

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-77077
(P2003-77077A)

(43) 公開日 平成15年3月14日 (2003. 3. 14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 8 B 21/08		G 0 8 B 21/08	4 C 0 9 4
A 6 1 H 33/00	3 1 0	A 6 1 H 33/00	3 1 0 Z 5 C 0 8 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-263386 (P2001-263386)

(22) 出願日 平成13年8月31日 (2001. 8. 31)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 藤井 元

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 藤田 智

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎

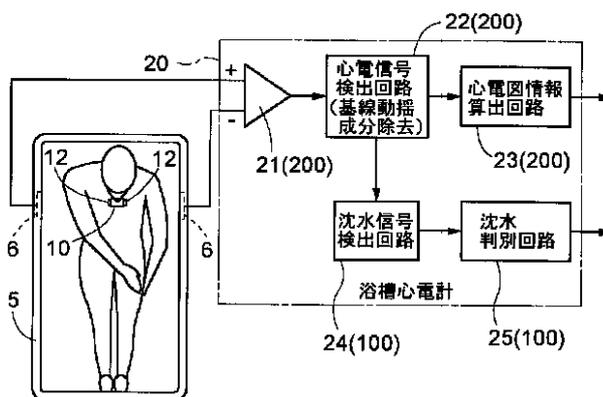
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 沈水検知装置

(57) 【要約】

【課題】 入浴者の沈水状態を適切に検知できるようにしながら、沈水する部分を極力小型で簡素な構造にすることが可能となる沈水検知装置を提供する。

【解決手段】 電池を内蔵し、外面に電池の直流電圧を出力する一対の出力電極12を設けた被検出体10と、浴槽5内に間隔を離して配置した複数の検出電極6と、前記検出電極6に現われる電圧信号に基づいて、前記被検出体10が沈水状態であるか否かを判別する沈水判別部100とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電池を内蔵し、外面に前記電池の直流電圧を出力する一対の出力電極を設けた被検出体と、浴槽内に間隔を離して配置した複数の検出電極と、前記検出電極に現われる電圧信号に基づいて、前記被検出体が沈水状態であるか否かを判別する沈水判別部とを備えている沈水検知装置。

【請求項 2】 前記被検出体が、沈水状態において前記一対の出力電極の並び方向を前記複数の検出電極の配置方向に対して直交する位置に固定しない構造に形成され

【請求項 3】 前記被検出体が、入浴者の身体に装着可能に形成されている請求項 1 又は 2 記載の沈水検知装置。

【請求項 4】 前記被検出体が、入浴者によって携行されて浴槽の近傍に設置される物品に付設可能に形成されている請求項 1 又は 2 記載の沈水検知装置。

【請求項 5】 前記検出電極が、心電図計測用の心電図電極であり、前記心電図電極に現われる電圧信号に基づいて、心電図情報を求める心電図情報算出部が備えられている請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の沈水検知装置。

【請求項 6】 前記心電図情報算出部にて求められた心電図情報に基づいて、入浴中であるか否かを検出する入浴検出部が備えられている請求項 5 記載の沈水検知装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、浴槽内での入浴者の溺水事故を防止するための沈水検知装置に関する。

【0002】

【従来の技術】上記沈水検知装置について、従来から例えば入浴者の身体に装着するペンダント式の沈水検知装置等が出願されている。ペンダント式の沈水検知装置では、例えば特開 2000 - 155881 号公報に示すように、ペンダントケースの外面に一対の電極が露出して設けられ、ケース内部には上記一対の電極間の抵抗の変化に基づいて沈水状態であるか否かを判別する沈水判別回路、その沈水判別結果を入浴者に知らせるためのスピーカーとその駆動回路、外部への通信回路、及び、各回路に電源を供給するバッテリー等が備えられている。なお、ケース内部に浸水すると、回路の故障等が発生するので、ケースは防水構造となっている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の沈水検知装置（沈水ペンダント等）では、沈水する部分に、バッテリー以外に各種回路やスピーカー等を備える必要があるため、沈水する部分のサイズが大きくなり、小型化が困難であるという不都合があった。また、沈水する部分を覆うケースを厳重な防水構造に形成する必要があった。そ

