されている。また、本体部１１０の筐体表面には、各種ユーザインターフェースが配置され、筐体内部には体内の水分量を算出するための電子回路が収納されている。

[0019] 図１の例では、ユーザインターフェースとして、電源スイッチ１１１及び表示部１１２が示されている。電源スイッチ１１１は、本体部１１０の後端面１１３の凹部に配されている。このように凹部に電源スイッチ１１１を配する構成とすることで、電源スイッチ１１１の誤操作を防ぐことができる。なお、電源スイッチ１１１がオンされると後述の電源部３１１（図３）から体内水分計１００の各部への電源供給が開始され、体内水分計１００は動作状態となる。

[0020] 表示部１１２は、本体部１１０の側面１１７上において、長軸方向のやや前方側に配されている。これは、体内水分計１００を用いて被検者の体内水分量を測定するにあたり、測定者が把持領域１１８を把持した場合であっても、測定者の把持した手で表示部１１２が完全に覆われることがないようにするためである（把持した状態でも測定結果が視認できるようにするためである）。

[0021] 表示部１１２には、今回の水分量の測定結果１３１が表示される。また、参考として前回の測定結果１３２もあわせて表示される。また、表示部１１２には、体内水分計１００が水分量を測定可能な状態になったことが表示される。

[0022] さらに、電池表示部１３３には、電池（図３の電源部３１１）の残量が表示される。また、無効な測定結果が得られた場合や測定エラーが検出された場合には、表示部１１２に”E”が表示され、その旨がユーザに報知される。なお、表示部１１２に表示される文字等は、本体部１１０の上面１１４側を上とし、下面１１５側を下として、表示されるものとする。

[0023] 体内水分計１００の挿入部１２０は、上面１２４及び下面１２５が曲面形状を有しており、本体部１１０に対して、全体として、下向きに緩やかに湾

曲している。挿入部 120 の先端面 122 には、センサ部 121 がスライド可能に保持されている。

[0024] センサ部 121 は、先端面 122 に略平行な接触面 123 を有しており、センサ部 121 の皮膚への密着を保証する上での押圧を確保するため、不図示のばねにより、矢印 141 b の方向へ付勢されている（たとえば 150 gf 程度の付勢力）。そして、センサ部 121 の接触面 123 全体が被検者の腋窩の皮膚に均等に押し当てられ、かつ、センサ部 121 が矢印 141 a の方向（先端面 122 と略直交する方向、すなわち先端面 122 の法線方向）に所定量（例えば 1 mm ～ 10 mm、本実施形態では 3 mm）スライドすると、測定が開始されるよう構成されている（以下、矢印 141 a の方向をスライド方向と称す）。

[0025] 具体的には、ユーザが電源スイッチ 111 をオンして体内水分計 100 を動作状態とした後、センサ部 121 の接触面 123 全体が被検者の腋窩に均等に所定負荷（例えば 20 gf ～ 200 gf、さらに好ましくは 100 gf ～ 190 gf、本実施形態では 150 gf）で押し当てられたことが検知されると、体内水分量の測定が開始される。あるいは、ユーザが電源スイッチ 111 をオンして体内水分計 100 を動作状態とした後、電源部 311 からの電力供給が開始されると同時にオン状態になる。制御部 301 は、センサ部 121 が矢印 141 a の方向へ所定量以上押されると体内水分量の測定を開始する。

[0026] このような仕組みにより、測定時におけるセンサ部 121 の接触面 123 の腋窩への密着の程度を一定にすることができる。なお、センサ部 121 の接触面 123 の詳細構成は後述するものとする。

[0027] < 2. 体内水分計のセンサ部の接触面の詳細構成 >

次に、センサ部 121 の接触面 123 の詳細構成について図 2 を用いて説明する。図 2 に示されるように、本実施形態に係る体内水分計 100 のセンサ部 121 の接触面 123 には、略矩形の水分量検出部 200 が配されている。

[0028] 水分量検出部 200 は、プリント基板 210 上に、橢形電極 220 と橢形電極 221 とが、それぞれの橢歯が互い違いに並ぶように配置されることで形成されている。なお、図 2 の例では、橢形電極 220 及び 221 はそれぞれ、橢歯が 9 本配された構成となっているが、本発明はこれに限定されず、4 本から 16 本の間であればよく、好適には、10 本であることが望ましい。

[0029] <3. 体内水分計の機能構成>

図 3 は、本実施形態に係る体内水分計 100 の機能構成例を示すブロック図である。図 3 において、制御部 301 は、CPU 302、メモリ 303 を有し、CPU 302 はメモリ 303（記憶媒体）に格納されているプログラムを読み出して実行することにより、体内水分計 100 における種々の制御を実行する。

[0030] 例えば、CPU 302 は、表示部 112 の表示制御、ブザー 322 や LED ランプ 323 の駆動制御、体内水分量の測定（本実施形態では静電容量測定）などを実行する。メモリ 303 は、不揮発性メモリと揮発性メモリとを含み、不揮発性メモリはプログラムメモリとして、揮発性メモリは CPU 302 の作業メモリとして利用される。

[0031] 電源部 311 は、交換が可能なボタン形電池、或いは充電が可能な電池を有しており、体内水分計 100 の各部へ電源を供給する。電圧レギュレータ 312 は、制御部 301 等へ一定電圧（例えば、2.3V）を供給する。電池残量検出部 313 は、電源部 311 から供給される電圧値に基づいて、電池の残量を検出し、その検出結果を制御部 301 に通知する。制御部 301 は、電池残量検出部 313 からの電池残量検出信号に基づいて、電池表示部 133 の表示を制御する。

[0032] 電源スイッチ 111 が押下されると、各部への電源部 311 からの電力供給が開始される。そして、制御部 301 は、電源スイッチ 111 のユーザによる押下が 1 秒以上継続したことを検出すると、電源部 311 からの各部への電源供給を維持させ、体内水分計 100 を動作状態とする。測定スイッチ

314は、上述したようにセンサ部121が矢印141aの方向へ所定量以上押されると水分量を測定する（つまり、押圧状態を検出する押圧検出部として機能する）。なお、電源部311の消耗を防止するために、体内水分計100が動作状態になってから所定時間（例えば2分）経過しても水分量の測定が開始されない場合は、制御部301は自動的に体内水分計100を電源オフの状態へと移行させる。

[0033] 測定回路321は、水分量検出部200と接続され、静電容量を測定する。図4は、測定回路321および水分量検出部200の構成例を示す図である。図4に示すように、インバータ401、402、抵抗403、404、被検者容量410によりCR発振回路が形成される。被検者容量410によって出力信号405の発振周波数が変化するので、制御部301は、出力信号405の周波数を計測することにより、被検者容量410を算出する。

[0034] 図3において、表示部112は、図1で説明したような表示を制御部301の制御下で行う。ブザー322は、体内水分量の測定を開始した際や測定が完了した際に鳴動し、測定の開始や完了をユーザに報知する。LEDランプ323もブザー322と同様の報知を行う。すなわち、LEDランプ323は、体内水分量の測定を開始した際や、測定が完了した際に点灯し、測定の開始や完了をユーザに報知する。計時部324は、電源がオフの状態であっても電源部311からの電源供給を受けて動作し、動作状態においては時刻を制御部301に通知する。

[0035] <4. 体内水分計のソフトウェア機能構成>

図5は、本実施形態に係る体内水分計100のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。体内水分計100は、静電容量測定部501と、変化量算出部502と、判定部503と、報知部504とを備えている。なお、図5においては、体内水分計100はロック制御部505も備えているが、図6及び図7を参照して後述するように図6のケースではロック制御部505は含まれず、図7のケースではロック制御部505が含まれるものとする。

[0036] 静電容量測定部 501 は、センサ部 121 の接触面に配された電極部（楕形電極 220 及び楕形電極 221）の静電容量を測定する。変化量算出部 502 は、静電容量測定部 501 により継続的に測定された静電容量の変化量を算出する。判定部 503 は、変化量算出部 502 により算出された変化量が閾値未満である場合に、体内水分計 100 は水分量を測定可能な状態であると判定する。変化量が閾値未満に落ち着いたということは、前回使用時に電極部に残っていた水分が十分に蒸発し、体内水分計 100 による水分量測定を行うのに十分な程度まで乾燥したことを示している。

[0037] 報知部 504 は、判定部 503 により体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であると判定された場合、測定可能な状態であることをユーザに報知する。報知部 504 は、測定可能な状態であることを、体内水分計 100 自身の振動、ブザー 322 による音、LED ランプ 323 による光、又は体内水分計 100 が備える表示部 112 へ表示の少なくとも何れか 1 つにより報知する。また、ロック制御部 505 は、体内水分計 100 による被検者の水分量の測定を開始しないようにロックを行う。回路構成で測定開始をロックしてもよいし、物理的に測定スイッチ 314 が押下されないように、すなわち、センサ部 121 が図 1 の矢印 141 a の方向へ移動できないようにロックするロック機構を備えてもよい。

