



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2012년06월21일  
 (11) 등록번호 10-1156886  
 (24) 등록일자 2012년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01F 23/26 (2006.01) G01F 23/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0109106  
 (22) 출원일자 2008년11월04일  
 심사청구일자 2009년03월20일  
 (65) 공개번호 10-2010-0050023  
 (43) 공개일자 2010년05월13일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP59111023 A\*  
 KR1020010051373 A\*  
 US20050156962 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**웅진코웨이주식회사**  
 충청남도 공주시 유구읍 유구마곡사로 136-23  
 (72) 발명자  
**이인탁**  
 충청남도 공주시 유구읍 유구마곡사로 136-23,  
 웅진코웨이 기술연구팀  
**설희석**  
 충청남도 공주시 유구읍 유구마곡사로 136-23,  
 웅진코웨이 기술연구팀  
 (74) 대리인  
**특허법인씨엔에스**

전체 청구항 수 : 총 8 항

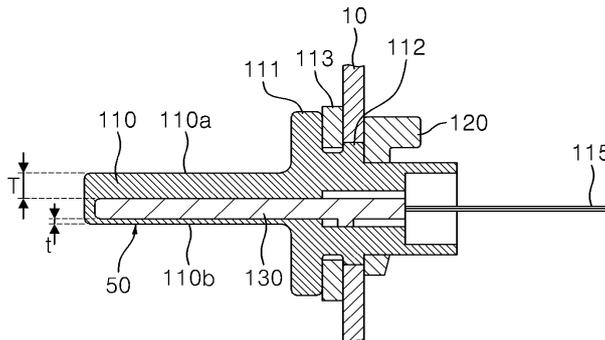
심사관 : 안영웅

(54) 발명의 명칭 **수위감지장치**

**(57) 요약**

본 발명은 외부환경에 의한 발생하는 오작동을 감소시킬 수 있고, 청소성을 향상시킬 수 있는 수위감지장치를 개시한다. 본 발명에 따른 수위감지장치는, 액체를 수용하는 유체탱크의 내부에 노출되게 배치되어 유체탱크 내부의 수위에 따라 액체와 접촉하거나 공기와 접촉하고, 내부에 수용공간이 형성된 바디; 및 상기 바디의 수용공간에 수용되는 정전용량 감지부를 포함하며, 상기 정전용량 감지부의 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량의 값은 각각 상기 바디의 상측과 하측이 액체 또는 공기와 접촉함에 따라 변화하고, 상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하게 된다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

액체를 수용하는 유체탱크의 내부에 노출되게 배치되어 유체탱크 내부의 수위에 따라 액체와 접촉하거나 공기와 접촉하고, 내부에 수용공간이 형성된 바디; 및

상기 바디의 수용공간에 수용되는 정전용량 감지부를 포함하고,

상기 정전용량 감지부의 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량의 값은 각각 상기 바디의 상측과 하측이 액체 또는 공기와 접촉함에 따라 변화하고,

상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 바디와 상기 정전용량 감지부는 유체탱크의 내부에서 수평 방향으로 연장하는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 바디의 하측의 두께는 상기 바디의 상측의 두께보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 4

액체를 수용하는 유체탱크의 내부에 노출되게 배치되고, 내부에 수용공간이 형성된 바디; 및

상기 바디의 수용공간에 수용되는 정전용량 감지부를 포함하고,

상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하며,

상기 바디의 하측의 두께는 상기 바디의 상측의 두께보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 바디의 유전율은 공기보다 크고 액체보다 작은 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값이 하측의 정전용량 값보다 큰 경우 출력신호를 OFF 하고, 하측의 정전용량 값이 상측의 정전용량 값보다 큰 경우 출력신호를 ON 하는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 7

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 바디의 수용공간은 상기 정전용량 감지부가 삽입된 후 합성수지에 의해 밀폐되는 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

### 청구항 8

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기 정전용량 감지부는 PBA(Printed Board Assembly)인 것을 특징으로 하는 수위감지장치.

## 명세서

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 정전용량의 변화를 이용한 수위감지장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 정수기, 비데, 가습장치, 제빙장치 등의 기기에는 물과 같은 액체(유체)를 수용하는 유체탱크가 배치된다(이하, 본 명세서에서 '유체탱크'는 내부에 물과 같은 액체를 수용하기 위한 탱크를 의미하는 것으로 한다). 상기 유체탱크에는 내부에 채워지는 물과 같은 액체의 수위를 일정하게 유지하기 위해 수위감지장치가 설치된다. 상기 수위감지장치에는 기구적인 타입과 전자적인 타입이 있다.