10

20

30

40

50

の結果、例えばケース内のバッテリーを交換するのに手間がかかるという不都合もあった。因みに、沈水ペンダント等の水中に浸かる沈水検知装置を用いる代わりに、浴室内に設置したカメラによる画像処理や、光センサによる検出処理によって入浴者の動きを検出する方法が提案されているが、検出の信頼性が低いわりに、装置の構成が複雑化・大型化し、装置コストが高くなる欠点がある。

【0004】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、その目的は、入浴者の沈水状態を適切に検知できるようにしながら、沈水する部分を極力小型で簡素な構造にすることが可能となる沈水検知装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するための本発明に係る沈水検知装置の第一の特徴構成は、請求項 1 に記載した如く、電池を内蔵し、外面に前記電池の直流電圧を出力する一対の出力電極を設けた被検出体と、浴槽内に間隔を離して配置した複数の検出電極と、前記検出電極に現われる電圧信号に基づいて、前記被検出体が沈水状態であるか否かを判別する沈水判別部とを備えている点にある。

【0006】同第二の特徴構成は、請求項 2 に記載した如く、上記第一の特徴構成に加えて、前記被検出体が、沈水状態において前記一対の出力電極の並び方向を前記複数の検出電極の配置方向に対して直交する位置に固定しない構造に形成されている点にある。

【0007】同第三の特徴構成は、請求項 3 に記載した如く、上記第一または第二の特徴構成に加えて、前記被検出体が、入浴者の身体に装着可能に形成されている点にある。

【0008】同第四の特徴構成は、請求項 4 に記載した如く、上記第一または第二の特徴構成に加えて、前記被検出体が、入浴者によって携行されて浴槽の近傍に設置される物品に付設可能に形成されている点にある。

【0009】同第五の特徴構成は、請求項 5 に記載した如く、上記第一から第四のいずれかの特徴構成に加えて、前記検出電極が、心電図計測用の心電図電極であり、前記心電図電極に現われる電圧信号に基づいて、心電図情報を求める心電図情報算出部が備えられている点にある。

【0010】同第六の特徴構成は、請求項 6 に記載した如く、上記第五の特徴構成に加えて、前記心電図情報算出部にて求められた心電図情報に基づいて、入浴中であるか否かを検出する入浴検出部が備えられている点にある。

【0011】以下に作用並びに効果を説明する。本発明の第一の特徴構成によれば、被検出体が沈水すると、被検出体に内蔵した電池の直流電圧が外面に設けた一対の出力電極から浴槽内の水中に出力されて、浴槽内に間隔

を離して設置された複数の検出電極に、人体によって誘導される誘導電位に加えて、上記電池の直流電圧によって誘導される直流の誘導電位が重畳されて現われ、その複数の検出電極に現われる電圧信号即ち電位差に基づいて、沈水判別部によって被検出体が沈水状態であることが判別される。一方、被検出体が沈水していないときは、被検出体に内蔵した電池の直流電圧による直流の誘導電位は浴槽内に設置された検出電極に現われず、沈水判別部によって被検出体が沈水状態でないことが判別される。

【0012】従って、入浴者の沈水動作に伴って上記被検出体が沈水するようにすれば、その被検出体の沈水状態の判別に基づいて、入浴者が沈水していることを適切に検知することができる。しかも、浴槽内に沈水する被検出体には、電池が内蔵されているだけで、他に特別の回路等は内蔵されていないので、小型に形成することができ、また、厳重な防水構造にする必要もなく簡易な防水構造にすることができる。よって、入浴者の沈水状態を適切に検知できるようにしながら、沈水する部分を極力小型で簡素な構造にすることが可能となる沈水検知装置が提供される。