[0038] <5. 体内水分計の動作>

以下、図 6 のフローチャートを参照して、本実施形態に係る体内水分計 100 の動作（測定可否判定処理）を説明する。

[0039] ステップ S601 において、電源スイッチ 111 が押下されて電源がオンになり、各部への電源部 311 からの電源の供給が開始される。または電源スイッチ 111 の押下により水分量の測定リセットが行われる。

[0040] ステップ S602 において、静電容量測定部 501 は、センサ部 121 の接触面に配された電極部（楕形電極 220 及び楕形電極 221）の静電容量を測定する。たとえば、マルチバイブレータにより周波数を測定することにより静電容量を測定する。

- [0041] ステップS 6 0 3において、変化量算出部5 0 2は、静電容量測定部5 0 1により継時的に測定された静電容量の変化量を算出する。
- [0042] ステップS 6 0 4において、判定部5 0 3は、変化量算出部5 0 2により算出された変化量が閾値（第1の閾値）未満であるか否かを判定する。変化量が閾値未満であると判定された場合（S 6 0 4；Y E S）、体内水分計1 0 0が水分量を測定可能な状態であると判断し、ステップS 6 0 5へ進む。一方、変化量が閾値以上であると判定された場合（S 6 0 4；N O）、体内水分計1 0 0は水分量をまだ測定可能な状態でないと判断し、ステップS 6 0 2に戻る。なお、閾値の例としては、出力信号4 0 5の発振周波数の変化量が4 0 0 0 H z未満であることが望ましく、さらに好ましくは2 0 0 0 H z未満であることが望ましい。
- [0043] ステップS 6 0 5において、報知部5 0 4は、体内水分計1 0 0が水分量を測定可能な状態であることをユーザに報知する。以上で図6のフローチャートの各処理が終了する。
- [0044] 以上の処理により、体内水分計が測定可能な程度まで乾いたか否かをユーザが認識可能になる。そのため、乾ききらないうちに水分量の測定を開始してしまうことがなくなり、測定誤差を低減することができる。また、ユーザは報知に応じて次の水分量の測定を実施できるので、次の測定までの待機時間が必要以上に長くならず作業負担を軽減することができる。
- [0045] 次に、図7のフローチャートを参照して、本実施形態に係る体内水分計1 0 0の動作（測定可否判定処理）を説明する。図6のフローチャートとの違いは、ロック制御部5 0 5の動作が追加された点である。
- [0046] 図7のステップS 7 0 1、S 7 0 3－S 7 0 6の各処理は、図6のステップS 6 0 1－S 6 0 5の各処理と同様であるため説明を省略し、図6との差異点を説明する。
- [0047] ステップS 7 0 2において、ロック制御部5 0 5は、S 7 0 1において電源スイッチ1 1 1が押下されて各部への電源部3 1 1からの電源の供給が開始されたこと、または電源スイッチ1 1 1の押下により水分量の測定リセッ

トが行われたことに応じて、体内水分計１００による水分量の測定を開始しないようにロックを行う。

[0048] その後ステップＳ７０３－Ｓ７０５の各処理を経て、ステップＳ７０６において報知部５０４が、体内水分計１００が水分量を測定可能な状態であることをユーザに報知すると、ステップＳ７０７において、ロック制御部５０５は、ステップＳ７０２で実施されたロックを解除する。これにより以降、ユーザは体内水分計１００を用いて水分量の測定を行うことが可能になる。

[0049] 以上の処理により、前回の水分量の測定の後、乾ききらないうちに次に水分量の測定を開始してしまうことを効果的に防止できる。

[0050] なお、以上の説明では空測定を例に説明を行ったが、本発明の実施形態は必ずしも空測定に限定されるものではない。実測定を行うセンサ部とは別体として、センサ部への「水分付着量」を測定するための別の構成を体内水分計が備えるようにしてもよい。

[0051] （第２実施形態）

第１実施形態では、静電容量の変化量と閾値との比較により、体内水分計が水分量を測定可能な状態になったか否かを判定する構成について説明した。これに対し、第２実施形態では、静電容量の値そのものを閾値と比較する構成を説明する。

[0052] なお、本実施形態に係る体内水分計の装置構成は、第１実施形態において図１－図４を参照して説明した構成と同様であるため、説明を省略する。以下、第１実施形態との差異点を説明していく。

[0053] ＜１．体内水分計のソフトウェア機能構成＞

図８は、本実施形態に係る体内水分計１００のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。体内水分計１００は、静電容量測定部８０１と、判定部８０２と、報知部８０３とを備えている。なお、第１実施形態と同様に、図８においては、体内水分計１００はロック制御部８０４も備えているが、図９及び図１０を参照して後述するように図９のケースではロック制御部５０５は含まれず、図１０のケースではロック制御部５０５が含まれるものと

する。

[0054] 静電容量測定部 801 は、センサ部 121 の接触面に配された電極部（楕形電極 220 及び楕形電極 221）の静電容量を測定する。たとえば、マルチバイブレータにより周波数を測定することにより静電容量を測定する。

[0055] 判定部 802 は、静電容量測定部 801 により測定された静電容量が閾値未満である場合に、体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であると判定する。静電容量が閾値未満に落ち着いたということは、前回使用時に電極部に付着して残っていた水分が十分に蒸発し、体内水分計 100 による水分量測定を行うのに十分な程度まで乾燥したことを示している。

[0056] 報知部 803 は、第 1 実施形態と同様に、判定部 802 により体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であると判定された場合、測定可能な状態であることをユーザに報知する。報知部 803 は、測定可能な状態であることを、体内水分計 100 自身の振動、ブザー 322 による音、LED ランプ 323 による光、又は体内水分計 100 が備える表示部 112 へ表示の少なくとも何れか 1 つにより報知する。また、ロック制御部 804 は、体内水分計 100 による水分量の測定を開始しないようにロックする。回路構成で測定開始をロックしてもよいし、物理的に測定スイッチ 314 が押下されないようにロックするロック機構を備えてもよい。

[0057] <2. 体内水分計の動作>

以下、図 9 のフローチャートを参照して、本実施形態に係る体内水分計 100 の動作（測定可否判定処理）を説明する。

[0058] ステップ S901 において、電源スイッチ 111 が押下されて電源がオンになり、各部への電源部 311 からの電源の供給が開始される。または電源スイッチ 111 の押下により水分量の測定リセットが行われる。

[0059] ステップ S902 において、静電容量測定部 801 は、センサ部 121 の接触面に配された電極部（楕形電極 220 及び楕形電極 221）の静電容量を測定する。

[0060] ステップ S903 において、判定部 802 は、静電容量測定部 801 によ

り測定された静電容量が閾値（第2の閾値）未満であるか否かを判定する。静電容量が閾値未満であると判定された場合（S903；YES）、体内水分計100が水分量を測定可能な状態であると判断し、ステップS904へ進む。一方、静電容量が閾値以上であると判定された場合（S903；NO）、体内水分計100は水分量をまだ測定可能な状態でないと判断し、ステップS902に戻る。ここで、閾値の例としては、出力信号405の発振周波数の測定値が330kHz未満であることが望ましく、さらに好ましくは110kHz未満であることが望ましい。

[0061] なお、静電容量が閾値未満になってからもS902の静電容量の測定を継続的に行い、所定時間静電容量が閾値未満になった場合にステップS904へ進むようにしてもよい。これにより、静電容量が瞬間的に閾値未満になったような場合に誤って測定可能な状態であると報知されてしまうことを防止でき、より信頼性の高い判定を行うことができる。

[0062] ステップS904において、報知部803は、体内水分計100が水分量を測定可能な状態であることをユーザに報知する。以上で図9のフローチャートの各処理が終了する。

[0063] 以上の処理により、体内水分計が測定可能な程度まで乾いたか否かをユーザが認識可能になる。そのため、乾ききらないうちに水分量の測定を開始してしまうことがなくなり、測定誤差を低減することができる。また、ユーザは報知に応じて次の水分量の測定を実施できるので、次の測定までの待機時間が必要以上に長くならず作業負担を軽減することができる。

[0064] 第1実施形態では、静電容量の変化量（すなわち水分量の変化量）が閾値未満に落ち着いたことにより、体内水分計が水分量を測定可能な状態になったと判定している。変化量に着目することで、湿度等の周辺環境の影響を排除することができる。これに対し、本実施形態のように、静電容量の値そのもの（すなわち水分量）が閾値未満に落ち着いたことにより、体内水分計が水分量を測定可能な状態になったと判定する場合、変化量を算出しない分、より簡易な処理での判定が可能になる。

