



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월08일
 (11) 등록번호 10-1393228
 (24) 등록일자 2014년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E21B 49/10 (2006.01) E21B 47/047 (2012.01)
 G01F 23/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0040320
 (22) 출원일자 2012년04월18일
 심사청구일자 2012년04월18일
 (65) 공개번호 10-2013-0117511
 (43) 공개일자 2013년10월28일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2009228322 A*
 KR100935464 B1*
 KR100230121 B1
 KR100810116 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국원자력연구원
 대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)
 (72) 발명자
 김건영
 대전 서구 청사로 70, 114동 1206호 (월평동, 누리아파트)
 박경우
 대전 유성구 배울1로 35, 403동 902호 (관평동, 쌍용스윗닷홈)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 11 항

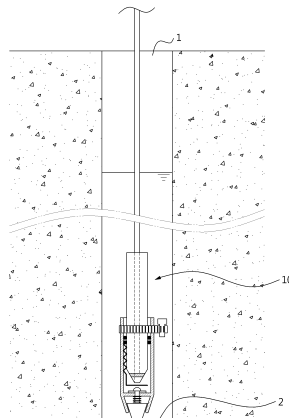
심사관 : 김우철

(54) 발명의 명칭 수위계 부착형 심도측정장치

(57) 요약

시추공을 포함하는 지하시설물의 심도를 정확하게 측정할 수 있는 심도측정장치가 개시된다. 수위계 부착형 심도측정장치는, 수위계가 수용되는 측정 챔버, 상기 측정 챔버 단부에 구비되어 상기 측정 챔버가 장착된 상기 수위계를 하강시키기 위한 무게추 및 상기 수위계의 와이어가 전기적으로 연결되면 신호를 발생시키는 회로부를 포함하여 구성된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

고용권

대전 유성구 배울1로 119, 1202동 701호 (용산동,
대덕테크노밸리12단지아파트)

최종원

대전 유성구 엑스포로 448, 306동 1503호 (전민동,
엑스포아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

수위계가 수용되는 수위계 수용부와 상기 수위계를 하강시키기 위한 무계추가 수용되는 무계추 수용부로 분리시키는 격벽이 형성된 측정 챔버; 및

상기 수위계의 와이어가 전기적으로 연결되면 신호를 발생시키는 회로부;

를 포함하고,

상기 무계추는 상기 측정 챔버 단부에 구비되어 상기 수위계가 장착된 상기 측정 챔버를 하강시키고,

상기 격벽에는 상기 수위계 수용부와 상기 무계추 수용부를 연통시키는 연통부가 형성된 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 측정 챔버는 상기 수위계의 일부 또는 전부를 수용할 수 있는 튜브 형상을 갖고,

상기 측정 챔버를 상기 수위계에 장착하기 위한 고정부가 구비되는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 고정부를 통해서 상기 측정 챔버 내부로 물이 유입되는 것을 방지할 수 있도록 하나 이상의 밀폐부가 구비되고,

상기 밀폐부는 하나 이상의 오링을 포함하는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 무계추는,

상기 무계추 수용부에 수용되는 중량부;

상기 중량부의 일측에서 연장 형성되어 상기 수위계 수용부 내부에 장착되는 마감부; 및

상기 마감부가 상기 연통부를 밀폐시키는 방향으로 탄성력을 가하도록 상기 중량부와 상기 격벽 사이에 구비되는 무계추 탄성 지지부;

를 포함하고,

상기 무계추가 상기 심도 측정 대상의 바닥에 닿으면 상기 마감부가 이동하여 상기 연통부가 개방되고, 상기 마감부는 상기 수위계 수용부 내부에 구비된 전극부에 접촉하는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 무게추가 오작동하는 것을 방지할 수 있도록 상기 중량부는 점차 단면적이 축소되는 형상을 갖고,

