

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-48202  
(P2010-48202A)

(43) 公開日 平成22年3月4日(2010.3.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>F O 4 B 49/10 (2006.01)</b>	F O 4 B 49/10 3 1 1	3 H O 2 0
<b>F O 4 D 15/02 (2006.01)</b>	F O 4 D 15/02	3 H 1 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-214387 (P2008-214387)  
(22) 出願日 平成20年8月22日 (2008.8.22)

(71) 出願人 503193937  
スーパー工業株式会社  
大阪府摂津市烏飼本町二丁目2-48  
(74) 代理人 100089462  
弁理士 溝上 哲也  
(74) 代理人 100116344  
弁理士 岩原 義則  
(74) 代理人 100129827  
弁理士 山本 進  
(74) 代理人 100153420  
弁理士 江村 一宏  
(72) 発明者 久野 順平  
大阪府摂津市烏飼本町2丁目2番48号  
スーパー工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 センサ回路及び高圧水噴射装置

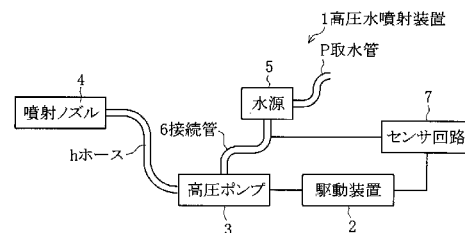
(57) 【要約】

【課題】 湯水を検知する回路において、泥水などが使用された場合、従来における、湯水とは別の要因によりモータ電流値が変動する点、導体と先端部との間に異物が詰まると導通する点、また、異物の混濁による水質変化で比誘電率が変化する点、を解消して正確に湯水を検知する。

【解決手段】 容器内に露出した内極7Aから、一端が内極抵抗R1を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗R2を介して接地され、内極抵抗R1と外極抵抗R2の分圧出力を比較器7Bに接続するようにした。

【効果】 水質により外極抵抗R2が変動しても、内極抵抗R1によって、外極抵抗R2の変動範囲内において湯水か否かを検知するので、誤検知が防止される。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

容器内の湯水を検知するセンサ回路において、前記容器内に露出した内極から、一端が内極抵抗 R 1 を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗 R 2 を介して接地され、前記内極抵抗 R 1 と前記外極抵抗 R 2 の分圧出力を比較器に接続したことを特徴とするセンサ回路。

**【請求項 2】**

内極抵抗 R 1 が 100 K ~ 100 M であり、かつ外極抵抗 R 2 が容器内の水の抵抗と該容器の抵抗であることを特徴とする請求項 1 記載のセンサ回路。

**【請求項 3】**

内極を、容器内の液面に向けて突出させたことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のセンサ回路。

**【請求項 4】**

駆動装置によって駆動される高圧ポンプにより圧力を加えられた水を噴射ノズルから噴射する高圧水噴射装置において、前記高圧ポンプへ水を供給すべく、一端を該高圧ポンプ側に、他端を水の流入側に、該他端から該一端に向けて落差を設けて接続したホースと、このホースの前記水の流入側の内部に露出した内極から、一端が内極抵抗 R 1 を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗 R 2 を介して接地され、前記内極抵抗 R 1 と前記外極抵抗 R 2 の分圧出力を比較器に接続し、この比較器の出力を前記駆動装置に与えるセンサ回路と、を備えたことを特徴とする高圧水噴射装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、泥、砂、石など異物を含んだ水を使用しても確実に湯水を検知することが可能なセンサ回路、及び湯水を確実に検知して駆動を停止させることができる高圧水噴射装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

高圧ポンプにより圧力を加えた水を噴射ノズルから噴射する高圧水噴射装置が知られている。高圧水噴射装置は、高圧ポンプが駆動装置により駆動されるが、湯水時に高圧ポンプモータを駆動すると破損や故障の原因となるため、駆動装置には、湯水状態を検知するセンサが設けられている。前記駆動装置は、センサによる湯水の検知信号に基づいて停止され、これにより、いわゆる空運転が防止される。