[0003] 상기 기구적인 타입의 수위감지장치는 액체의 부력에 의해 플로트(float)가 승강함에 따라 자기력의 변화를 감지하여 액체의 수위를 감지한다. 상기 기구적인 타입의 수위감지장치에는 리드 스위치(reed switch), 홀센서(hall sensor) 및 MR 스위치(magneto-resistance sensor) 등이 있다.

[0004] 상기 전자적인 타입의 수위감지장치는 정전용량의 변화를 감지하여 액체의 수위를 감지하는 정전용량 센서 등이 있다.

[0005] 그러나, 종래의 기구적인 타입의 수위감지장치는 플로트의 기구적인 동작이 필요하므로, 플로트의 기구적인 구조에 의해 동작이 불량해지는 경우가 있다. 또한, 상기 플로트의 동작이 불량해짐에 따라 마그네트의 감지가 불량해지므로, 유체탱크 내에 수용된 액체의 수위를 정확하게 측정할 수 없는 경우가 있다.

[0006] 또한, 상기 기구적인 타입의 수위감지장치는 기구적인 구조의 특성상 플로트나 플로트 지지구조에 물때와 같은 이물질이 붙게 되어 자력이 정상적으로 감지되지 않는 경우가 있었다.

[0007] 또한, 상기 기구적인 타입의 수위감지장치를 분리한 후 물때를 제거하는 경우, 수위감지장치의 기구적인 복잡한 형상에 의해 이물질 제거가 곤란하거나 이물질 청소 시간이 증가되었다.

[0008] 또한, 정수기의 유체탱크는 그 내벽면에 스크래치가 형성되지 않도록 최대한 매끄럽게 제작하여 유체탱크 내벽면에 이물질이 끼이는 것을 최소화한다. 또한, 유체탱크 내부에 구조물이 설치될 경우 그 구조물에 이물질이 끼이게 되므로, 정수기 설계시 유체탱크의 내부에는 가급적 구조물을 설치하지 않으려고 한다.

[0009] 그런데, 상기 유체탱크의 내부에 외형 복잡한 기구적인 타입의 수위감지장치가 설치되는 경우, 상기 수위감지장치의 외측면에 이물질이 용이하게 끼이게 되어 정수를 오염시킬 수 있게 된다. 나아가, 유체탱크 내부와 수위감지장치가 보다 자주 청소되어야 했다.

[0010] 또한, 상기 기구적인 타입의 수위감지장치는 플로트가 승강할 수 있는 구조, 유체탱크에 결합 고정시키는 구조 등이 복잡하므로, 수위감지장치의 크기가 커지고 제조 단가가 증가될 수 있다.

[0011] 또한, 종래의 정전용량 센서는 유체탱크의 외벽면에 설치되므로, 유체탱크 주위의 습도 및 이물질 등의 영향에 의해 오작동을 일으키는 경우가 있었다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

[0012] 상기한 제반 문제점을 해결하기 위해, 본 발명의 목적은 외형이 매끄럽게 형성되어 이물질이 끼이는 것을 최소화시킬 수 있는 수위감지장치를 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 이물질 제거를 용이하게 하고 청소 시간을 단축시킬 수 있는 수위감지장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 제조 단가를 감소시킬 수 있는 수위감지장치를 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 또 다른 목적은 습도 및 이물질 등의 외부 영향에 의해 오작동을 일으키는 것을 방지할 수 있는 수위감지장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

- [0016] 상기한 목적을 달성하기 위한 일 측면으로서, 본 발명은 액체를 수용하는 유체탱크의 내부에 노출되게 배치되어 유체탱크 내부의 수위에 따라 액체와 접촉하거나 공기와 접촉하고, 내부에 수용공간이 형성된 바디; 및 상기 바디의 수용공간에 수용되는 정전용량 감지부를 포함하고, 상기 정전용량 감지부의 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량의 값은 각각 상기 바디의 상측과 하측이 액체 또는 공기와 접촉함에 따라 변화하고, 상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하는 것을 특징으로 하는 수위감지장치를 제공한다.
- [0017] 바람직하게, 상기 바디와 상기 정전용량 감지부는 유체탱크의 내부에서 수평 방향으로 연장될 수 있다.
- [0018] 또한 바람직하게, 상기 바디의 하측의 두께는 상기 바디의 상측의 두께보다 얇게 형성될 수 있다.  
다른 측면으로서, 본 발명은 액체를 수용하는 유체탱크의 내부에 노출되게 배치되고, 내부에 수용공간이 형성된 바디; 및 상기 바디의 수용공간에 수용되는 정전용량 감지부를 포함하고, 상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하며, 상기 바디의 하측의 두께는 상기 바디의 상측의 두께보다 얇게 형성되는 것을 특징으로 하는 수위감지장치를 제공한다.
- [0019] 바람직하게, 상기 바디의 유전율은 공기보다 크고 액체보다 작게 구성된다.
- [0020] 이때, 상기 정전용량 감지부는 상측의 정전용량 값이 하측의 정전용량 값보다 큰 경우 출력신호를 OFF 하고, 하측의 정전용량 값이 상측의 정전용량 값보다 큰 경우 출력신호를 ON 할 수 있다.
- [0021] 바람직하게, 상기 바디의 수용공간은 정전용량 감지부가 삽입된 후 합성수지에 의해 밀폐될 수 있다.
- [0022] 또한 바람직하게, 상기 정전용량 감지부는 PBA(Printed Board Assembly)일 수 있다.