상기 무게추 수용부는 상기 중량부의 형상에 대응되게 점차 단면적이 축소되는 형상을 갖되, 상기 중량부가 이탈하는 것을 방지할 수 있도록 상기 무게추 수용부의 단부가 상기 중량부에서 단면적이 가장 큰 부분보다 작은 단면적을 갖는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 연통부를 통해 상기 측정 챔버 내부로 물이 유입되는 것을 방지하기 위해서 하나 이상의 무게추 밀폐부가 구비된 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 무게추 밀폐부는 상기 연통부와 상기 마감부 사이에 장착되는 시트 또는 오링(o-ring) 형상을 갖는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 9

제5항에 있어서,

상기 마감부는 상기 무게추가 바닥에 닿기 전에는 상기 수위계의 단부에서 이격되게 장착되고,

상기 전극부는 상기 수위계의 단부 및 상기 마감부의 단부에서 각각 이격되어 구비되는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 전극부는,

상기 수위계의 단부 및 상기 마감부의 단부에 평행한 단자부; 및

상기 단자부에서 절곡되어 상기 측정 챔버와 상기 수위계 사이의 공간에 구비되며, 상기 단자부를 탄성적으로 지지하는 전극부 탄성 지지부;

를 포함하는 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전극부 탄성 지지부는 일부 또는 전부가 스프링 형태로 형성된 수위계 부착형 심도측정장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 회로부는,

상기 수위계에 연결된 한 쌍의 와이어; 및

상기 수위계에서 신호를 발생시키기 위한 전원 및 발신부;

를 포함하고,

상기 회로부에서 신호가 발생하면 상기 와이어의 길이를 통해 심도를 측정하고, 상기 와이어는 해당 심도를 알 수 있도록 줄자 형태를 갖는 수위계 부착형 심도측정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 시추공을 포함하는 지하시설물의 심도를 정확하게 측정할 수 있는 다목적 심도측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 시추공 내 결정질 암반에서 관심이 되는 매질의 수리특성을 조사하기 위한 현장 수리시험 및 지화학 분석을 수행하고 있으며, 이러한 시험 및 분석을 위해 지하수 시료 채취를 위한 지하수 양수용 지하수 채취장치가 사용되고 있다.

[0003] 시추공을 포함하는 지하시설물은 시간이 지나면서 여러 원인에 의해 중간에 막히거나 바닥에 이물질이 쌓이면서 초기 시추 심도와 달라지게 된다. 일반적으로 지하시설물의 심도를 확인 및 측정하기 위한 방법으로는, 무거운 추를 단 줄을 내려뜨려서 추가 바닥에 닿았을 때의 줄의 길이를 재서 심도를 측정하는 방법을 사용하였다. 그러나, 이 경우 줄의 길이를 재는 데 오차가 발생할 수 있고, 시추공 및 지하시설물에 지하수가 차 있거나 심도가 깊을 경우 추가 바닥에 닿는 지점을 확인하기 어려워 심도 측정이 어려운 단점이 있다. 또한 지하시설물의 경우 수위측정과 심도확인이 동시에 필요한 경우가 많은데, 기존에는 수위계와 심도측정기를 따로따로 구비해야 하는 단점이 있다.

한편, 시추공의 수위 또는 심도 측정을 위한 장치로는, 한국 등록특허 제0810116호(2008.02.27. 등록)와, 한국 등록특허 제0935464호(2009.12.28. 등록), 한국 공개특허 제2001-0019096호(2001.03.15. 공개) 및 한국 등록특허 제0230121호(1999.08.20. 등록) 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 시추공을 포함하는 지하시설물의 심도를 정확하게 측정할 수 있는 심도측정장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 상술한 본 발명의 실시예들에 따른 수위계 부착형 심도측정장치는, 수위계가 수용되는 측정 챔버, 상기 측정 챔버 단부에 구비되어 상기 측정 챔버가 장착된 상기 수위계를 하강시키기 위한 무게추 및 상기 수위계의 와이어가 전기적으로 연결되면 신호를 발생시키는 회로부를 포함하여 구성된다.

