

(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2002-65625
(P2002-65625A)

(43) 公開日 平成14年3月5日 (2002.3.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
A 6 1 B	5/0408	A 6 1 B 5/04	3 0 0 J
	5/0478		3 0 0 P
	5/0492		3 0 0 H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-259200 (P2000-259200)

(22) 出願日 平成12年8月29日 (2000.8.29)

(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 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

(74) 代理人 100107308

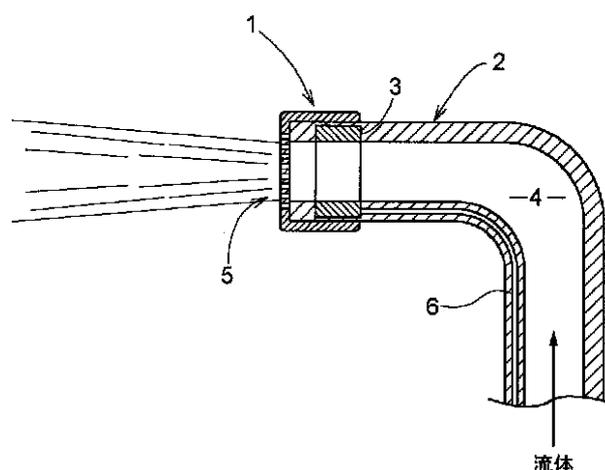
弁理士 北村 修一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液体噴出電極、液体排出電極、またはそれを用いた体表面電位探針装置

(57) 【要約】

【課題】 シャワー水流またはその排水を介して極と体表面との間に導電経路を形成し、その電極を探針手段として用いることで、被験者に電極を装着することなく、人や動物の脳波、心電図、筋電図等の体表面電位を測定するための電極と、それを用いた体表面電位探針装置を提供する。

【解決手段】 液体噴出電極1が、連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段2と、前記液体と接触するように設置された噴出流路電極3と、前記噴出流路電極3に誘導された電気信号を外部に伝達する伝達手段6とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段と、前記液体と接触するように設置された噴出流路電極と、前記噴出流路電極に誘導された電気信号を外部に伝達する伝達手段とを備える液体噴出電極。

【請求項2】 周囲に存在する液体を排出するための液体排出手段と、前記液体排出手段の排出流路中に設置された排出流路電極と、前記排出流路電極に誘導された電気信号を外部に伝達する伝達手段とを備える液体排出電極。

【請求項3】 複数の電極を探針手段として用いて体表面電位を測定する体表面電位探針装置において、少なくとも1つの電極が請求項1に記載の液体噴出電極または請求項2に記載の液体排出電極であることを特徴とする体表面電位探針装置。

【請求項4】 連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段と、前記液体と接触するように設置された噴出流路電極と、前記液体噴出手段の握り手部に設けられた握り手電極とを備えてなり、前記噴出流路電極と前記握り手電極とを探針手段として用いて体表面電位を測定する体表面電位探針装置。

【請求項5】 請求項1に記載の前記液体噴出電極を少なくとも2つ用いて体表面電位を測定する体表面電位探針装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はシャワー水流またはその排水を介して電極と体表面との間に導電経路を形成し、その電極を探針手段として用いることで人や動物の脳波、心電図、筋電図等の体表面電位を測定するための電極と、それを用いた体表面電位探針装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、入浴中の被験者の心電図等を無拘束かつ非侵襲的に計測する技術としては、特許2594217号公報に記載の「心機能計測用浴槽を用いた入浴装置」や特許2567340号公報に記載の「水中心電図測知装置の水振れによる測知誤差の是正方法」などが提案されている。これらの技術は、浴槽の内面に複数の電極を探針手段として設け、浴槽に満たされた湯水を介して入浴者の心電図を無拘束に計測することにあり、上記の電極を探針手段として用いることで、被験者に対する電極装着の手間をなくすことができた。