**【0003】**

上記湯水を検知するセンサとしては、例えば圧力センサ、パドル式センサ、水位センサ、面積流量計センサ、などの各種類が知られており、こうしたセンサを高圧ポンプの流入側、あるいは流出側に、設けるようにしていた。

**【0004】**

空運転防止機能を有した高圧水噴射装置のうち、高圧ポンプに水道に接続して水道水を供給するタイプと、例えば土木作業現場で用いられ、水道水のような清水ではない例えば泥、砂、石（以下、総称して異物という）を含んだ例えば泥水も使用可能なタイプとがある。なお、以下、異物を含んだ、水道水ではない水を総称して泥水ということとする。

**【0005】**

泥水が使用される場合、上記各種センサのうち、水位センサはフロートの可動部分、パドル式センサはパドルの可動部分、に異物が詰まって可動部分が作動しなくなり、一方、圧力センサはダイヤフラムを設けた孔に異物が詰まって、また、面積流量計センサは流量計測部位に異物が詰まって、いずれも湯水の検知が不可能となる、あるいは誤検知を生じるといった問題がある。

**【0006】**

そこで、空運転を防止する機能を有した高圧水噴射装置における湯水の検知手段として

10

20

30

40

50

、上記の水位や流量といった計測型のセンサを用いることに代えて、湧水時の電流値や静電容量といった電気的变化を検知するセンサ回路を用いることが、以下の特許文献 1 ~ 3 に提案されている。

【0007】

【特許文献 1】特開 2002 - 257077 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 220895 号公報

【特許文献 3】特開 2007 - 315367 号公報

【0008】

特許文献 1 は、高圧ポンプのモータの駆動回路に接続され、高圧ポンプの稼働電流を監視し、通常稼働時の電流値に較べて、電流値が低下したときに、湧水と判断するようにしている。

10

【0009】

特許文献 2 , 3 は、水を介して形成される回路の水位変化に応じた静電容量を検知する静電容量判定回路を有する構成とされている。この静電容量判定回路は、検知部開閉回路を介して絶縁体で覆われた導体が電氣的に接続され、この導体と電氣的に接続された金属製の先端部を、水の貯蓄容器の少なくとも 2 箇所に設けることで形成される。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献 1 は、インペラとケーシング間に泥水に含まれる異物が堆積したり噛み込むことから、湧水状態でもモータの負荷が増加して停止しないといった誤動作を生じる可能性がある。また、泥水は水道水に較べてモータの負荷が高いため、泥水から急に澄んだ水が供給されるとモータの負荷が低下して停止してしまうといった誤動作を生じる可能性がある。

20

【0011】

特許文献 2 , 3 は、先端部において水により導通する導体と先端部との間に異物が詰まって湧水時でも導通状態とされ、誤動作を生じることがある。また、水の貯蓄容器に堆積した異物により水質の変化が生じると比誘電率が変化するため、誤動作が生じる可能性がある。

【0012】

本発明が解決しようとする問題点は、特許文献 1 では湧水とは別の要因によりモータ電流値が変動して、特許文献 2 , 3 では導体と先端部との間に異物が詰まると導通して、また、異物の混濁による水質変化で比誘電率が変化することで、各々正確な湧水を検知することができない点、である。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記問題点を解決するために、本発明のセンサ回路は、容器内に露出した内極から、一端が内極抵抗 R 1 を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗 R 2 を介して接地され、内極抵抗 R 1 と外極抵抗 R 2 の分圧出力を比較器に接続することとした。