[0006] 일 측에 따르면, 상기 측정 챔버는 상기 수위계의 일부 또는 전부를 수용할 수 있는 튜브 형상을 갖고, 상기 측정 챔버를 상기 수위계에 장착하기 위한 고정부가 구비될 수 있다. 또한, 상기 고정부를 통해서 상기 측정 챔버 내부로 물이 유입되는 것을 방지할 수 있도록 하나 이상의 밀폐부가 구비되고, 상기 밀폐부는 하나 이상의 오링을 포함할 수 있다.

[0007] 일 측에 따르면, 상기 측정 챔버 내부는 상기 수위계가 수용되는 수위계 수용부와 상기 무게추가 수용되는 무게

추 수용부로 분리시키는 격벽이 형성되고, 상기 격벽에는 상기 수위계 수용부와 상기 무게추 수용부를 연통시키는 연통부가 형성된다.

[0008] 일 측에 따르면, 상기 무게추는, 상기 무게추 수용부에 수용되는 중량부, 상기 중량부의 일측에서 연장 형성되어 상기 수위계 수용부 내부에 장착되는 마개부 및 상기 마개부가 상기 연통부를 밀폐시키는 방향으로 탄성력을 가하도록 상기 중량부와 상기 격벽 사이에 구비되는 무게추 탄성 지지부를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 무게추가 상기 심도 측정 대상의 바닥에 닿으면 상기 마개부가 이동하여 상기 연통부가 개방되고, 상기 마개부는 상기 전극부에 접촉한다. 또한, 상기 무게추가 오작동하는 것을 방지할 수 있도록 상기 중량부는 점차 단면적이 축소되는 형상을 갖고, 상기 무게추 수용부는 상기 중량부의 형상에 대응되게 점차 단면적이 축소되는 형상을 갖되, 상기 중량부가 이탈하는 것을 방지할 수 있도록 상기 무게추 수용부의 단부가 상기 중량부에서 단면적이 가장 큰 부분보다 작은 단면적을 가질 수 있다. 또한, 상기 연통부를 통해 상기 측정 챔버 내부로 물이 유입되는 것을 방지하기 위해서 하나 이상의 무게추 밀폐부가 구비된다. 예를 들어, 상기 무게추 밀폐부는 상기 연통부와 상기 마개부 사이에 장착되는 시트 또는 오링(o-ring) 형상을 가질 수 있다. 상기 마개부는 상기 무게추가 바닥에 닿기 전에는 상기 수위계의 단부에서 이격되게 장착되고, 상기 전극부는 상기 수위계의 단부 및 상기 마개부의 단부에서 각각 이격되어 구비된다.

[0009] 일 측에 따르면, 상기 전극부는, 상기 수위계의 단부 및 상기 마개부의 단부에 평행한 단자부 및 상기 단자부에서 절곡되어 상기 측정 챔버와 상기 수위계 사이의 공간에 구비되며, 상기 단자부를 탄성적으로 지지하는 전극부 탄성 지지부를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 전극부 탄성 지지부는 일부 또는 전부가 스프링 형태로 형성된다.

[0010] 일 측에 따르면, 상기 회로부는, 상기 수위계에 연결된 한 쌍의 와이어 및 상기 수위계에서 신호를 발생시키기 위한 전원 및 발신부를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 회로부에서 신호가 발생하면 상기 와이어의 길이를 통해 심도를 측정하고, 상기 와이어는 해당 심도를 알 수 있도록 줄자 형태를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시예들에 따르면 기존의 수위계에 부착 가능한 형태로 형성되어 구조가 단순하다.

[0012] 또한, 시추공을 포함하는 지하시설물의 심도를 상기 지하시설물에 물이 차 있거나 말라있는 등의 환경에 구애 받지 않고 편리하고 정확하게 확인 및 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도측정장치가 지하시설물에 설치된 상태의 모식도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도측정장치의 모식도이다.

도 3은 도 2의 심도측정장치가 지하시설물 바닥에 닿으면 물이 유입됨에 따라 작동하는 동작을 설명하기 위한 모식도이다.