【0003】さらに、電極を直接体表面に装着することができないほど体表面の大部分が毛で覆われている動物に対する心電図等の計測を想定した技術として、特開平5-200008号公報に記載の「心電計の動物用電極」が提案されている。この技術は、平板電極ではなく剣山状の電極を動物の体に押し付けて使うことで、動物の毛に邪魔をされることなく電極と体表面との接触を確保することができる点に特徴がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述のように浴槽の内面に電極を設けて入浴者の心電図を測定するためには浴槽が湯水で満たされて電極および人体が水没していることが必須であり、半身浴あるいは肩や首まで湯水に浸かる日本式の入浴法を前提としていた。従って、シャワーによる水浴が中心の欧米方式には適用ができないという問題があった。

【0005】また、剣山状の電極を用いた場合であっても、動物の体に直接電極を装着することが求められることから、動物に対する電極の装着という危険な作業を避けて通ることはできず、また、危険を避けるために麻酔銃を用いて動物に麻酔をかける場合は、麻酔銃によって動物の生命に危険を招くという問題があった。

【0006】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、シャワー水流またはその排水を介して極と体表面との間に導電経路を形成し、その電極を探針手段として用いることで、被験者に電極を装着することなく、人や動物の脳波、心電図、筋電図等の体表面電位を測定するための電極と、それを用いた体表面電位探針装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係る液体噴出電極の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項1に記載の如く、連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段と、前記液体と接触するように設置された噴出流路電極と、前記噴出流路電極に誘導された電気信号を外部に伝達する伝達手段とを備える点にある。

【0008】上記目的を達成するための本発明に係る液体排出電極の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項2に記載の如く、周囲に存在する液体を排出するための液体排出手段と、前記液体排出手段の排出流路中に設置された排出流路電極と、前記排出流路電極に誘導された電気信号を外部に伝達する伝達手段とを備える点にある。

【0009】上記目的を達成するための本発明に係る体表面電位探針装置の第一の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項3に記載の如く、複数の電極を探針手段として用いて体表面電位を測定する体表面電位探針装置において、少なくとも1つの電極が請求項1に記載の液体噴出電極または請求項2に記載の液体排出電極である点にある。

【0010】上記目的を達成するための本発明に係る体表面電位測定装置の第二の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項4に記載の如く、連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段と、前記液体と接触するように設置された噴出流路電極と、前記液体噴出手段の握り手部に設けられた握り手電極とを備えてなり、前記噴出流路電極と前記握り手電極とを探針手段として用いて体

表面電位を測定する点にある。

【0011】上記目的を達成するための本発明に係る体表面電位探針装置の第三の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項5に記載の如く、請求項1に記載の前記液体噴出電極を少なくとも2つ用いて体表面電位を測定する点にある。

【0012】以下に作用並びに効果を説明する。本発明に係る液体噴出電極の特徴構成によれば、液体を連続して噴出させることで、導電性の液体を介して液体噴出電極と体表面との間に導電経路が形成されるため、上記液体噴出電極を測定対象の体表面に直接接触させることなしに体表面の電位を測定することができる。さらに、体表面と電極とが直接的には接触していないにも関わらずそれらの間に導通が確保されていることから、被験者の体に電極を固定する等の体の拘束を行う必要はない。さらに、液体を体表面に浴びせることで体表面の電位を測定するという構成により、体表面の遠隔点から体表面電位を測定することが可能である。

【0013】本発明に係る液体排出電極の特徴構成によれば、測定対象の体表面が液体排出手段の周囲に存在する液体と接触することで、導電性の液体を介して液体排出電極と体表面との間に導電経路が形成されるため、上記液体排出電極を探針手段として用いて体表面の電位を測定することができる。さらに、体表面と電極とが直接的には接触していないにも関わらずそれらの間に導通が確保されていることから、被験者の体に電極を固定する等の体の拘束を行う必要はない。具体的には、液体排出手段に周囲から流れ込む液体の流れの途中に被験者が位置している場合、液体排出手段の排出流路中に設置された排出流路電極と被験者の体表面との間に液体を介して導電経路が形成されることで、体表面に電極を装着することなく体表面の電位を測定することができる。