【0014】

また、本発明の高圧水噴射装置は、高圧ポンプへ水を供給すべく、一端を該高圧ポンプ側に、他端を水の流入側に、該他端から該一端に向けて少なくとも下方に傾斜させて接続したホースと、このホースの水の流入側の内部に露出した内極から、一端が内極抵抗 R 1 を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗 R 2 を介して接地され、内極抵抗 R 1 と外極抵抗 R 2 の分圧出力を比較器に接続し、この比較器の出力を駆動装置に与えるセンサ回路と、を備えることとした。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るセンサ回路は、特許文献 1 のようにモータの負荷、すなわち電流値を検知しないから、泥水の比重や泥水に含まれる異物の影響を受けることがなく、また、特許文

50

献 2, 3 のように静電容量を検知しないから、導体と先端部との間に残留する水分や異物の水質の影響を受けることがなく、よって、濁水状態を誤動作なく確実に検知できる。

【0016】

すなわち、本発明のセンサ回路は、内極が容器内に露出しており、外極を内極の近傍に有していない。したがって、異物が外極との間で詰まるという事態が存在しないから、泥水を使用しても安定した濁水検知が可能となる。

【0017】

そして、本発明のセンサ回路は、外極を内極の近傍に有しない代わりに、外極抵抗  $R_2$  と接地点までを回路上の外極として機能させている。このようにすることで、(泥)水が容器内に存在する場合における分圧出力は、外極抵抗  $R_2 / (内極抵抗 R_1 + 外極抵抗 R_2)$  となる。

10

【0018】

外極抵抗  $R_2$  は、例えば水の抵抗値、容器の抵抗値、などの総和であり、該外極抵抗  $R_2$  の変動に關与するのは上記のうち水の抵抗値となる。つまり、内極抵抗  $R_1$  を固定すると、変動要素は外極抵抗  $R_2$  となる。ここで、内極抵抗  $R_1$  は、外極抵抗  $R_2$  が変動しても、この変動に大きく左右されないような抵抗値に固定しておく。

【0019】

センサとして機能させるためには以下の条件を満たせばよい。濁水を検知するときは、外極抵抗  $R_2$  が無限大となった際に、内極抵抗  $R_1$  との関係で、 $1 / \{ (内極抵抗 R_1 / 外極抵抗 R_2) + 1 \}$  1 であればよい。

20

【0020】

すなわち、内極抵抗  $R_1$  は、例えば少なくとも水道水のときの抵抗値 (内極抵抗  $R_1$  を 0 に近づける) とすると、外極抵抗  $R_2$  の値に拘わらず容器内に水が存在しても濁水として誤検知し、また、反対に内極抵抗  $R_1$  を無限大に近づけた場合、外極抵抗  $R_2$  の値に拘わらず濁水であるとなかろうと濁水を検知しないことになる。

【0021】

つまり、本発明のセンサ回路は、内極抵抗  $R_1$  を適度な値に設定することで、濁水検知ポイントが、外極抵抗  $R_2$  の変動範囲内で、濁水状態とそうでない状態とで適切に設定することができる。したがって、本発明のセンサ回路は、容器内に水がある場合、水質により外極抵抗  $R_2$  が変動しても、内極抵抗  $R_1$  によって、外極抵抗  $R_2$  の変動範囲内において濁水か否かを検知するので、誤検知が防止される。

30

【0022】

また、本発明の高圧水噴射装置は、上記本発明のセンサ回路を用いると共に、該センサ回路における内極を、水の流入側に接続した他端から、高圧ポンプ側に接続した一端に向けて少なくとも下方に傾斜させて接続したホースの該水の流入側の内部に設けているので、誤検知を誘発する不要な水分は、ホースの傾斜により内極近傍から速やかに流れ (除去され)、真の濁水時にのみ濁水を確実に検知することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

本発明は、以下の図 1 ~ 図 3 に示す形態において実施可能である。図 1 ~ 図 3 は、本発明のセンサ回路及び高圧水噴射装置を示す図である。図 1 に示すように、本発明の高圧水噴射装置 1 は、駆動装置 2 によって駆動される高圧ポンプ 3 により圧力を加えられた水をホース  $h$  を介して噴射ノズル 4 から噴射するように構成されている。