도 4는 도 2의 심도측정장치가 지하시설물 바닥에 닿은 상태에서의 동작을 설명하기 위한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 본 발명을 설명함에 있어서, 공지된 기능 혹은 구성에 대해 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략될 수 있다.

[0015] 이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 수위계 부착형 심도측정장치(10)에 대해서 상세하게 설명한다. 참고적으로, 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 심도측정장치(10)가 지하시설물(1)에 설치된 상태를 도시한 모식도이다. 그리고 도 2 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 심도측정장치(10)의 구성 및 동작을 설명하기 위한 모식도들이다. 여기서, 도 2는 심도측정장치(10)가 작동하기 전 상태를 보여주는 도면이고, 도 3은 도 2의 심도측정장치(10)가 지하시설물(1) 바닥에 닿았을 때 물이 유입됨에 따라 수위계(11)가 작동하는 동작을 설명하기 위한 도면이고, 도 4는 도 2의 심도측정장치(10)가 지하시설물(1) 바닥에 닿았을 때, 전

극부(17)가 접촉함에 따라 수위계(11)가 작동하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

- [0016] 도면을 참조하면, 심도측정장치(10)는 수위계(11)에 착탈 가능하게 형성되고, 수위계(11)에 장착되는 측정 챔버(13)와 심도측정장치(10)의 하강을 위한 무게추(15) 및 수위계(11)의 동작을 위한 전극부(17)와 회로부(12)를 포함하여 구성된다. 여기서, 본 실시예에서 심도 측정 대상은 시추공과 같은 지하시설물(1)이다.
- [0017] 수위계(11)는 통상의 수위측정장치가 사용될 수 있다. 예를 들어, 수위계(11)는 지하시설물(1)에 삽입되어 물에 접촉되면 회로부(12)가 작동하여 물의 수위 또는 심도를 측정하는 방식의 수위계가 사용될 수 있다. 또한, 수위계(11)는 회로부(12)와 전기적으로 연결되는 접촉단부(111)와 그라운드부(113)가 구비된다.
- [0018] 측정 챔버(13)는 수위계(11)를 일부 또는 전부를 수용할 수 있는 튜브 형상을 갖고, 내부에 수위계(11)가 수용된다. 여기서 측정 챔버(13)는 수위계(11)의 크기와 형상에 따라 측정 챔버(13)의 형태와 크기 역시 수위계(11)를 수용할 수 있도록 적절하게 변경될 수 있다.
- [0019] 수위계(11)를 측정 챔버(13)에 수용시킨 후, 측정 챔버(13)에 수위계(11)를 고정시키기 위해서, 측정 챔버(13)에서 수위계(11)가 삽입되는 단부(이하에서는 '상단부'라 한다)에는 고정부(133)가 구비된다. 예를 들어, 고정부(133)는 측정 챔버(13) 외주부에 구비되어 상기 측정 챔버(13)를 수위계(11)에 대해서 가압하여 고정시킬 수 있는 클램프 링(clamp ring)일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 고정부(133)의 구조와 위치는 실질적으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0020] 또한, 측정 챔버(13)의 상단부에서 수위계(11)가 고정된 부분을 통해서 측정 챔버(13) 내부로 물이 유입되는 것을 방지하기 위해서 밀폐부(134)가 구비된다. 예를 들어, 밀폐부(134)는 고정부(133) 내측에 구비되는 하나 이상의 오링(o-ring)일 수 있다. 또한, 밀폐부(134)는 측정 챔버(13)와 수위계(11) 사이의 공간에 밀착 구비될 수 있다.