【0014】本発明に係る体表面電位探針装置の第一の特徴構成によれば、複数の電極を探針手段として用い、それらの探針手段が共に被験者の体表面電位を測定することができることで、心電図等の測定に際して被験者が従来のように全ての電極を体に装着する必要もなく、浴槽内の湯水に浸かる必要がない体表面電位探針装置を提供することができる。被験者の体表面に電極を装着することなく、また被験者が浴槽の湯水に浸かることなく、少なくとも体表面の2ヶ所の電位を測定することができるので、人間の標準肢誘導に相当する心電図を測定することが可能になる。例えば、2ヶ所の体表面電位の測定部位の間に心臓があるようにそれぞれの電極を設定することで、心電図を測定することができる。また、特定の筋肉の筋電図を測定する場合には、体表面電位の測定部位の間に測定対象とする筋肉があればよい。

【0015】同第二の特徴構成によれば、シャワーヘッドのような液体噴出手段に設けられた握り手電極を持った被験者が自分自身に液体を浴びせることで、被験者の

体表面に電極を装着することなく、無拘束かつ非侵襲的に連続して体表面電位を測定することができる。例えば心電図を測定する場合、被験者が右手に上記液体噴出電極を持ち、噴出される液体を被験者自身の左肩または左胸側面付近に浴びせればよい。そうすることで、心臓を挟んだ2ヶ所の体表面電位を測定することができるので、人間の標準肢誘導に相当する心電図を測定することが可能になる。上記のように、被験者が片手を使うだけで測定を行うことができるという簡便な体表面電位探針装置を提供することができる。

【0016】同第三の特徴構成によれば、液体噴出電極を少なくとも2つ用いることから、被験者の体の部位を液体噴出電極の数に対応して複数個選択して液体を浴びせることができる。さらに、液体噴出電極の数を増加させて、体表面電位を測定する探針手段の数を増加させることができることから、探針手段が2つである場合よりも詳細な体表面電位を測定することができる。また、液体を浴びせる部位を選択するだけで、体表面電位を測定する体表面の測定部位を適切に選択することができる。さらに、測定部位を変更する場合には液体を浴びせる部位を変更するだけでよく、従来のように装着していた電極を取り外して装着し直すような手間は必要ない。

【0017】

【発明の実施の形態】<液体噴出電極>本発明に係る液体噴出電極1は図1に示すように、連続して液体を噴出することのできる液体噴出手段2と、上記液体と接触するように設置され、上記液体が体表面に向けて連続して噴出されることで体表面との間に上記液体を介して導電経路を形成することができる噴出流路電極3とを備える。

【0018】液体噴出手段2には、液体を連続して噴出させることのできるシャワー等の機器が用いられる。例えば、液体流路4と噴出口5とを備えた構成により一定圧の液体が液体流路4に供給されることにより、噴出口5から連続して液体が噴出される。ここで、局所的な体表面電位を正確に検出するために、液体を噴出させた際に液体が広範囲に広がらないような液体噴出手段が好ましい。噴出流路電極3は、液体の流量に関わらずに液体と電気的に接触するような液体流路4の内壁に設けられる。例えば、液体流路4を取り囲んで電極を環状に設ければ、噴出される液体と電極とを液体の流量に関わらずに電気的に接触させることができる。さらに、噴出流路電極3に伝達手段6が接続されていることで、電極に誘導された体表面電位が電気信号として外部に伝達される。伝達手段6はシャワーのホース内部等にリード線のような形態で設けられている。尚、噴出流路電極3は液体流路4の外部に設けてもよく、例えば、噴出口5から噴出された後の液体と接触するような位置に設けてもよい。

【0019】<液体排出電極>本発明に係る液体排出電

極 7 は図 2 に示すように、周囲に存在する液体を排出するための液体排出手段 8 と、上記液体排出手段の排出流路中に設置され、体表面との間に上記液体を介して導電経路を形成することができる排出流路電極 9 とを備えている。