40

【0024】

また、高圧水噴射装置 1 は、高圧ポンプ 3 へ水を供給するための水源 5 を備えている。この水源 5 は、本例では貯水容器を設けてこれを意味することとしているが、貯水容器を省略して、取水管  $P$  を水道や河川に接続し、この取水管  $P$  の接続先を意味することとしても構わない。

【0025】

さらに、高圧水噴射装置 1 は、水源 5 から高圧ポンプ 3 へ水を供給するための接続管 6

50

が設けられ、この接続管 6 に、濁水を検知する本発明のセンサ回路 7 が電氣的に接続されている。

【0026】

接続管 6 は、図 2 に示すように構成されている。接続管 6 は、絶縁性のある樹脂性の管 H を採用しており、図 2 ( a ) に示すように、本例では貯水容器とされた水源 5 の底部に接続された接続端 6 a を上方、高圧ポンプ 3 に接続された接続端 6 b を下方、として高低差を 25 cm 以上とした垂直部 が形成されている。本例では、接続端 6 a と接続端 6 b の垂直部 は、本例の場合、例えば 30 cm としている。

【0027】

また、接続管 6 の垂直部 に至るまでの、接続端 6 a 側には接続端 6 b 側、すなわち高圧ポンプ 3 側へと下方に、高低差を 1 cm 以上の傾斜を設けた傾斜部 が形成されている。なお、本例では、例えば 2.5 cm としている。一方、接続管 6 の垂直部 から接続端 6 b (高圧ポンプ 3 までの) の部位は通常のエルボを設けて水平とされている。

【0028】

さらに、接続管 6 の傾斜部 には、センサ回路 7 における内極 7 A などを有したセンサケース C が設けられている。センサケース C は、図 2 ( b ) に示すように、傾斜部 において、その軸中心が接続管 6 の軸の上方直交位置から  $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲で取り付けられている。本例ではセンサケース C は、 $-45^{\circ}$  (水平位置からは  $45^{\circ}$ ) の位置としている。

【0029】

センサケース C は、図 3 に示すように、筐体 C 1 が絶縁性のある樹脂性とされており、この内部に同じく樹脂材料でなる絶縁部 C 2 が充填されている。内極 7 A は、この絶縁部 C 2 の中央から接続管 6 の内部の液面に向けて突出させて設けている。

【0030】

図 3 において、内極 7 A を中心に本発明のセンサ回路 7 を説明する。内極 7 A は、その一端が内極抵抗 R 1 を介して電源に接続されると共に他端が外極抵抗 R 2 を介して接地されている。内極抵抗 R 1 は、 $100\text{K} \sim 100\text{M}$  の範囲で固定されている。なお、本例では、内極抵抗 R 1 は、 $1\text{M}$  としている。また、外極抵抗 R 2 は、水が存在するときは水の抵抗 R a、濁水時は接続管 6 の抵抗 R b が該当する。

【0031】

そして、内極抵抗 R 1 と外極抵抗 R 2 は、抵抗分割され、この分圧値が比較器 7 B に出力される。比較器 7 B は、前記分圧値と基準電圧値とを比較し、基準電圧以上になった場合はその旨の信号 (濁水信号) を停止回路 7 C に出力する。停止回路 7 C は、濁水信号に基づいて停止信号を生成して駆動装置 2 に出力する。駆動装置 2 は、停止回路 7 C の停止信号に基づいて駆動を停止する。

【0032】

本例の高圧水噴射装置 1 及びセンサ回路 7 によれば、まず、接続管 6 は、垂直部 と傾斜部 を設けているので、水源 5 からの水が内極 7 A 近傍に滞留せず、よって、水源 5 が既に濁水状態にも拘わらず、濁水ではないと誤検知することが防止される。