【0013】同第二の特徴構成によれば、被検出体が、沈水している状態で、被検出体の外面に設けた一対の出力電極の並び方向が浴槽内に設置した複数の検出電極の配置方向に対して直交する位置に固定されることはない。すなわち、図6(口)に検出電極6が一対の場合について例示するように、被検出体10側の一対の出力電極12の並び方向と浴槽内の一対の検出電極6の配置方向が直交していると、被検出体10が沈水して一対の出力電極12から水中に出力される電池の直流電圧によって、一対の検出電極6の夫々に同一の直流電位が誘導されるため、その一対の検出電極6に現われる電圧信号(電位差)に基づいて被検出体10が沈水状態であることを判別することはできないが、上記のように、被検出体側の出力電極の並び方向と浴槽内の検出電極の配置方向が直交する位置に固定されないため、被検出体が沈水して一対の出力電極から水中に出力される電池の直流電圧により、複数の検出電極の夫々に常に同一の直流電位が誘導されることにはならず、その複数の検出電極に現われる電圧信号(電位差)に基づいて被検出体が沈水状態であることを判別することができる。従って、被検出体が沈水状態である場合に、その被検出体の沈水状態を確実に判別して、入浴者の沈水状態を的確に検知することが可能となる。

【0014】同第三の特徴構成によれば、被検出体が入浴者の身体に装着され、入浴者が沈水すると、入浴者の身体に装着した被検出体も沈水状態になる。従って、入浴者の身体に装着されて入浴者の身体に沈水動作に伴って沈水状態になる被検出体により、入浴者の沈水状態を確実に検知することが可能となる。

【0015】同第四の特徴構成によれば、被検出体が入浴者によって浴室内に携行されて浴槽の近傍に設置される物品に付設される。すなわち、入浴者が沈水するおそれがある場合に、入浴者自身がその物品を浴槽内に投入することにより、被検出体の沈水状態が判別されて、入浴者の沈水状態を検知することができる。従って、沈水検知用の被検出体を身体に装着することに抵抗感のある場合でも、浴室内への携行品(例えば給水用のペットボトルや、防水ラジオ等)に被検出体を付設して沈水状態を検知することが可能となる。

10 【0016】同第五の特徴構成によれば、心電図計測用の心電図電極に兼用された浴槽内の検出電極に現われる電圧信号に基づいて、心電図情報算出部によって入浴者の心電図情報が求められる。従って、入浴者の沈水状態が検知されていないときは、沈水検知用に浴槽内に設置される電極を有効に利用して、入浴者が入浴した状態で心電図情報を求めて入浴者の健康管理情報として活用することが可能となる。

20 【0017】同第六の特徴構成によれば、上記のようにして求めた入浴者の心電図情報に基づいて入浴中であるか否かが入浴検出部によって検出される。すなわち、入浴者が入浴中であれば心電図情報が得られるので、このことから、入浴中であることが検出され、入浴者が入浴中でなければ心電図情報が得られないので、このことから、入浴中でないことが検出される。従って、心電図情報に基づいて入浴中であることを検出しているときに、沈水判別部が沈水状態を判別した場合には、入浴者が沈水状態になったことを高い確率で検知することができる。

30 【0018】

【発明の実施の形態】〔第1実施形態〕本発明に係る沈水検知装置を、自動給湯風呂に設置した浴槽心電計を利用して構成した場合の第1実施形態について図面に基いて説明する。図1に示すように、ガス燃焼式のバーナにて加熱した湯を浴室内の浴槽に給湯するための給湯部1と、その給湯部1の運転を制御するコントローラ2とが設けられ、さらに、そのコントローラ2に夫々通信可能に接続された浴室リモコン3及び台所リモコン4等が設けられて、自動給湯風呂が構成されている。尚、浴室リモコン3は浴室内に設置されている。図示は省略するが、前記浴室リモコン3には、各種の情報を表示する表示部、スピーカー、運転スイッチや温度設定キー等の各種操作スイッチが設けられている。前記台所リモコン4も、浴室リモコン3と同様に構成されている。また、入浴者の心電図を計測するための浴槽心電計20が設けられ、この浴槽心電計20の出力信号が上記コントローラ2に入力されている。