- [0065] 次に、図10のフローチャートを参照して、本実施形態に係る体内水分計100の動作（測定可否判定処理）を説明する。図9のフローチャートとの違いは、ロック制御部804の動作が追加された点である。
- [0066] 図10のステップS1001、S1003－S1005の各処理は、図9のステップS901－S904の各処理と同様であるため説明を省略し、図9との差異点を説明する。
- [0067] ステップS1002において、ロック制御部804は、S1001において電源スイッチ111が押下されて各部への電源部311からの電源の供給が開始されたこと、または電源スイッチ111の押下により水分量の測定リセットが行われたことに応じて、体内水分計100による水分量の測定を開始しないようにロックを行う。
- [0068] その後ステップS1003－S1004の各処理を経て、ステップS1005において報知部803が、体内水分計100が水分量を測定可能な状態であることをユーザに報知すると、ステップS1006において、ロック制御部804は、ステップS1002で実施されたロックを解除する。これにより以降、ユーザは体内水分計100を用いて水分量の測定を行うことが可能になる。
- [0069] 以上の処理により、前回の水分量の測定の後、乾ききらないうちに次に水分量の測定を開始してしまうことを効果的に防止できる。
- [0070] なお、上述の各実施形態では体内水分計100が被検者の水分量や、センサ部に配された電極部の水分量を測定する方式として、静電容量を測定する場合を例に説明を行った。しかし、静電容量以外にも、たとえば水分の蒸発に伴う温度や、電極部の抵抗値、電極部に付着した水分による重量変化等に基づいて、測定を行ってもよい。すなわち、センサ部に配された電極部に付着した水分量を測定できれば、何れの方式を用いてもよい。その水分付着量が閾値未満になったことに応じて、体内水分計が測定可能な状態になったことを報知する構成を備えていればよい。
- [0071] （第3実施形態）

上述の各実施形態では、体内水分計の本体部がセンサ部に配された電極部の水分量を測定する場合を例に説明した。しかしながら、体内水分計の先端のセンサ部にキャップとして装着可能な別体の検出装置を設け、上述の機能を当該検出装置に持たせてもよい。

[0072] < 1. 検出装置の外観構成 >

図 11 は、第 3 実施形態に係る体内水分計に装着される検出装置 1100 の外観構成の一例を示す図である。検出装置 1100 は、検出部 1101 と、表示部 1102 と、ブザー 1103 と、LED ランプ 1104 とを備える。

[0073] 検出部 1101 は、体内水分計 100 が有するセンサ部 121 の電極部における水分量を検出する。検出部 1101 には、電極部の水分付着面積をカメラにより検出するタイプ、近赤外線、マイクロ波、半導体レーザ等を用いた光学式の水分検出タイプ、水分で色相変化する化学センサを利用するタイプ等、何れの方式を利用してもよい。

[0074] 表示部 1102 は、体内水分計 100 が測定可能な状態になったことを表示により報知する。ブザー 1103 は、体内水分計 100 が測定可能な状態になったことを音により報知する。LED ランプ 1104 は、体内水分計 100 が測定可能な状態になったことを光により報知する。なお、体内水分計 100 自身の振動、表示部 1102 への表示、ブザー 1103、LED ランプ 1104 のうち少なくとも何れか 1 つにより報知を行えばよい。

[0075] < 2. 検出装置のソフトウェア機能構成 >

図 12 は、本実施形態に係る検出装置 1100 のソフトウェア機能構成を示すブロック図である。検出装置 1100 は、検出部 1101 と、判定部 1201 と、報知部 1202 とを備えている。各処理部の動作は不図示の CPU により制御される。

[0076] 検出部 1101 は、体内水分計 100 のセンサ部 121 が有する電極部の水分付着量を測定する。判定部 1201 は、検出部 1101 により測定された水分付着量が閾値未満である場合に、体内水分計 100 が被検者の体内水

分量を測定可能な状態であると判定する。報知部 1202 は、判定部 1201 により体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であると判定された場合、測定可能な状態であることをユーザに報知する。報知部 1202 は、測定可能な状態であることを、体内水分計 100 自身の振動、ブザー 1103 による音、LED ランプ 1104 による光、又は表示部 1102 へ表示の少なくとも何れか 1 つにより報知する。

[0077] <3. 検出装置の動作>

以下、図 13 のフローチャートを参照して、本実施形態に係る検出装置 1100 の動作（測定可否判定処理）を説明する。

[0078] ステップ S1301 において、ユーザは、検出装置 1100 を体内水分計 100 に装着する。ステップ S1302 において、検出部 1101 は、センサ部 121 の接触面に配された電極部に付着した水分量を測定する。

[0079] ステップ S1303 において、判定部 1201 は、検出部 1101 により測定された水分付着量が閾値未満であるか否かを判定する。水分付着量が閾値未満であると判定された場合（S1303；YES）、体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であると判断し、ステップ S1304 へ進む。一方、水分付着量が閾値以上であると判定された場合（S1303；NO）、体内水分計 100 は水分量をまだ測定可能な状態でないと判断し、ステップ S1302 に戻る。

[0080] ステップ S1304 において、報知部 1202 は、体内水分計 100 が水分量を測定可能な状態であることをユーザに報知する。以上で図 13 のフローチャートの各処理が終了する。

[0081] 以上の処理により、体内水分計が測定可能な程度まで乾いたか否かをユーザが認識可能になる。そのため、乾ききらないうちに水分量の測定を開始してしまうことがなくなり、測定誤差を低減することができる。また、ユーザは報知に応じて次の水分量の測定を実施できるので、次の測定までの待機時間が必要以上に長くならず作業負担を軽減することができる。また、上述の各実施形態とは異なり、体内水分計に装着される別体の検出装置により判定

を行うため、あらゆる体内水分計に適用可能である。

[0082] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

請求の範囲

- [請求項1] 被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、前記被検者の体内の水分量を測定する体内水分計であって、
- 前記センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定手段と、
- 前記測定手段により測定された前記水分付着量に基づいて、前記体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、
- 前記判定手段により前記測定可能な状態であると判定された場合、前記測定可能な状態であることを報知する報知手段と、
- を備えることを特徴とする体内水分計。
- [請求項2] 前記測定手段は、前記センサ部の接触面に配された電極部の静電容量を測定することにより、前記水分付着量を測定することを特徴とする請求項1に記載の体内水分計。
- [請求項3] 前記測定手段は、前記体内水分計の電源オン又は測定リセットに応じて、前記電極部の静電容量を測定することを特徴とする請求項2に記載の体内水分計。
- [請求項4] 前記測定手段により継続的に測定された前記静電容量の変化量を算出する変化量算出手段をさらに備え、
- 前記判定手段は、前記変化量が閾値未満である場合に、前記測定可能な状態であると判定することを特徴とする請求項2又は3に記載の体内水分計。
- [請求項5] 前記測定手段は、マルチバイブレータによる周波数に基づいて前記静電容量を測定することを特徴とする請求項2乃至4の何れか1項に記載の体内水分計。
- [請求項6] 前記判定手段は、前記測定手段により測定された前記静電容量が閾値未満である場合に測定可能な状態であると判定することを特徴とする請求項2に記載の体内水分計。

- [請求項7] 前記体内水分計による水分量の測定を開始しないようにロックを行うロック制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1項に記載の体内水分計。
- [請求項8] 前記ロック制御手段は、
前記体内水分計の電源オン又は測定リセットに応じて、前記体内水分計の水分量の測定をロックし、
前記判定手段により前記測定可能な状態であると判定された場合に、前記ロックを解除することを特徴とする請求項7に記載の体内水分計。
- [請求項9] 前記報知手段は、前記測定可能な状態であることを、前記体内水分計の振動、音、光又は前記体内水分計が備える表示部への表示の少なくとも何れか1つにより報知することを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の体内水分計。
- [請求項10] 測定手段と、判定手段と、報知手段とを備えており、被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、前記被検者の体内の水分量を測定する体内水分計の制御方法であって、
前記測定手段が、前記センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定工程と、
前記判定手段が、前記測定工程により測定された前記水分付着量に基づいて、前記体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定工程と、
前記報知手段が、前記判定工程により前記測定可能な状態であると判定された場合、前記測定可能な状態であることを報知する報知工程と、
を有することを特徴とする体内水分計の制御方法。
- [請求項11] 請求項10に記載の体内水分計の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。
- [請求項12] 被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、前記被検者の体内

の水分量を測定する体内水分計に装着可能な検出装置であって、

前記センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定手段と、

前記測定手段により測定された前記水分付着量に基づいて、前記体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段により前記測定可能な状態であると判定された場合、前記測定可能な状態であることを報知する報知手段と、

を備えることを特徴とする検出装置。

[請求項13]

測定手段と、判定手段と、報知手段とを備えており、被検者の体表面にセンサ部を接触させることで、前記被検者の体内の水分量を測定する体内水分計に装着可能な検出装置の制御方法であって、