【0033】

また、内極 7 A は、傾斜部 において、その軸中心が接続管 6 の軸の上方直交位置から  $-90^{\circ} \sim 90^{\circ}$  の範囲で、接続管 6 内の液面に向けて突出させているから、該内極 7 A の水切れが良好で、上記のように誤検知を防止することができる。

【0034】

さらに、センサ回路 7 は、電源から内極抵抗 R 1、内極 7 A、外極抵抗 R 2 を介して接地する構成としているから、外極抵抗 R 2 は、水の存在するとき (水の抵抗 R a) か、濁水するとき (接続管 6 の抵抗 R 2) かの判断が容易な変動となるので、誤検知を低減できる。すなわち、センサ回路 7 は、外極抵抗 R 2 は変動するが、この変動範囲を予め想定した内極抵抗 R 1 を設けて、この分圧値を出力するようにしたので、誤検知を防止することができる。

10

20

30

40

50

## 【実施例】

## 【0035】

以下、上記の本発明に係る高圧水噴射装置1と本発明に係るセンサ回路7について実験した結果について説明する。なお、各実験中においては、比較対象構成についても、上記図1～図3で示した、本発明の高圧水噴射装置1と本発明に係るセンサ回路7に用いた各部名称と参照符合を用いることとする。よって、比較対象構成において、本発明にはない構成には参照符合が付されていない。

## 【0036】

(実験1)：センサ配置

実験1では、センサケースCの材料と接続管6の材料、及びセンサケースCの配置をA～D、A'～D'の状態として、ここに腐葉土を混入させた泥水を供給し、センサ作動時間を考察した。

10

## 【0037】

実験1におけるA～Dで用いたセンサは、従来の、すなわち内極7Aと外極とを備え、これら内極7Aと外極との間に水が存在するときは導通し、水が存在しない場合は非導通状態(湯水検知)となる、通常のいわゆるオイルセンサを用いた。以下、「通常センサ」という。

## 【0038】

実験1におけるA'～D'で用いたセンサは、上記従来のオイルセンサにおける外極を省略し、これに代えて、外極をセンサケースC、接続管6を介して接地した構成(本発明のセンサ回路における内極抵抗R1を持たない構成)としたものを用いた。以下、「ポディアースセンサ」という。

20

## 【0039】

(A及びA')

接続管6は、「金属」製とし、接続を「水平」とした。センサケースCは、「金属」製のティーズとし、直交部が上方直交位置となるように直線部を接続管6に接続した。

(B及びB')

接続管6は、「金属」製とし、接続を「水平」とした。センサケースCは、「樹脂」製のティーズとし、直交部が上方直交位置となるように直線部を接続管6に接続した。

## 【0040】

30

(C及びC')

接続管6は、「樹脂」製とし、接続を「水平」とした。センサケースCは、「樹脂」製のティーズとし、直交部が上方直交位置となるように直線部を接続管6に接続した。

(D及びD')

接続管6は、「樹脂」製とし、接続を垂直部の高低差を30cm、傾斜部の傾斜差を2.5cmとして設けた、センサケースCは、「樹脂」製の直線状とし、接続管6の軸の上方直交位置から0°(上方直交位置)に接続した。

## 【0041】

結果は、Aは約6分の(泥水の)供給で動作しなくなった、すなわち、湯水を検知しなくなった。Bは約5分の供給で動作しなくなった。Cは約4分の供給で動作しなくなった。Dは約5分の供給で動作しなくなった。

40

## 【0042】

A'は約5時間の(泥水の)供給で動作しなくなった、すなわち、湯水を検知しなくなった。B'は約4.5時間の供給で動作しなくなった。C'は約33.5時間の供給で動作しなくなった。D'は約105時間の供給で動作しなくなった。

## 【0043】

この結果から、通常センサを用いた場合は、センサケースCの材料と接続管6の材料、及びセンサケース配置をA～Dの状態に変更しても、泥水を供給した場合、やはり内極7Aと外極に一旦、異物が詰まったり付着した(まま)で導通状態となったりして、10分を超えて適正検知を維持することができなかった。