50 【0019】図2及び図3に示すように、浴槽5内に、間隔を離して配置した心電図計測用の一対の心電図電極6が設置され、各電極6には、浴槽内の湯水を介して形

成される導電経路によって、入浴者の各対応する部位の表面電位が誘導されるように構成されている。前記浴槽心電計 20 は、その一对の心電図電極 6 に現れる電気信号（電位差）を増幅する差動増幅器 21 と、その差動増幅器 21 の出力信号を処理して心電図信号を生成する心電信号検出回路 22 と、その心電信号検出回路 22 にて生成された心電図信号の波形から入浴者の心電図情報を算出する心電図情報算出回路 23 とを備えている。

【0020】上記心電信号検出回路 22 は、ノイズ除去処理を行った後、浴槽 5 内での湯水の動きや入浴者の体の動き等に起因して発生する低周波の基線動揺成分を除去する処理を行って心電図信号を生成し、心電図情報算出回路 23、基線動揺除去後の心電図信号から、P 波、Q 波、R 波、S 波、T 波、QRS 群等の特徴的信号成分の中の特定の信号波を抽出し、その特定の信号波に含まれる心電図情報を抽出して出力する。図 4 に、(イ) 基線動揺除去前の被処理心電図信号、(ロ) 基線動揺除去後の心電図信号、(ハ) 基線動揺成分信号の一例を示す。

【0021】従って、前記心電図電極 6 に現れる電気信号に基づいて、心電図情報を求める心電図情報算出部 200 が、上記差動増幅器 21、心電信号検出回路 22 及び心電図情報算出回路 23 にて構成されている。さらに、前記コントローラ 2 内の信号処理部を利用して、上記心電図情報算出部 200 にて求められた心電図情報に基づいて、入浴中であるか否かを検出する入浴検出部 300 が構成されている。即ち、図 4 (ロ) に示す心電図信号が出力されているときに入浴中であることが検出される。

【0022】図 2、図 3 及び図 5 に示すように、入浴者の身体に装着可能に形成された被検出体 10 が設けられている。具体的には、被検出体 10 は、チェーン 15 によって首に装着するようにペンダント型に形成されている。そして、ケース 16 内に、電池（バッテリー）11 を内蔵し、ケース外面の左右両側の横位置に電池 11 の直流電圧を出力する一对の出力電極 12 を設けている。なお、詳述はしないが、上記ケース 16 は、簡易な防水構造になっている。

【0023】上記被検出体 10 が浴槽 5 内に沈水すると、電池 11 の直流電圧が出力電極 12 より水中に出力され、この電池 11 の直流電圧によって浴槽 5 内に設置した前記検出電極 6 に電位が誘導される。実際には、図 6 に示すように、一对の出力電極 12 のうちプラス電極 12a から水中に電流が流れ出し、マイナス電極 12b に水中から電流が流れ込み、この電流によって水中に形成される直流電位が各検出電極 6 に誘導されて、電池 11 の直流電圧が検出される。この場合に、図 6 の(イ) に示す状態では、被検出体 10 側の一对の出力電極 12 の並び方向（図において左右方向）が浴槽側の一对の検出電極 6 の配置方向と平行して、各出力電極 12 と

左右の各検出電極 6 との距離が異なっているので、プラス電極 12a に近い左側の検出電極 6 にはプラスの電位が誘導され、マイナス電極 12b に近い位置の右側の検出電極 6 にはマイナスの電位が誘導され、その一对の検出電極 6 間の電圧信号（電圧差）によって、電池 11 の直流電圧を検出することができる。一方、図 6 の(ロ) に示す状態では、被検出体 10 側の一对の出力電極 12 の並び方向（図において左右方向）が浴槽側の一对の検出電極 6 の配置方向に対して直交して、左右の各検出電極 6 に対して、被検出体 10 側の一对の出力電極 12a, 12b が対称の位置になるので、一对の検出電極 6 には同一の電位が誘導され、その一对の検出電極 6 間の電圧信号によって、電池 11 の直流電圧を検出することができない。