【0020】液体排出手段 8 は、一般に設置されている排水溝でもよく、持ち運びが可能な排水ポンプであってもよい。さらに、液体排出手段 8 の排水能力については問題にならず、周囲に存在する液体が液体排出手段 8 に集まる構成であればよい。排出流路電極 9 は、排出される液体の流量に関わらずに液体と電気的に接触するような位置に設けられる。例えば、液体の排出流路を取り囲んで電極を環状に設ければ、排出される液体と電極とを液体の流量に関わらずに電気的に接触させることができる。さらに、排出流路電極 9 に伝達手段 6 が接続されていることで、電極に誘導された体表面電位が電極信号として外部に伝達される。

【0021】<体表面電位探針装置> 上述の液体噴出電極または液体排出電極を用いて被験者の体表面電位を測定する体表面電位測定装置について図 3 を参照して説明する。図 3 はシャワーヘッド 10 を用いて体表面電位測定装置を構成する場合について説明したものである。液体噴出手段でもあるシャワーヘッド 10 内部の液体流路 4 に面して噴出流路電極 3 が設けられ、液体流路 4 を通った水が噴出口 5 から被験者に向けて噴出されることで、水が浴びせられた部位の体表面電位が測定される。また、シャワーヘッド 10 の握り手部には握り手電極 11 が設けられており、握り手電極 11 に触れた被験者の体表面電位を測定することができる。

【0022】図 4 は、図 3 に示したシャワー型の体表面電位探針装置において測定された心電図の一例である。シャワー型の体表面電位探針装置によって心電図信号 12 が測定される。心電図信号 12 においては、基線動揺が発生しているため一定周期で瞬間的に発生している信号（例えば、R 波等）の信号値を正確に知ることができない。この基線動揺は、シャワーヘッド 10 から噴出される水流と体表面との接触状態の不安定さや、被験者の体の動きによるものである。従って、基線動揺を形成している低周波成分をローカットフィルタ等を用いて除去することで、較正された基線動揺のない信号が得られ、これを較正心電図信号 13 とする。較正心電図信号 13 は一般に見られる心電図であり、瞬間的に現れるピークの間隔から心拍数が算出される。ピークの間隔が狭いほど心拍数が多く、心拍数の推移は心拍信号 14 に示すように算出される。

【0023】図 5 に示した体表面電位探針装置は、噴出流路電極 3 と、握り手電極 11 と、排出流路電極 9 とを 3 つの探針手段として備えて構成される。それにより、噴出流路電極 3 と握り手電極 11 との 2 つの探針手段によって測定される電位差、および握り手電極 11 と排出

流路電極 9 との 2 つの探針手段によって測定される電位差という 2 つの電位差が測定される。2 つの電位差は、それぞれ被験者の異なる部位における電位差を測定していることから、2 つの電極を探針手段として用いて 1 つの電位差を測定した場合に比べて、被験者に関する多くの情報を得られる。水流を被験者に浴びせることで、水流が浴びせられた部位の体表面電位が測定され、右手の体表面電位が握り手電極 11 によって測定され、左足の体表面電位が排出流路電極 9 で測定されて、各体表面電位の差信号から標準肢誘導の双極導出の 3 種の心電図が得られる。

【0024】図 6 に示した体表面電位探針装置は、噴出流路電極 3 と排出流路電極 9 とを探針手段として備えている。図中に示すように、本装置を用いることで離れた位置から動物の心電図を測定することができる。本装置によって、動物の水浴びと同時に心電図等を測定することが可能であり、さらに、近づくのが危険である動物の心電図を測定する場合には測定者の安全面から特に有効である。具体的には、液体噴出電極 1 から噴出された水流が動物の体表面に浴びせられることで、水が浴びせられた部位の体表面電位が噴出流路電極 3 によって測定され、地面に落ちた水が排出流路電極 9 に到達することで動物の足の体表面電位が測定される。その結果、噴出流路電極 3 と排出流路電極 9 とを探針手段として動物の心電図が測定される。