前記測定手段が、前記センサ部の接触面に配された電極部に付着した水分付着量を測定する測定工程と、

前記判定手段が、前記測定工程により測定された前記水分付着量に基づいて、前記体内水分計が水分量を測定可能な状態であるか否かを判定する判定工程と、

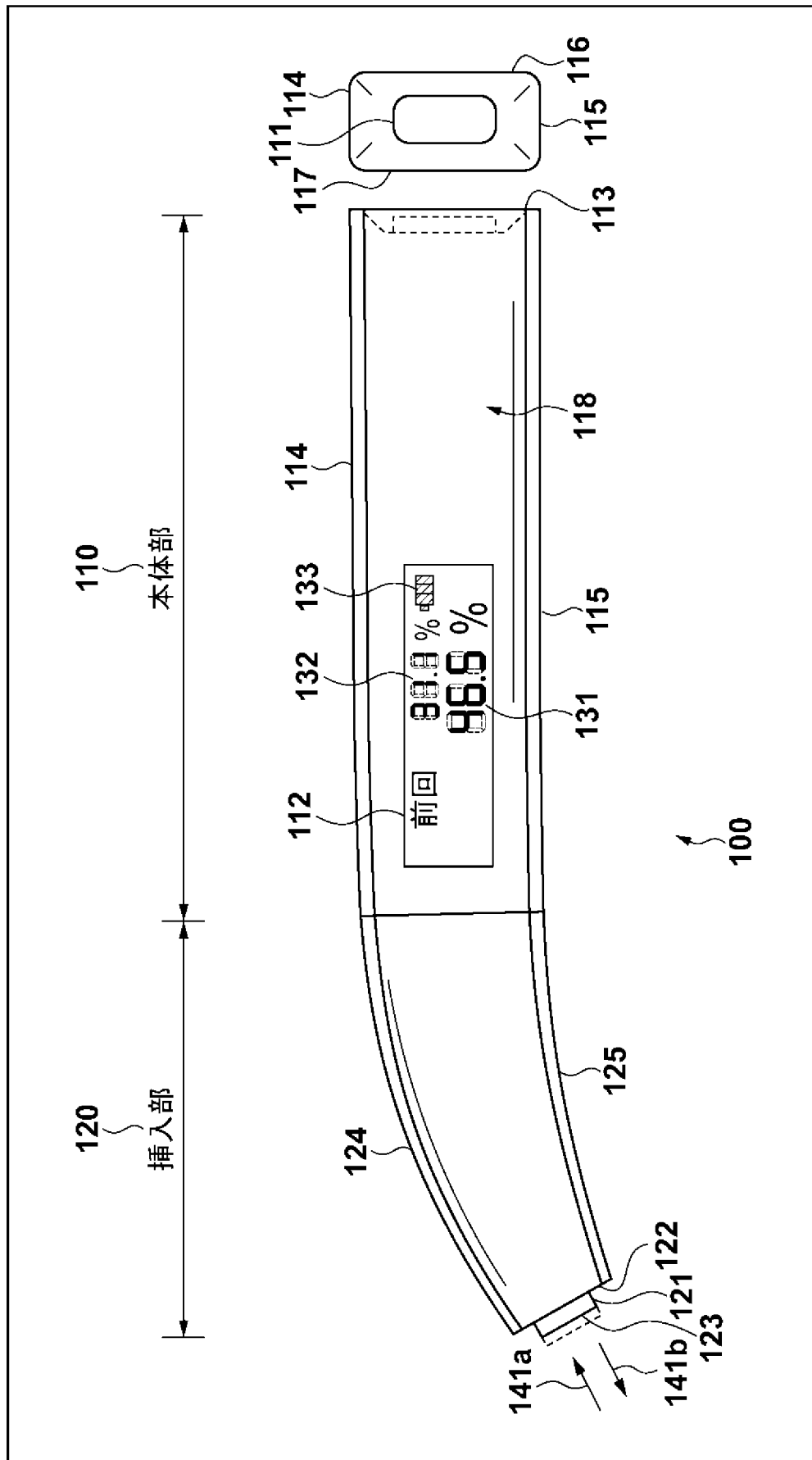
前記報知手段が、前記判定工程により前記測定可能な状態であると判定された場合、前記測定可能な状態であることを報知する報知工程と、

を有することを特徴とする検出装置の制御方法。

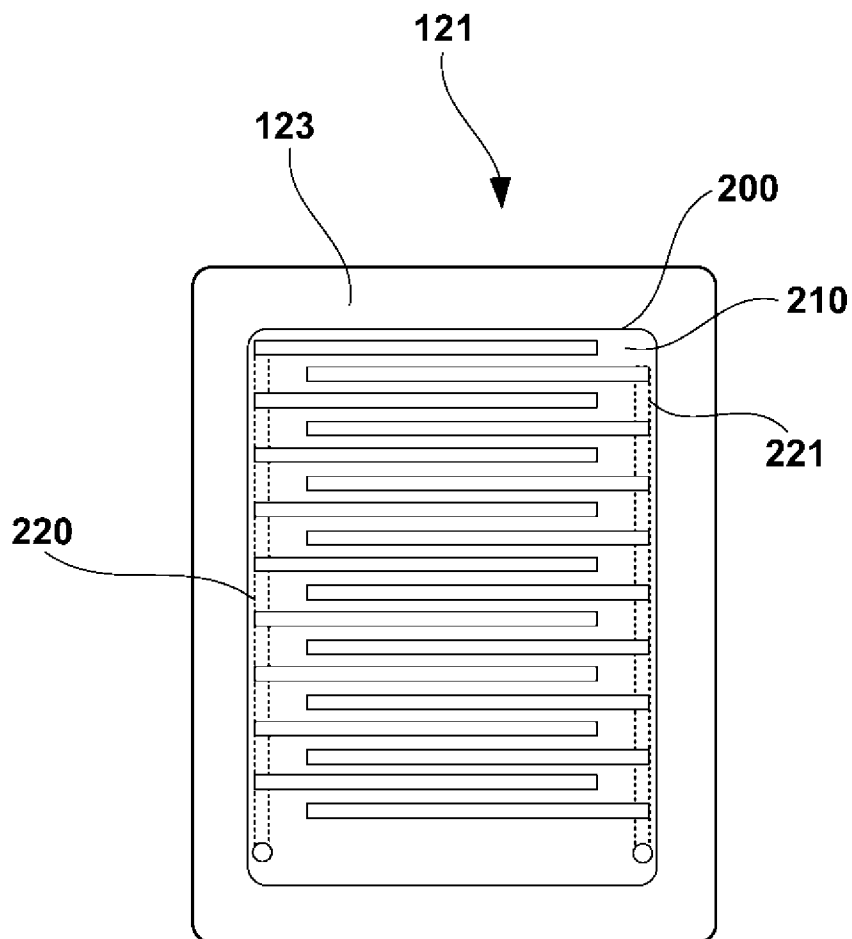
[請求項14]

請求項13に記載の検出装置の制御方法の各工程をコンピュータに実行させるためのプログラムが記憶された記憶媒体。

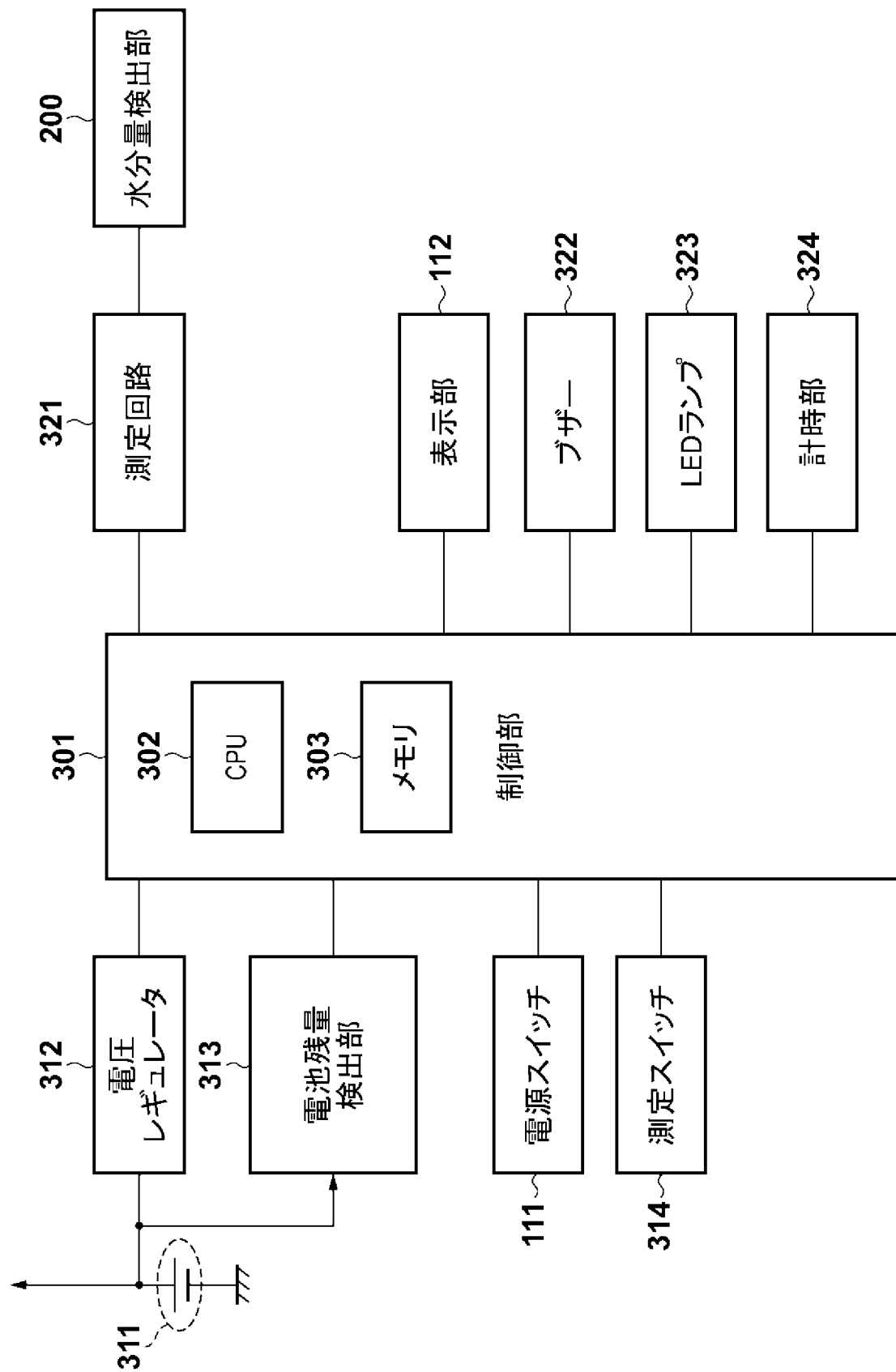
[図1]