【0024】そのため、前記被検出体 10 が、沈水状態において前記一对の出力電極 12 の並び方向を前記一对の検出電極 6 の配置方向に対して直交する位置に固定しない構造に形成されている。具体的には、図 5 に示すように、ケース 16 の底部に錘 13 が設置されるとともに、ケース 16 内部の上方部分に空洞 14 が形成されている。従って、被検出体 10 は、重心が底部側に位置するので、沈水したときに水中で上下向き姿勢に維持され、一对の出力電極 12 が水平面内に位置する。この場合に、沈水した被検出体 10 は上下軸心周りに揺動回転するが、一定の回転位相に止まっていることは起り難い。その結果、前述の図 6 の(ロ) に示すように、一对の出力電極 12 の並び方向と一对の検出電極 6 の配置方向が常に直交する状態に固定されるような事態は生じることがなく、一对の検出電極 6 に現れる電圧信号（電位差）によって、電池 11 の直流電圧を検出することができる。

【0025】さらに、前記浴槽心電計 20 内に、前記検出電極 6 に現れる電圧信号に基づいて、被検出体 10 が沈水状態であるか否かを判別する沈水判別部 100 が設けられている。具体的には、図 2 に示すように、前記浴槽心電計 20 に、前記心電信号検出回路 22 内に現われる基線動揺成分信号（図 4 (ハ)）を処理して沈水信号を取り出す沈水信号検出回路 24 と、この沈水信号検出回路 24 の出力信号を処理して、被検出体 10 が沈水状態であるか否かを判別する沈水判別回路 25 が設けられ、この沈水信号検出回路 24 と沈水判別回路 25 にて沈水判別部 100 が構成されている。上記沈水信号検出回路 24 は、直流成分を取り出すための積分回路等にて構成されて、図 7 に示すような沈水信号電圧を出力し、沈水判別回路 25 は、比較器等にて構成されて、沈水電圧信号のレベルが設定値 V_s を超えているときに被検出体 10 の沈水状態を判別する。従って、本発明の沈水検知装置は、前記ペンダント型の被検出体 10 と、前記複数の検出電極 6 と、前記沈水判別部 100 とを備えている。そして、沈水判別部 100 によって沈水状態が連続

して所定時間（例えば、10秒間）判別されると、浴室リモコン3のスピーカーを作動させて入浴者に対して警報作動を行い、その後さらに沈水状態が連続して所定時間（例えば、10秒間）判別されると、台所リモコン4のスピーカーを作動させて家人に通報する。

【0026】なお、被検出体10に内蔵した電池11の消耗状態は、図8に示すような検知具30によって判断することができる。この検知具30には、被検出体10の各出力電極12に接触するバナネ式の一对の電極31と、その一对の電極31間に流れる電流によって点灯するLEDランプ32が備えられている。従って、一对の電極31の夫々を各出力電極12に接触させたときに、電池11の電圧に応じた電流が流れ、ランプ32の明るさが暗い場合には電池11が消耗していることを簡便に知ることができる。

【0027】〔第2実施形態〕次に、本発明に係る沈水検知装置の第2実施形態について説明する。この第2実施形態では、前記被検出体10Aが、入浴者によって携行されて浴槽5の近傍に設置される物品Bに付設可能に形成されている点を除いて、第1実施形態と同様に構成されている。具体的には、図9に示すように、上記物品Bは、浴槽5の側脇に設置される給水用の水が入ったペットボトルであり、被検出体10Aはペットボトルに紐によってぶら下げられるか、あるいは、ゴム紐等によってボトル外面に取り付けるようにして付設する。そして、入浴者が沈水状態になりそうなときに、上記物品B（ペットボトル）を手でつかんで浴槽5内に落とすことにより、第1実施形態と同様に、被検出体10Aの沈水状態が判別されることになる。

【0028】なお、上記被検出体10Aを付設する物品Bは、給水用のペットボトルの外に、例えば、音楽等を聴くための防水式のラジオや、防水式のスピーカーでもよく、その他入浴時に浴室に携行する各種物品が対象となる。