- [0021] 무게추(15)는 측정 챔버(13)에서 상단부와 반대쪽의 단부(이하에서는 '하단부'라 한다)에 구비되고, 측정 챔버(13)에서 무게추(15)가 장착되는 부분(이하에서는 '무게추 수용부(135)'라 한다)과 수위계(11)가 수용되는 부분(이하에서는 '수위계 수용부(131)'라 한다)은 격벽(137)에 의해서 분할된다. 또한, 격벽(137)에는 수위계 수용부(131)와 무게추 수용부(135)를 연통시키고 무게추(15)가 관통하여 장착되는 연통부(138)가 형성된다. 즉, 도 3 또는 도 4에 도시한 바와 같이, 심도측정장치(10)가 하강하여 지하시설물(1)의 바닥에 닿으면, 무게추 수용부(135)를 통해서 지하시설물(1)의 물이 측정 챔버(13) 내부로 유입될 수 있도록 연통부(138)가 형성된다. 한편, 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿기 전에는 연통부(138)를 통해서 물이 유입되는 것을 방지하고, 무게추(15)의 밸브 시트 역할을 하도록 무게추 밀폐부(157)가 연통부(138)에 구비된다. 예를 들어, 무게추 밀폐부(157)는 소정의 면적 또는 너비를 갖는 오링일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 무게추 밀폐부(157)는 연통부(138)를 밀폐시킬 수 있는 것이면 다양하게 변경될 수 있다.
- [0022] 무게추(15)는 중량부(151)와 마개부(153) 및 무게추 탄성 지지부(155)를 포함하여 구성된다.
- [0023] 중량부(151)는 심도측정장치(10)의 하강이 가능하도록 소정의 중량을 가지며, 무게추 수용부(135) 내부에 수용된다. 여기서, 무게추 수용부(135)는 무게추(15)가 이탈하는 것을 방지하고 바닥(2)에 닿았을 때, 무게추(15)가 상승하여 전극부(17)를 가압할 수 있도록 무게추(15)의 이동을 가이드하는 역할을 한다. 예를 들어, 중량부(151)는 하부로 갈수록 단면적이 작아지는 형태를 가질 수 있다. 그리고 무게추 수용부(135)의 형상 역시 중량부(151)의 형상에 대응되게 점차 단면적이 축소되는 형상을 갖되, 중량부(151)가 이탈하는 것을 방지할 수 있도록 무게추 수용부(135)의 말단부의 단면적이 중량부(151)에서 단면적이 가장 큰 부분보다 작은 단면적을 갖는다. 즉, 무게추(15)는 도면에 도시한 바와 같이, 무게추 수용부(135)에서 이탈하지 않고 수용된 상태로 지지되고, 바닥(2)에 닿으면 무게추 수용부(135) 내부에서 내측으로 이동할 수 있다. 그러나 무게추(15) 및 무게추 수용부(135)의 형상은 이에 한정되는 것은 아니며, 실질적으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0024] 예를 들어, 무게추 탄성 지지부(155)는 중량부(151)와 격벽(137) 사이에 압축 상태로 구비되는 스프링일 수 있다. 다만, 무게추 탄성 지지부(155)는 무게추(15)가 바닥(2)에 닿았을 때, 심도측정장치(10)의 하중으로 인해 무게추(15)가 밀릴 수 있는 정도의 탄성계수를 갖는다. 또한, 무게추 탄성 지지부(155)는 심도측정장치(10)가 하강하는 동안의 압력으로 인해 마개부(153)가 개방되지 않을 정도의 탄성력을 가하는 정도의 탄성계수를 갖는다.
- [0025] 마개부(153)는 무게추(15)가 바닥(2)에 닿았을 때, 회로부(12)를 작동시키는 역할을 한다.
- [0026] 한편, 본 실시예에 따르면, 통상의 수위계(11)는 물에 접촉되어야 회로부(12)가 작동하여 심도를 측정할 수 있

는데, 본 발명에 따르면, 물이 있는 경우 및 물이 없는 경우에도 지하시설물(1)의 심도를 측정할 수 있다.