【0025】図 7 に示した体表面電位探針装置は、2 つの噴出流路電極 3 を探針手段として備えている。図中に示すように、被験者の体表面の特定の部位に向けて水流を浴びせることで、それらの部位における体表面電位が測定される。この場合、被験者は探針手段などを持つ必要はない。従って、2 つの電極によって測定される 2 ヶ所の体表面電位の測定部位の間に、測定対象とする筋肉や心臓などの部位が存在することで、心電図、筋電図などが測定される。液体の噴出方向を自由に変更することのできる液体噴出電極 1 が備える噴出流路電極 3 を探針手段として使用することで、被験者の様々な部位の体表面電位を選択して測定することができる。尚、設置する液体噴出電極 1 の数を増加させて、被験者の体表面電位の測定箇所を多くすることもできる。尚、本発明の噴出流路電極 3、排出流路電極 9、握り手電極 11 等を用いた体表面電位探針装置は心電図測定以外に筋電図、脳波測定等に应用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る液体噴出電極を示す図である。

【図 2】本発明に係る液体排出電極を示す図である。

【図 3】本発明に係る体表面電位探針装置の一例を示す図である。

【図 4】本発明に係る体表面電位探針装置を用いて測定した心電図を示すグラフである。

【図 5】本発明に係る体表面電位探針装置の一例を示す

図である。

【図6】本発明に係る体表面電位探針装置の一例を示す図である。

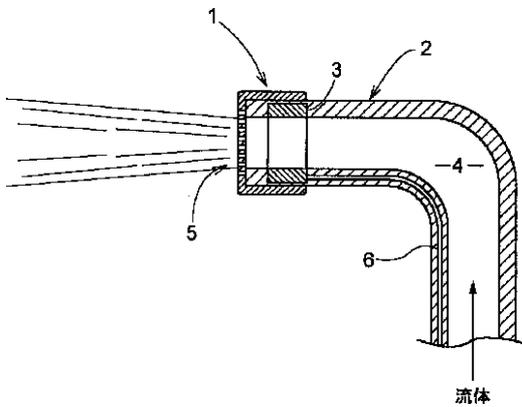
【図7】本発明に係る体表面電位探針装置の一例を示す図である。

【符号の説明】

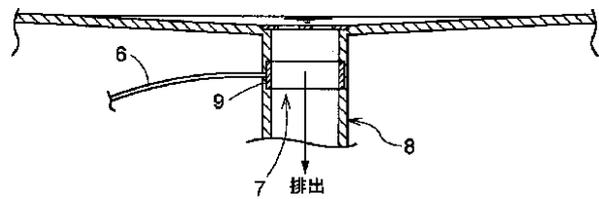
- 1 液体噴出電極
- 2 液体噴出手段
- 3 噴出流路電極
- 4 液体流通路

- * 5 噴出口
- 6 伝達手段
- 7 液体排出電極
- 8 液体排出手段
- 9 排出流路電極
- 10 シャワーヘッド
- 11 握り手電極
- 12 心電図信号
- 13 較正心電図信号
- * 10 14 心拍信号