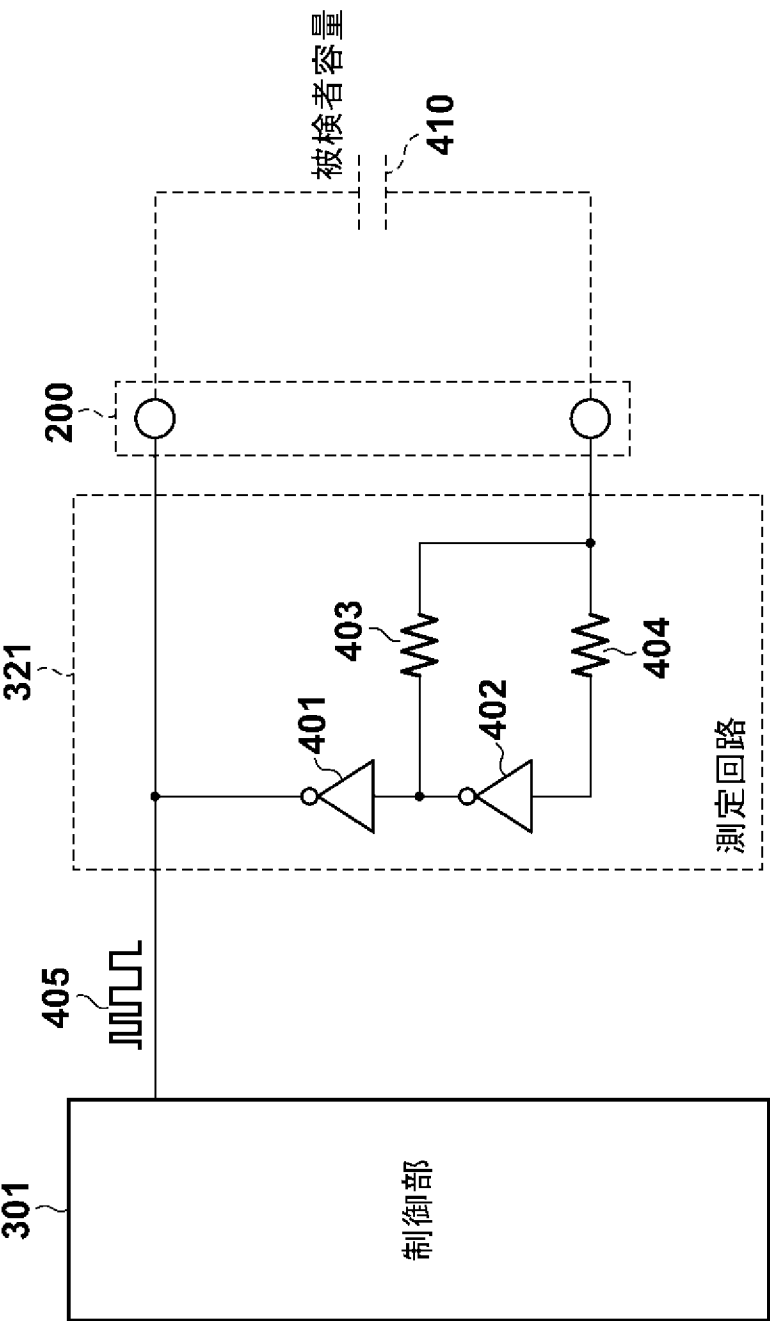
[図2]



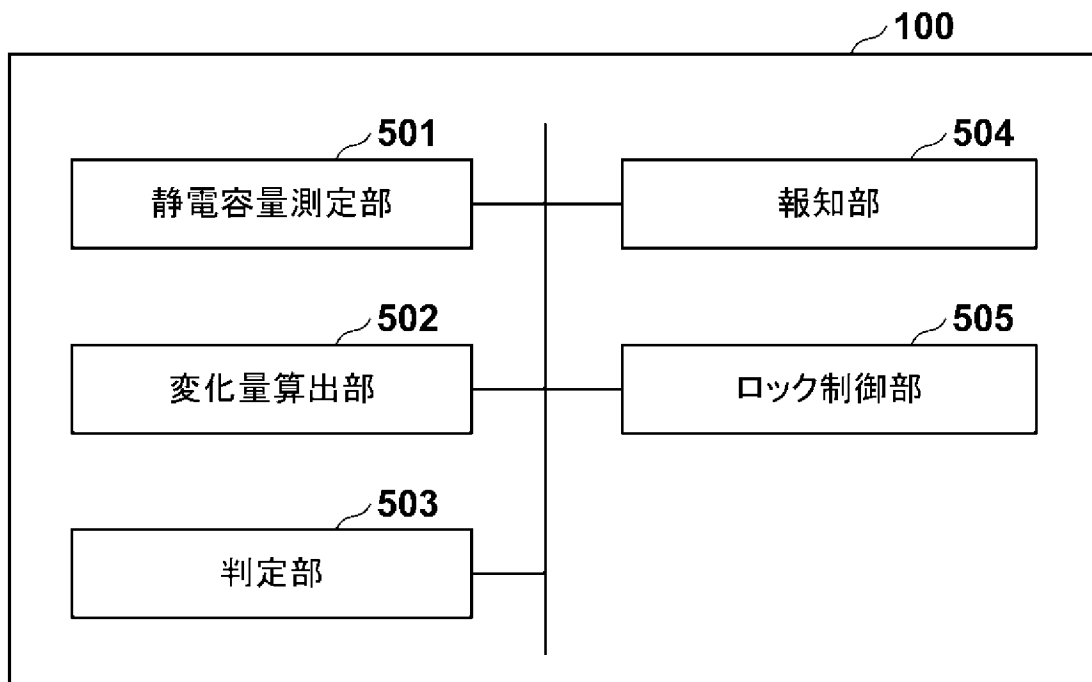
[図3]