- [0027] 상세하게는, 도 3에 도시한 바와 같이, 지하시설물(1)에 물이 있는 경우, 심도측정장치(10)가 하강하여 바닥(2)에 닿으면, 심도측정장치(10) 자체의 하중으로 인해 무계추(15)가 눌리면서 마개부(153)가 측정 챔버(13) 내부로 이동하면서 연통부(138)가 개방된다. 그리고 개방된 연통부(138)를 통해 지하시설물(1) 내부의 물이 측정 챔버(13) 내부로 유입되면서 전극부(17) 및 수위계(11)의 접촉단부(111)가 물에 의해 전기적으로 연결된다. 그리고 수위계(11)가 전기적으로 연결되어 전류가 흐르면 회로부(12)에서 신호를 발생시킨다.
- [0028] 한편, 지하시설물(1)에 물이 없는 경우에는, 도 4에 도시한 바와 같이, 무계추(15)가 바닥(2)에 닿으면 마개부(153)가 내부로 이동하고 전극부(17)를 가압함에 따라 전극부(17)가 수위계(11)의 접촉단부(111)에 접촉된다. 그리고 전극부(17)와 수위계(11)가 전기적으로 연결됨에 따라 회로부(12)에 소정의 신호가 발생하고, 이와 같이 발생한 신호를 토대로 지하시설물(1)의 심도를 측정할 수 있다.
- [0029] 회로부(12)는 지상 또는 지하시설물(1) 외부에 구비되며, 소정의 신호가 발생하면 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿았음을 감지할 수 있다. 그리고 이와 같이 바닥(2)에 닿았음을 감지하면, 수위계(11)에 연결된 한 쌍의 와이어(121, 122)를 통해 지하시설물(1)의 심도를 읽을 수 있다.
- [0030] 여기서, 회로부(12)는 수위계(11)와 전기적으로 연결되는 한 쌍의 와이어(121, 122)와, 수위계(11)에 전류가 흐르면 신호를 발생시키기 위한 전원 및 발신부(123)를 포함하여 구성된다. 그리고 와이어(121, 122)는 회로부(12)와 수위계(11)를 전기적으로 연결하는 전선의 역할을 할 뿐만 아니라, 심도측정장치(10)가 바닥에 닿았을 때, 해당 심도를 측정하기 위한 줄자의 역할을 한다. 즉, 와이어(121, 122)에 심도를 측정할 수 있도록 눈금이 형성된다.
- [0031] 전극부(17)는 수위계(11)의 접촉단부(111)에 전기적으로 접촉되는 단자부(171)와 상기 단자부(171)를 지지하는 전극부 탄성 지지부(173)로 구성된다.
- [0032] 단자부(171)는 수위계(11)의 단부에서 소정 간격 이격된 위치에 구비된다. 또한, 단자부(171)는 수위계(11)의 접촉단부(111)에 평행하게 구비될 수 있다.
- [0033] 전극부 탄성 지지부(173)는 단자부(171)를 지지하되, 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿았을 때, 마개부(153)에 의해 단자부(171)가 수위계(11)의 접촉단부(111)에 접촉될 수 있도록 탄성 지지한다. 예를 들어, 전극부 탄성 지지부(173)는 단자부(171)에서 90° 절곡되어 수위계(11)와 측정 챔버(13) 사이의 공간에 구비될 수 있다. 또한, 단자부(171)를 탄성 지지할 수 있도록 전극부 탄성 지지부(173)의 일부 또는 전부가 스프링 형태로 형성될 수 있다. 그러나, 본 발명이 도면에 의해 한정되는 것은 아니며, 전극부(17)의 형상은 실질적으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0034] 여기서, 무계추(15)는 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿기 전에는 수위계(11)가 작동하지 않도록 마개부(153)가 수위계(11)의 단부에서 일정 간격 이격된 위치에 구비된다. 또한, 마개부(153)는 전극부(17)에서도 일정 간격 이격되게 구비될 수 있다. 그리고 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿았을 때, 마개부(153)가 이동하여 전극부(17)를 수위계(11) 접촉되도록 가압하기 위해서, 마개부(153)의 길이는 무계추(15)가 바닥(2)에 닿았을 때, 수위계(11)의 단부에 닿을 수 있는 길이 및 그보다 조금 더 긴 길이로 형성될 수 있다.
- [0035] 한편, 본 실시예에서는 지하시설물(1)에 심도측정장치(10)를 삽입하여 측정하는 예를 설명하였으나, 본 발명의 측정 대상이 지하시설물(1)에 한정되는 것은 아니며, 시추공을 포함하여 지하수 또는 물이 차 있는 지하시설물(1)이면 모두 해당될 수 있다. 또한, 본 발명의 측정 대상은 물이 없는 경우의 심도측정장치(10)도 해당될 수 있다. 그리고 지하시설물(1)뿐만 아니라 심도 확인이 필요한 지상 저장시설 등의 모든 일반 시설물도 해당될 수 있다.
- [0036] 본 실시예들에 따르면, 심도를 측정하고자 하는 지하시설물(1) 내에 물이 없는 경우에도 별도의 전기장치 없이 통상의 수위계(11)로 심도를 측정할 수 있으므로, 지하시설물(1)에서 물의 존재 여부에 상관 없이 심도를 측정할 수 있다. 또한, 별도의 장치 없이 통상의 수위계(11)를 이용하여 심도를 정확하게 측정할 수 있다. 또한, 지하시설물(1)의 심도뿐만 아니라 심도 확인이 필요한 지상 저장시설 등의 모든 일반 시설물의 심도측정에도 활용 가능한 장점이 있다. 또한, 심도측정장치(10)에 줄자(즉, 와이어(121, 122))가 장착되어 있으므로 심도측정장치(10)가 바닥(2)에 닿으면 바로 심도를 용이하게 측정할 수 있다. 또한, 측정 챔버(13)가 밀폐 및 방수가 되도록 형성되므로, 반복 측정이 가능하다.
- [0037] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되