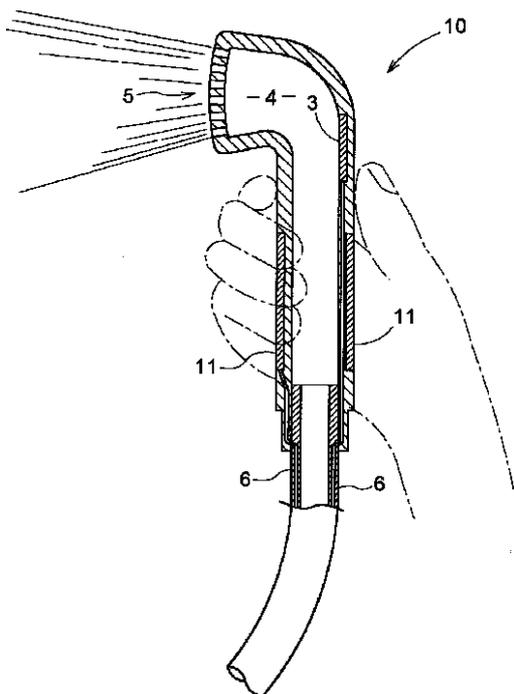
【図1】



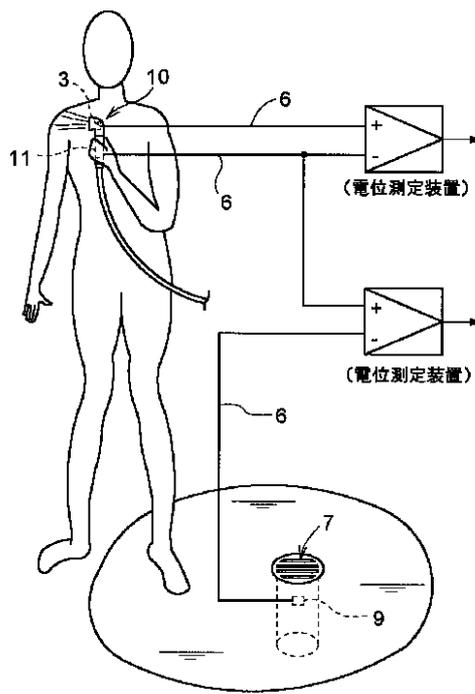
【図2】



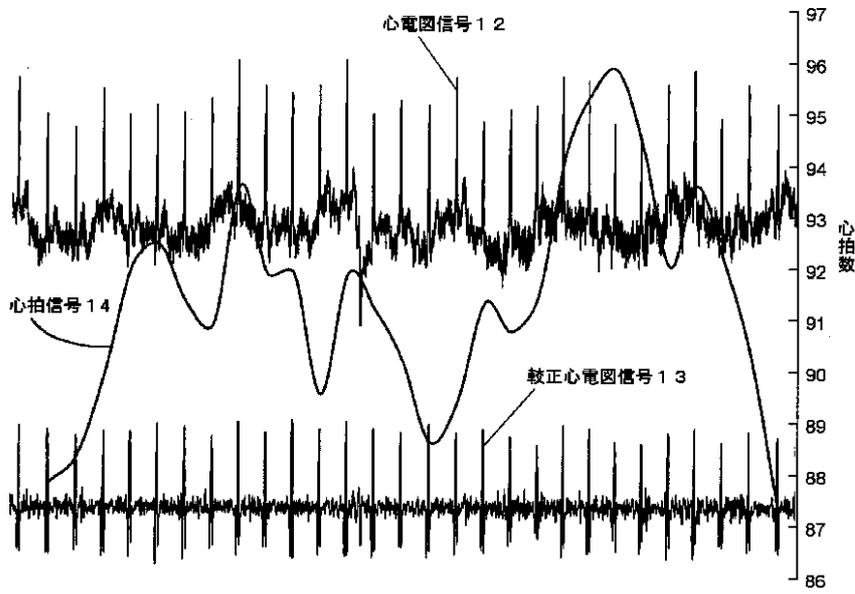
【図3】



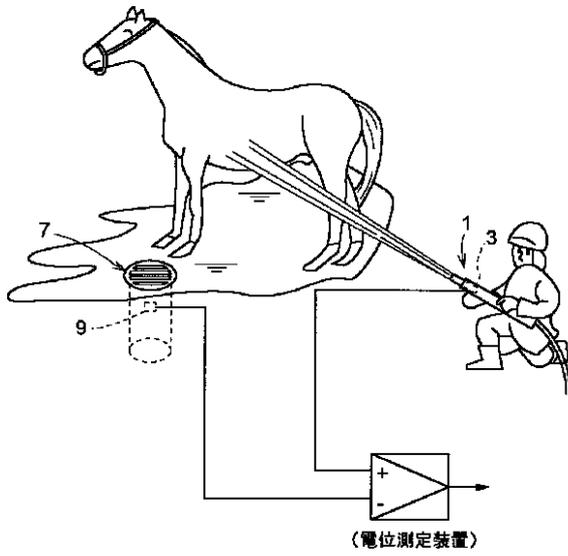
【図5】



【図4】



【図6】



【図7】