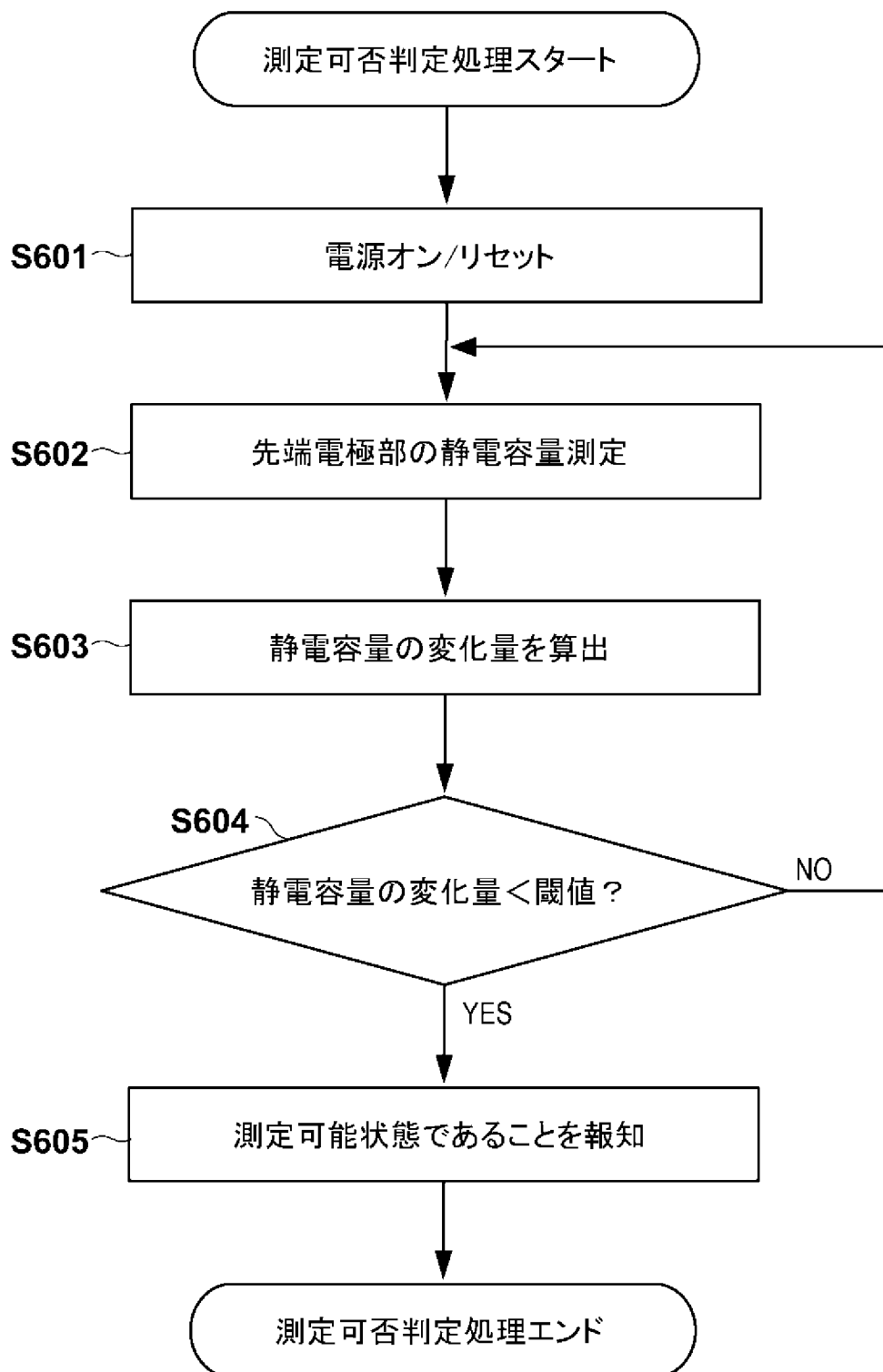
[図4]



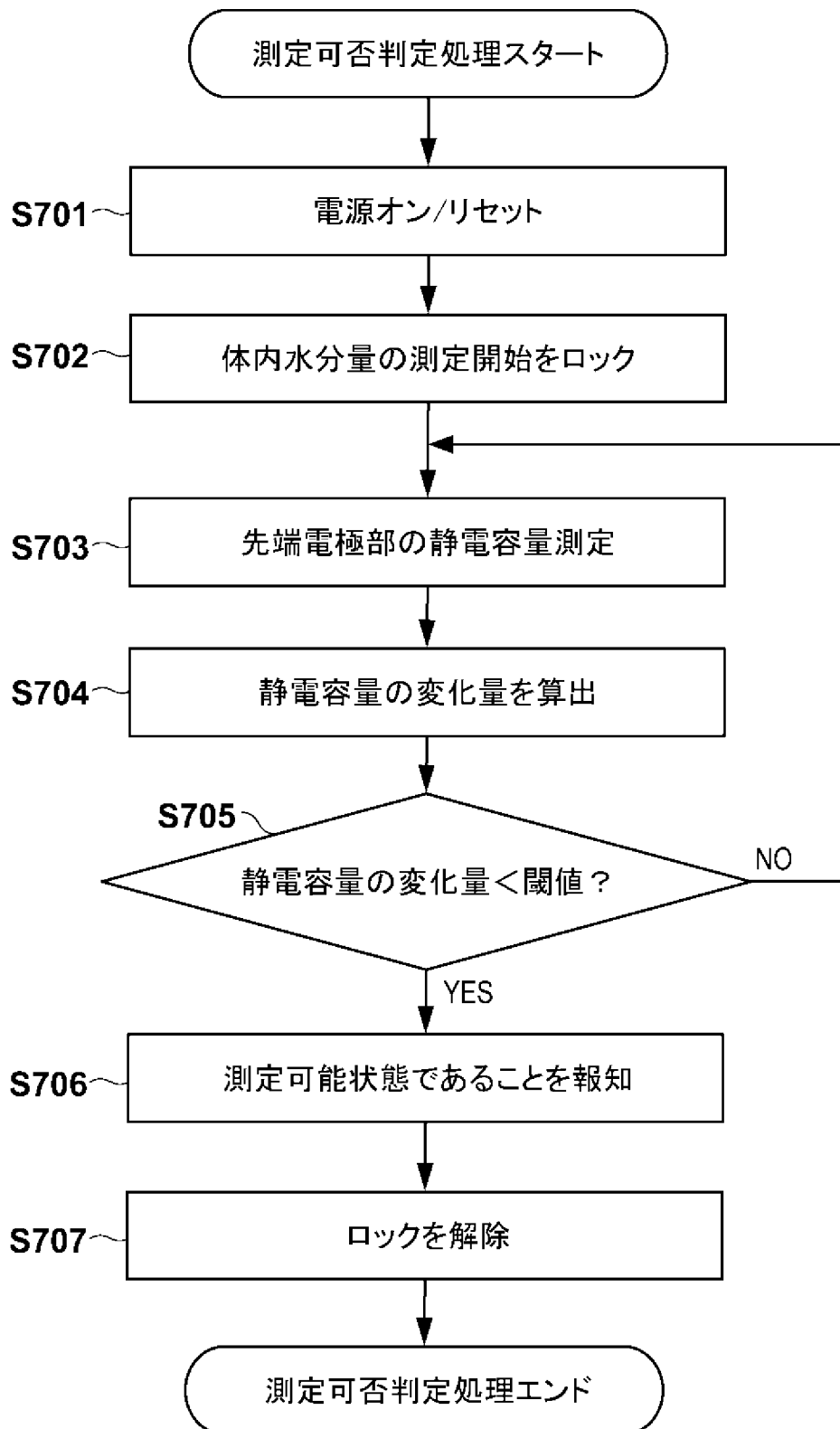
[図5]



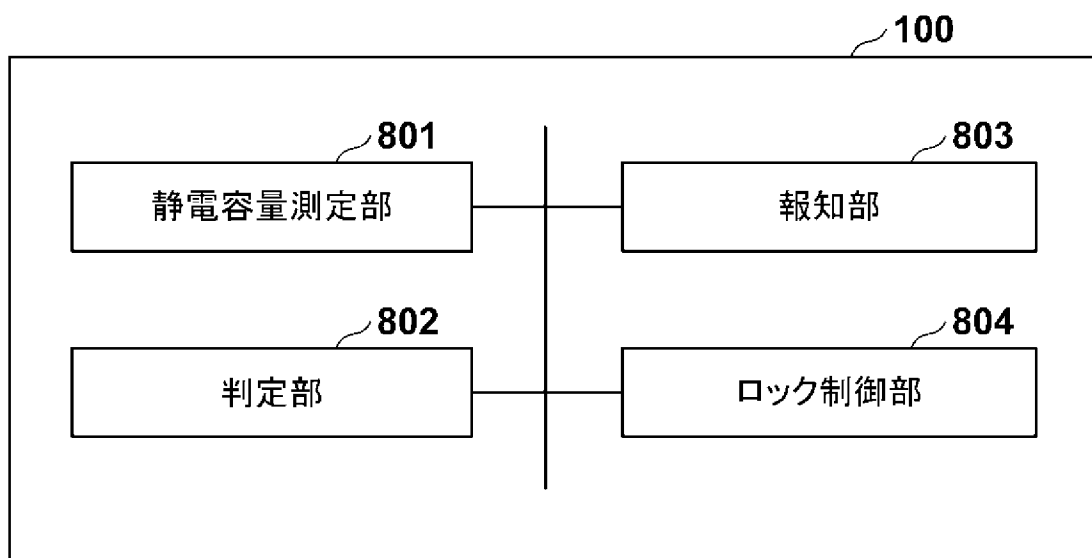
[図6]