었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것이다. 또한, 본 발명이 상술한 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 그러므로, 본 발명의 사상은 상술한 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

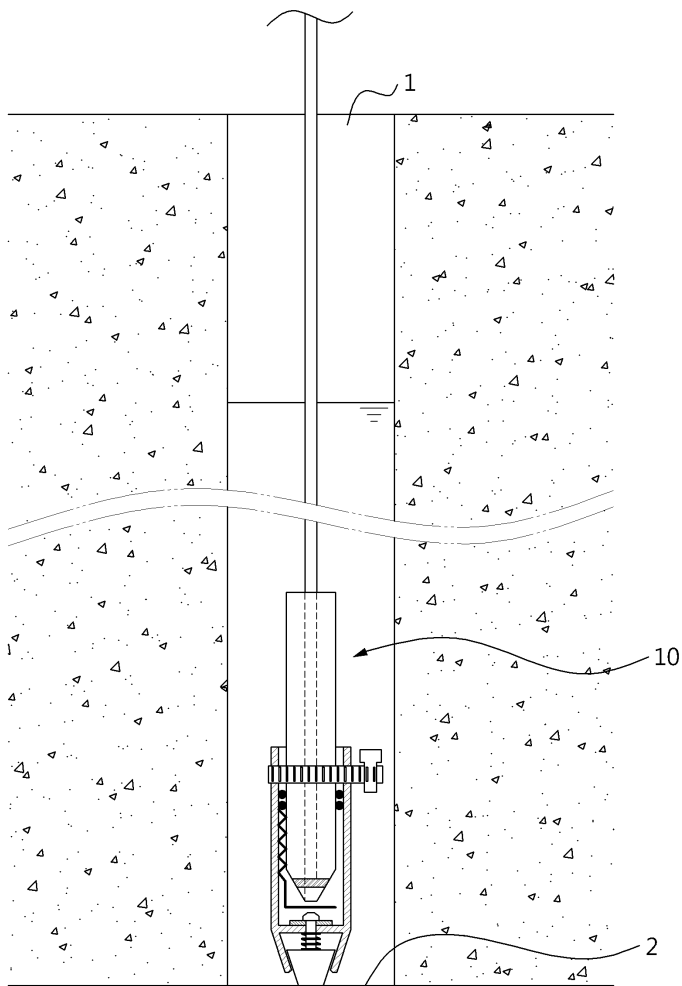
부호의 설명

[0038]