【0029】〔別実施形態〕以下に別実施形態を説明する。上記実施形態では、複数の検出電極6を一对（2個）の検出電極6にて構成したが、検出電極6を3個以上設けるようにしてもよい。例えば、心電図計測用の心電図電極が浴槽5の左右に各2個で計4個設けられてい*

*る浴槽電極を利用する場合には、これら4個の心電図電極を、本発明に係る沈水検知用の電極として用いることができる。なお、上記実施形態では、沈水検知装置が浴槽心電計を利用して構成されているが、浴槽心電計を利用せずに、沈水検知装置を単独の装置で構成してもよい。

【0030】上記第1実施形態では、被検出体10が、沈水状態において一对の出力電極12の並び方向を複数の検出電極6の配置方向に対して直交する位置に固定しない構造を実現するために、被検出体10に錘を内蔵させて被検出体10を上下向き姿勢に維持し、被検出体10の横側面に設けた一对の出力電極12が水平面内に位置して揺動回転する構造としたが、この構造に限定されるものではない。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施形態に係る沈水検知装置を備えた給湯風呂の全体構成図

【図2】沈水検知装置の構成を示すブロック図

【図3】浴槽の正面断面図

【図4】浴槽心電計による心電図信号を示すグラフ

【図5】沈水ペンダントの構造を示す正面断面図

【図6】沈水状態での電池電圧の検出を示す平面図

【図7】沈水検知信号を示すタイムチャート

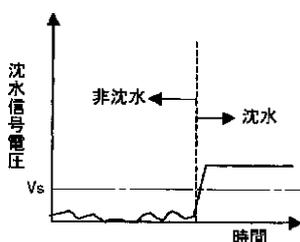
【図8】電池の消耗状態の検出を示す正面図

【図9】第2実施形態に係る沈水検知装置の要部を示す浴槽の正面断面図

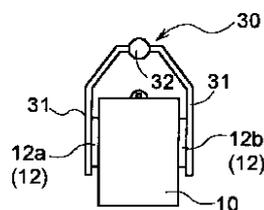
【符号の説明】

- 5 浴槽
- 6 検出電極
- 6 心電図電極
- 10 被検出体
- 10A 被検出体
- 11 電池
- 12 出力電極
- 100 沈水判別部
- 200 心電図情報算出部
- 300 入浴検出部
- B 物品