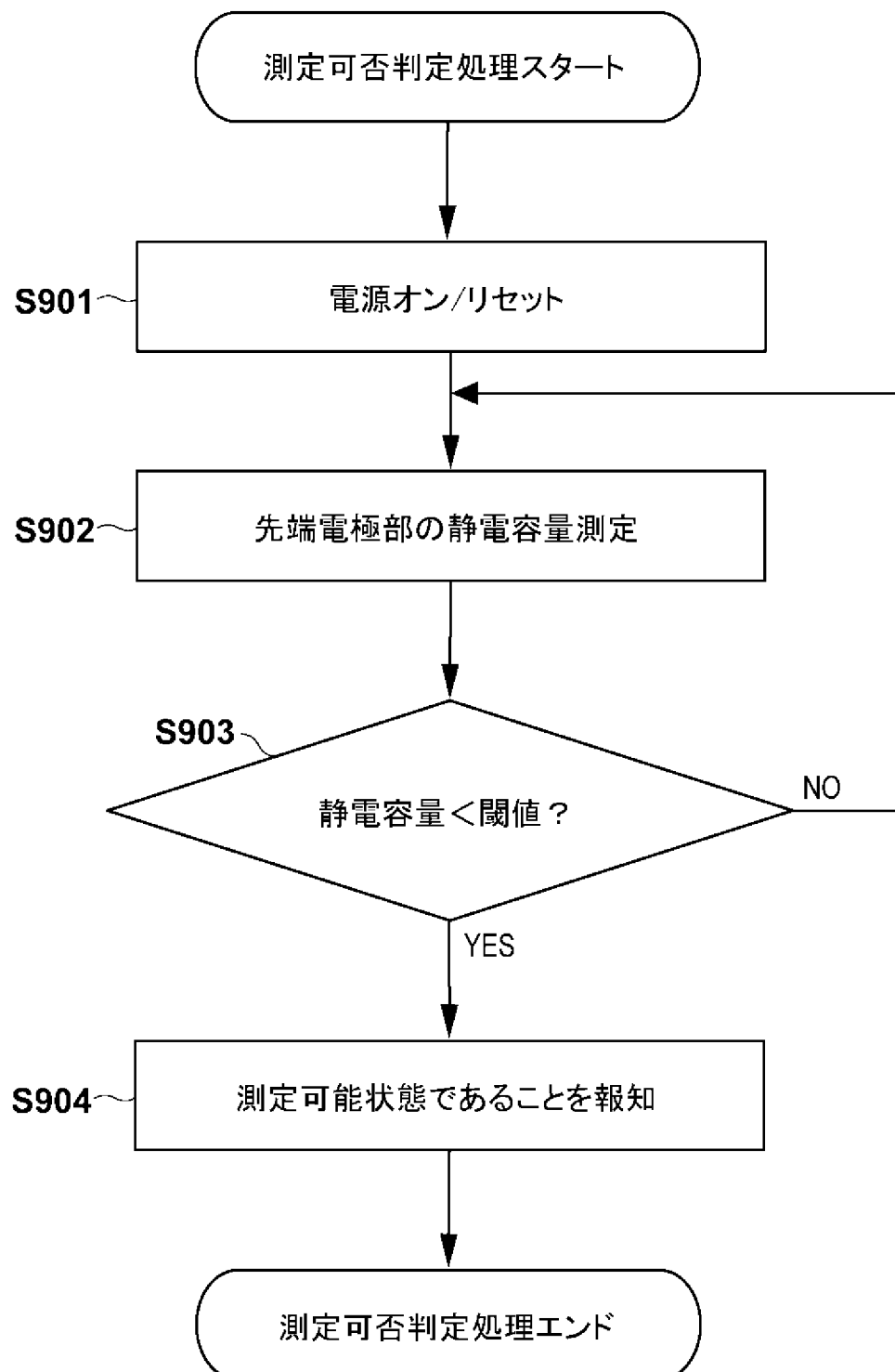
[図7]



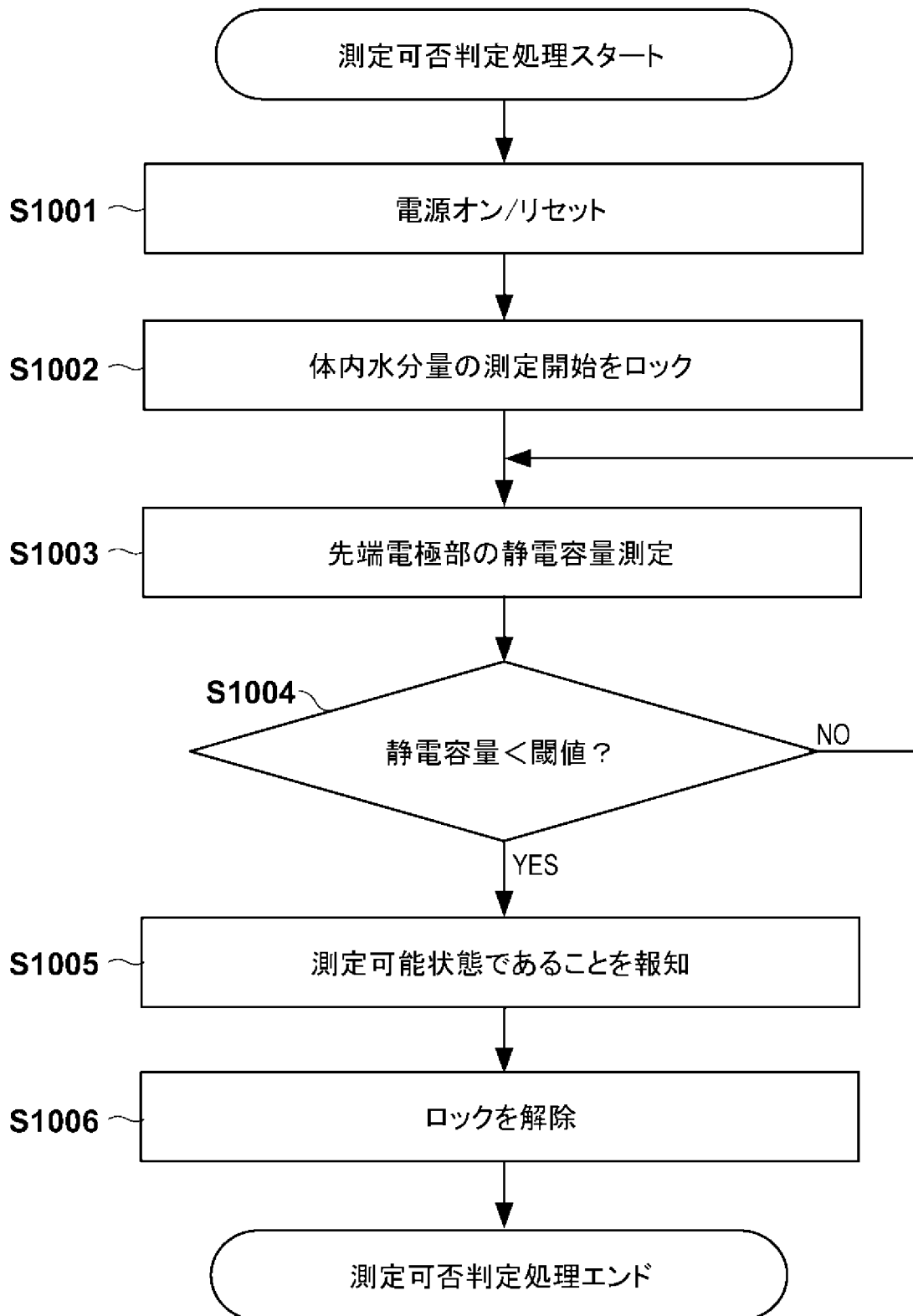
[図8]



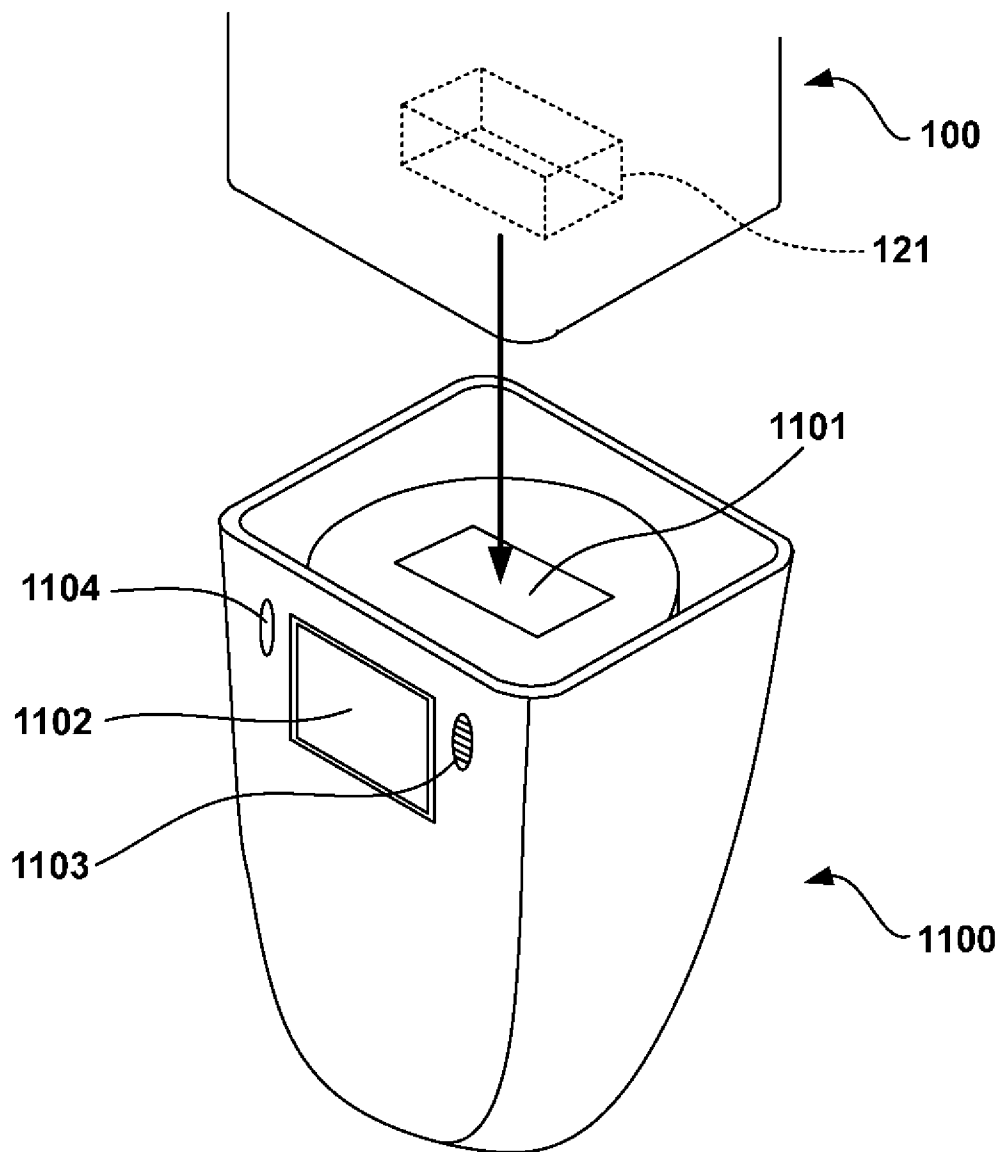
[図9]