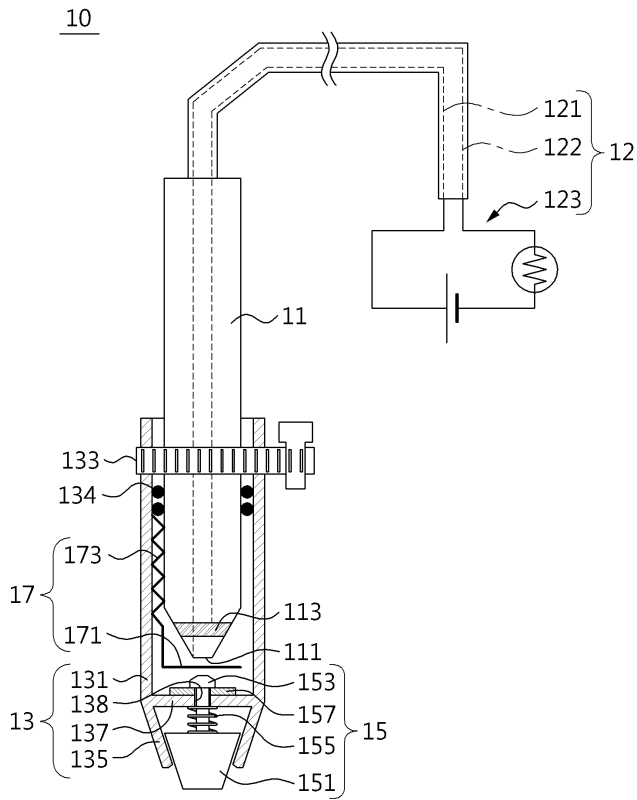
- 1: 지하시설물
- 2: 바닥
- 10: 심도측정장치
- 11: 수위계
- 111: 접촉단부
- 113: 그라운드부
- 12: 회로부
- 121, 122: 와이어
- 123: 전원 및 발신부
- 13: 측정 챔버
- 131: 수위계 수용부
- 133: 수위계 고정부
- 134: 밀폐부
- 135: 무게추 수용부
- 137: 격벽
- 138: 연통부
- 15: 무게추
- 151: 중량부
- 153: 마개부
- 155: 무게추 탄성 지지부
- 157: 무게추 밀폐부
- 17: 전극부
- 171: 단자부
- 173: 전극부 탄성 지지부

도면

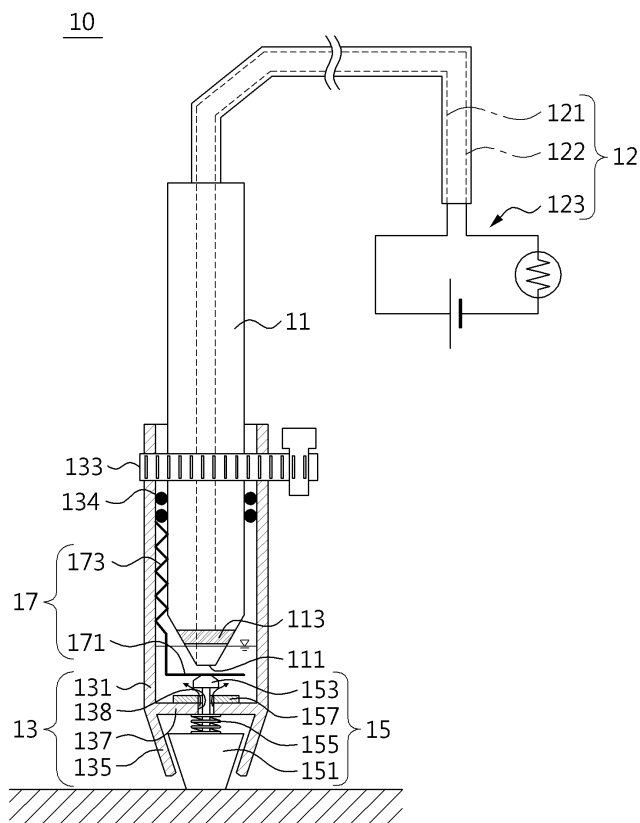
도면1



도면2



도면3



도면4