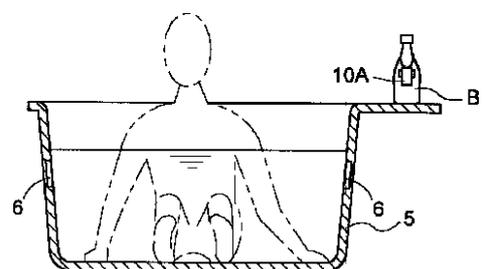
【図7】



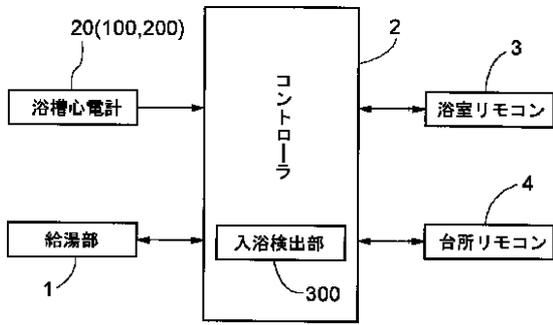
【図8】



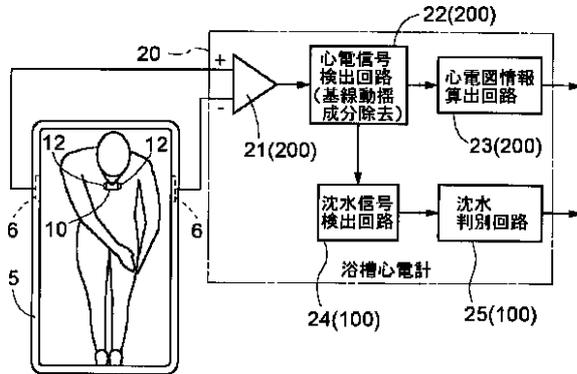
【図9】



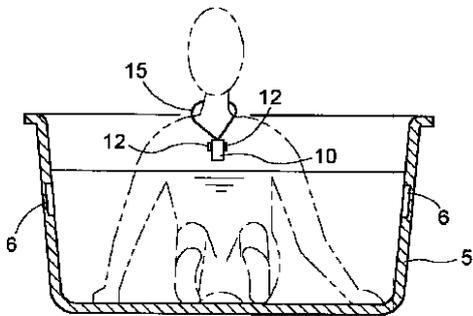
【図1】



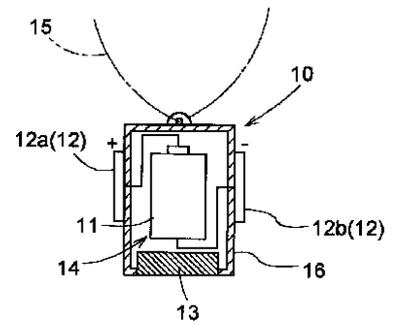
【図2】



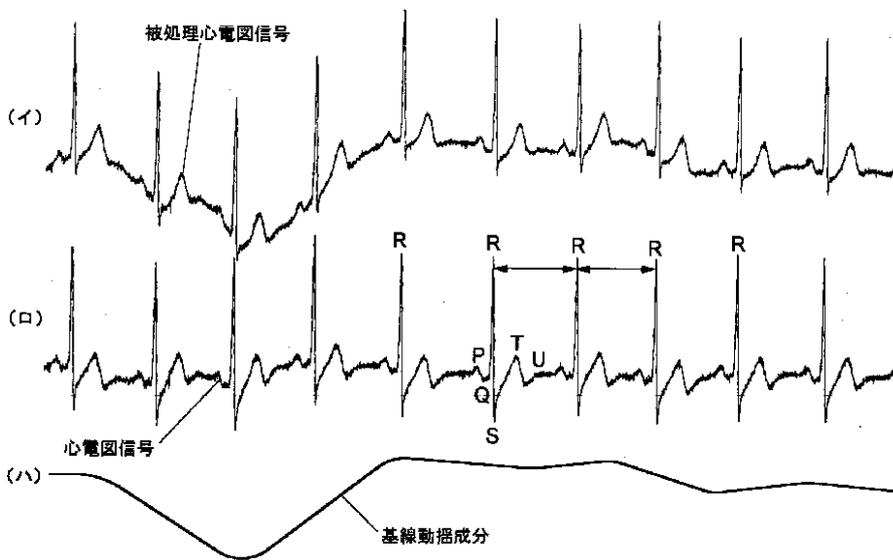
【図3】



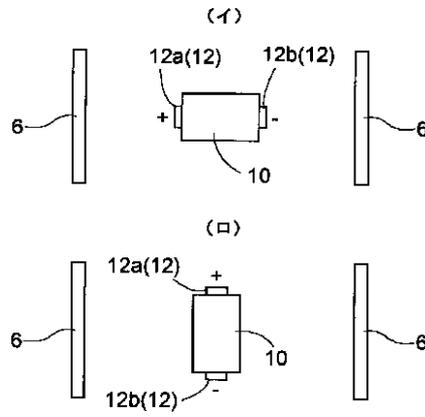
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 出馬 弘昭
 大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号
 大阪瓦斯株式会社内

(72)発明者 上田 智章
 京都府京都市下京区中堂寺南町17 株式会
 社関西新技術研究所内

Fターム(参考) 4C094 AA01 BC15 DD14 FF09 FF17
 GG11
 5C086 AA22 BA04 CA02 CB08 CB40
 DA07 DA08 EA08 EA13 EA31
 EA40 FA02