50

## 【0044】

一方、ポディースセンサを用いたA'～D'の場合、通常センサに較べて内極7Aと外極との間に異物が詰まるといったことがないので、A～Dに較べていずれも20時間を超えて長時間の適正検知を維持することができたが、接続管6とセンサケースC内に異物や水分が付着してこれを介して内極7Aを導通状態にすることがあった。

## 【0045】

実験1を総括すると、ポディースセンサを用いる(A'～D')ことで、泥水を使用する状況においては極めて有効であることが判明した。また、A'～D'において、特にD'は、異物や水分が内極7AやセンサケースC及び接続管6に滞留しないので、検知精度を極めて長時間安定させることができることが判明した。

10

## 【0046】

(実験2)：センサ回路

上記実験1で用いたポディースセンサは、センサ回路としては本発明の構成を採用していないものであったので、上記結果からは他(A～D)に較べて長時間の検知が可能であったが、最終的に、接続管6とセンサケースC内に異物や水分が付着してこれが内極7Aと導通状態となることで誤検知を生じた。前記を踏まえて、実験2では、上記ポディースセンサと、本発明のセンサ回路との比較と考察を行った。

## 【0047】

ポディースセンサが適正に動作する場合、泥水が存在するときは、外極抵抗R2(泥水の抵抗Raと接続管6の抵抗Rb)が2k～10k程度の抵抗となり、導通するから、濁水を検知しない、一方、泥水が存在しないときは、外極抵抗R2がこれより大きくなり、非導通状態となるから、濁水を検知する。

20

## 【0048】

ポディースセンサを検知誤差なく適正に動作させようとする、外極抵抗R2は、(泥)水有りの場合に2k～10kを設定すべき抵抗値の範囲としておけばよい。このことから、ポディースセンサは、すなわち、出力電圧 $V_{out} = \{ \text{外極抵抗} R_2 / (\text{内極抵抗} R_1 + \text{外極抵抗} R_2) \} \times V_{in}$ が基準電圧を超えたときに濁水を検知するようにしている。

## 【0049】

ポディースセンサが適正に動作しない場合とは、(泥)水が存在しないときに濁水を検知しないとき、水が存在するときに濁水を検知するとき、であるが、これらのうち前者は、上記のとおり、接続管6とセンサケースC内に異物や水分が付着してこれが内極7Aと導通状態となるからであり、後者は外極抵抗R2の抵抗値の設定が低すぎて、水質が変化すること及び接続管6の長さによる水の抵抗値Raの変動に起因している。

30

## 【0050】

したがって、実際の濁水状態において異物や水分の付着によって変動する抵抗誤差と、水質の変化によって変動する抵抗誤差を考慮する必要がある。しかし、この抵抗誤差を考慮して外極抵抗R2を大きくすると、水が存在するにも拘わらず水質(Ra)により濁水を検知してしまう可能性がある。一方、外極抵抗R2を上記2k～10kより小さく設定すると当然に濁水を検知しなくなる。

40

## 【0051】

そこで、本発明のセンサ回路7のように内極抵抗R1を設けて、外極抵抗R2と抵抗分割し、この分圧を比較器7Bに出力することとした。すなわち、本発明の構成においては、出力電圧 $V_{out}$ が $\{ \text{外極抵抗} R_2 / (\text{内極抵抗} R_1 + \text{外極抵抗} R_2) \} \times V_{in}$ となり、外極抵抗R2(水の抵抗Ra)の変動の影響を受けなくなる。

## 【0052】

以上を踏まえて、実験2では、ポディースセンサと、本発明のセンサ回路7との動作比較を行った。実験2では、実験1のポディースセンサを用いたD'のとき(比較例)と、実験1のD'において本発明のセンサ回路7を用いたとき(実施例)と、において、実験1のように、センサ動作時間を考察した。