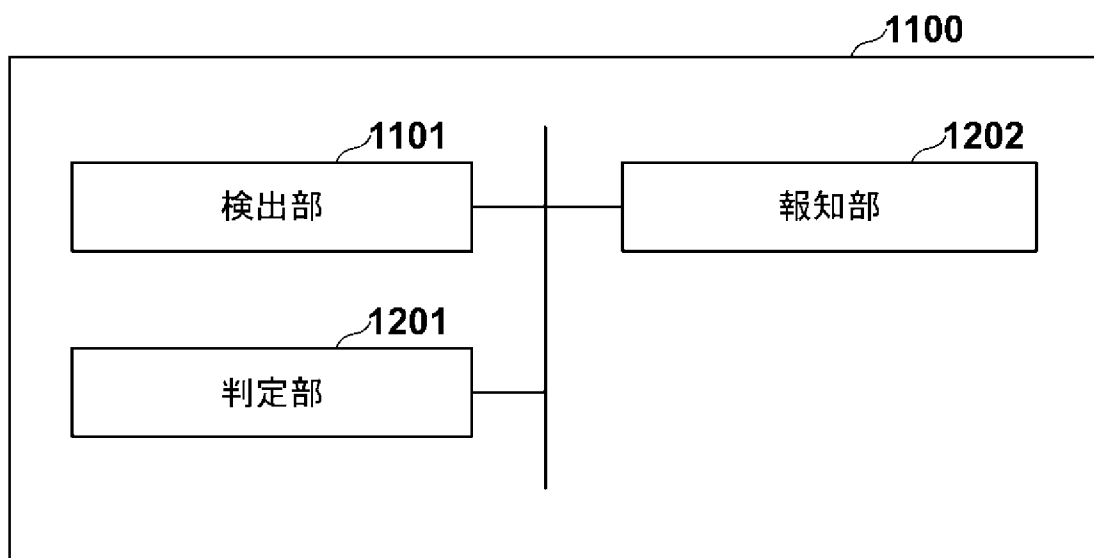
[図10]



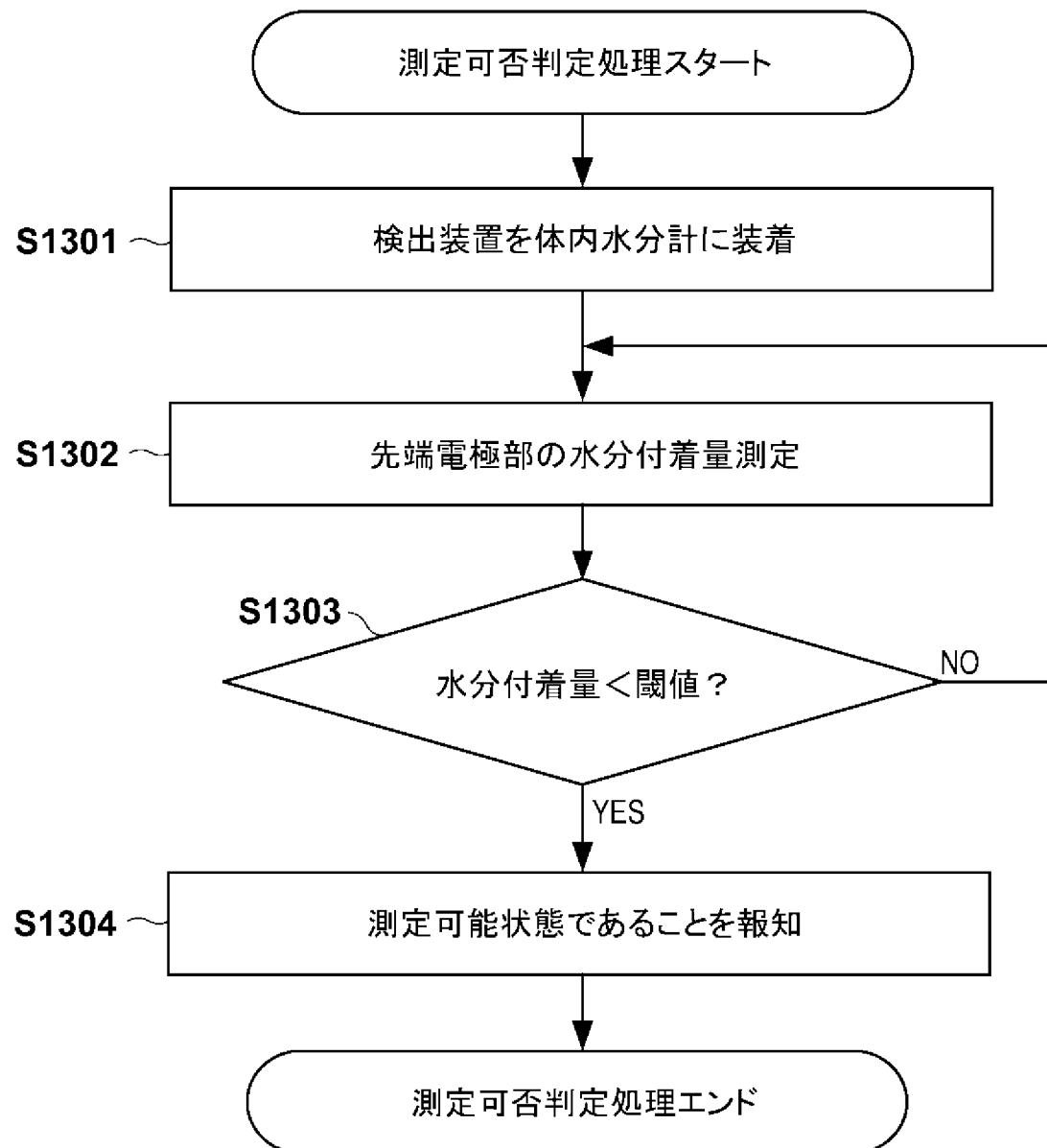
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002251

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/05 (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)

A61B5/05

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	WO 2013/018295 A1 (Terumo Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0008] to [0012] (Family: none)	1-14
A	JP 2011-200450 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 13 October 2011 (13.10.2011), abstract (Family: none)	1-14
A	JP 10-96706 A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 14 April 1998 (14.04.1998), paragraphs [0015] to [0018] (Family: none)	1-14

☒ 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
15 April, 2013 (15.04.13)

Date of mailing of the international search report
07 May, 2013 (07.05.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/002251

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 2005-110991 A (Mitsubishi Electric Corp.) , 28 April 2005 (28.04.2005) , abstract (Family: none)	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61B5/05 (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 (I P C))

Int.Cl. A61B5/05

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
A	WO 2013/018295 A1 (テルモ株式会社) 2013.02.07, [0008]-[0012] (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2011-200450 A (パナソニック電気株式会社) 2011.10.13, 【要約】 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 10-96706 A (松下電気株式会社) 1998.04.14, 【0015】 - 【0018】 (ファミリーなし)	1-14

☒ 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

1 5 . 0 4 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 5 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

門 田 宏

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

9 2 2 4

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
A	JP 2005-110991 A (三菱電機株式会社) 2005.04.28, 【要約】 (ファミリーなし)	1-14