50

## 【 0 0 5 3 】

実験 2 の結果、比較例は実験 1 のとおり約 1 0 5 時間で動作しなかったが、実施例は 1 0 5 時間を超えて動作した。このことから、本発明のセンサ回路 7 は、極めて信頼性が高いことが判明した。

## 【 0 0 5 4 】

(実験 3) : 数値設定

垂直部 の高低差を 2 5 c m 以上とした理由は、次の実験 3 - 1 に基づいている。実験 3 - 1 は、本発明のセンサ回路 7 を用いた実験 1 の D ' において、垂直部 の高低差が 2 5 c m より小さい場合についてセンサ回路 7 の動作安定性を確認した。

## 【 0 0 5 5 】

垂直部 の高低差が 2 5 c m より小さいと、センサ回路 7 自体は正常に作動するが、水が速やかに流れないので、設定動作以上に検知に時間がかかり、その間、高圧ポンプ 3 が空運転した。なお、垂直部 の高低差が 3 5 c m より大きいと、必要以上の高さを要し、高圧水噴射装置 1 全体が大型化する。

## 【 0 0 5 6 】

傾斜部 の高低差を 1 c m 以上とした理由は、次の実験 3 - 2 に基づいている。実験 3 - 2 は、本発明のセンサ回路 7 を用いた実験 1 の D ' において、傾斜部 の高低差が 1 c m より小さい場合についてセンサ回路 7 の動作安定性を確認した。

## 【 0 0 5 7 】

傾斜部 の高低差が 1 c m より小さいと、センサ回路 7 自体は正常に作動するが、水が速やかに流れないので、設定動作以上に検知に時間がかかることがあった。検知時間が長くなると、高圧ポンプ 3 が空運転した。なお、傾斜部 の高低差が 5 c m より大きいと、必要以上の高さを要し、高圧水噴射装置 1 全体が大型化する。

## 【 0 0 5 8 】

センサケース C の傾斜角を接続管 6 の傾斜部 の上方直交位置 ( 0 ° ) から - 9 0 ° ~ 9 0 ° の範囲とした理由については下記の実験 3 - 3 に基づいている。実験 3 - 3 は、本発明のセンサ回路 7 を用いた実験 1 の D ' において、センサケース C の傾斜角を接続管 6 の傾斜部 の軸の下方直交位置 (つまり上方直交位置を 0 ° とした場合の 1 8 0 ° の位置) から - 9 1 ° ~ 9 1 ° の範囲で適宜配置を変更して、センサ回路 7 の動作安定性を確認した。

## 【 0 0 5 9 】

センサケース C の傾斜部 の傾斜が - 9 1 ° ~ 9 1 ° の場合、傾斜部 に残留する水分 b や異物がセンサケース C に流入して、また、センサケース C 内の内極 7 A 付近に水分や異物が残留して、これらにより濁水を検知しない場合があった。

## 【 0 0 6 0 】

内極抵抗 R 1 を 1 0 0 K ~ 1 0 0 M とした理由は、次の実験 3 - 4 に基づいている。実験 3 - 4 は、内極抵抗 R 1 を 1 0 0 K より小さい場合と、1 0 0 M より大きい場合と、に分けて、センサ回路 7 の動作安定性を確認した。

## 【 0 0 6 1 】

内極抵抗 R 1 が、1 0 0 K より小さいと、水の抵抗値に近くなるため、 $\{ \text{外極抵抗 } R 2 / (\text{内極抵抗 } R 1 + \text{外極抵抗 } R 2) \} \times V_{in}$ において、満水時でも濁水を検知する場合があった。一方、内極抵抗 R 1 が、1 0 0 M より大きいと、空気の抵抗値に近くなるため、 $\{ \text{外極抵抗 } R 2 / (\text{内極抵抗 } R 1 + \text{外極抵抗 } R 2) \} \times V_{in}$ において、濁水を検知しない場合があった。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 6 2 】

本発明のセンサ回路は、特に高圧水噴射装置に用いて好適であるが、その他に例えば泥水を揚水する土木作業現場における揚水ポンプ (装置) に用いれば、揚水が完了した際に不要な負荷をポンプに与えることが防止できる。

## 【 図面の簡単な説明 】

10

20

30

40

50

【 0 0 6 3 】

【 図 1 】 本発明の高圧水噴射装置の概略構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 本発明の高圧水噴射装置における配管状況を示す図である。

【 図 3 】 本発明の高圧水噴射装置における本発明のセンサ回路を概略的に示す回路図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

1 高圧水噴射装置

2 駆動装置

3 高圧ポンプ

4 噴射ノズル

5 水源

6 接続管

7 センサ回路

7 A 内極

7 B 比較器

7 C 停止回路

C センサケース

C 1 筐体

C 2 絶縁部

R 1 内極抵抗

R 2 外極抵抗

R a 水の抵抗

R b 接続管の抵抗

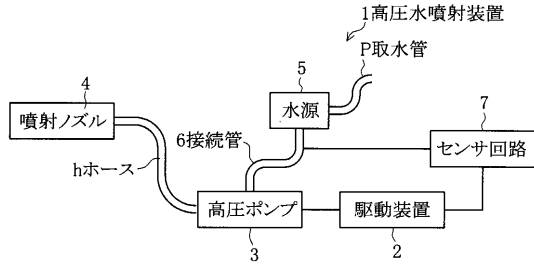
垂直部

傾斜部

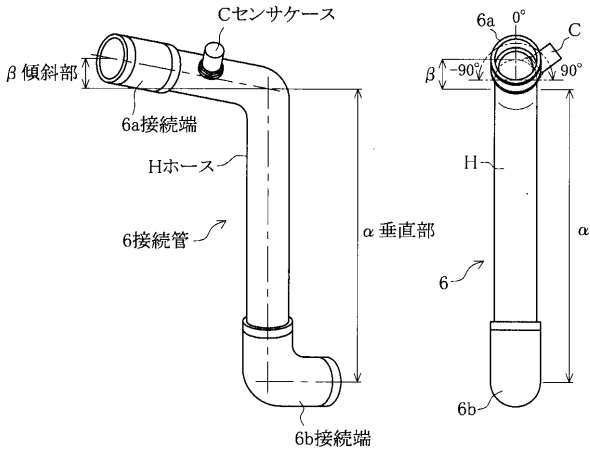
10

20

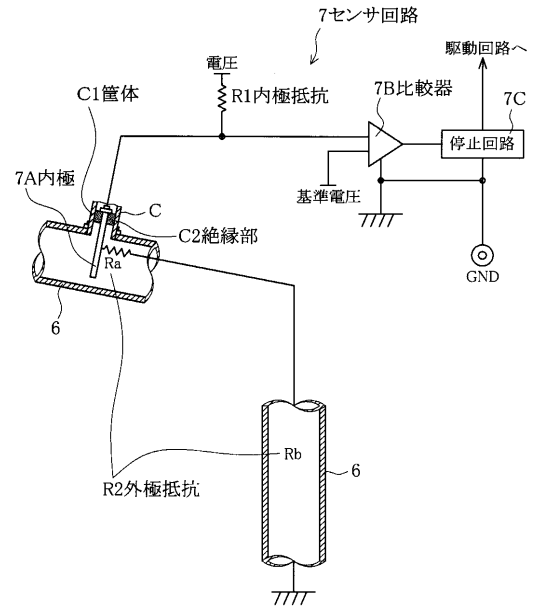
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 3H020 AA01 BA25 CA08 DA02 EA01 EA07 EA13  
3H145 AA01 AA12 AA23 AA42 BA45 CA21 DA02 EA12 EA26 EA34  
EA41