**효 과**

- [0023] 본 발명에 의하면, 수위감지장치의 외측면을 매끄럽게 형성하여 이물질이 끼이는 것을 최소화하여 청소 주기를 연장할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 본 발명에 의하면, 수위감지장치의 외면 청소가 용이하고 청소 시간이 단축될 수 있는 효과가 있다.
- [0025] 본 발명에 의하면, 온도, 습도 및 이물질 등과 같은 외부적인 영향을 받더라도 거의 오작동을 일으키지 않는 효과가 있다.
- [0026] 본 발명에 의하면, 기구적인 운동이 필요한 플로트, 자기센서 동작을 위한 자석 등이 삭제되어 불량 발생 소지가 낮아지는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0027] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 수위감지장치의 구체적인 실시예에 관해 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 수위감지장치의 제1실시예를 도시한 사시도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 상기 수위감지장치(50)는 액체가 수용된 유체탱크(10)의 벽면 또는 바닥면에 설치될 수 있다. 상기 유체탱크(10)에는 상기 수위감지장치(50)가 삽입될 수 있도록 삽입홀(11)이 형성될 수 있다. 상기 수위감지장치(50)는 유체탱크(10)에 수용된 물, 오일 등과 같은 다양한 액체의 수위를 감지한다.
- [0030] 상기 수위감지장치(50)는 유체탱크(10)의 최고 수위 높이에만 설치되거나 또는 최고 및 최저 수위 높이에 설치될 수 있다. 또한, 상기 수위감지장치(50)는 유체탱크(10)의 다수의 높이에 설치될 수 있다.
- [0031] 상기 수위감지장치(50)는, 유체탱크(10)의 내부에 노출되게 배치되는 바디(110)와, 상기 바디(110)의 내부에 수용되는 정전용량 감지부(130)와, 상기 정전용량 감지부(130)의 출력값에 따라 유체탱크(10)의 수위를 제어하는 제어부(150)를 포함할 수 있다.
- [0032] 상기 바디(110)의 외주면에는 대략 원판 형태의 디스크부(111)가 형성될 수 있다. 또한, 상기 바디(110)의 외주면에는 상기 디스크부(111)와 소정 간격 이격되도록 회전방지부(112)가 돌출되게 형성될 수 있다. 이때, 상기 회전방지부(112)는 상기 유체탱크(10)의 삽입홀(11)과 대응되는 다각형 형태로 형성될 수 있다. 따라서, 상기 회전방지부(112)는 상기 유체탱크(10)의 삽입홀(11)에 끼워져 상기 바디(110)가 회전되는 것을 방지한다.
- [0033] 상기 디스크부(111)와 회전방지부(112) 사이에는 플렉시블한 재질의 패킹(113)이 설치된다. 상기 패킹(113)은

상기 디스크부(111)와 면접촉되게 설치될 수 있다. 상기 패킹(113)은 중심부에 홈이 형성된 원판 형태를 가질 수 있다. 이러한 패킹(113)은 유체탱크(10)의 삽입홀(11)에서 액체가 누수되는 것을 방지한다.

- [0034] 상기 바디(110)의 외주면에는 상기 회전방지부(112)와 소정 간격 이격되도록 걸림턱(114)이 형성된다. 상기 걸림턱(114)은 바디(110)의 외주면 양측에 홈(115)을 형성함에 의해 형성될 수 있다. 또한, 상기 걸림턱(114)은 바디(110)의 외주면에서 외측으로 돌출되게 형성함에 의해 형성될 수 있다.
- [0035] 상기 바디(110)에는 상기 유체탱크(10)의 벽면방향을 따라 상기 홈(115)에 끼워져 상기 패킹(113)을 유체탱크(10)의 벽면에 압착시키도록 고정키(120)가 설치된다.
- [0036] 상기 고정키(120)에는 상기 걸림턱(114)과 상기 유체탱크(10)의 외면 사이에 형성된 홈(115)에 끼워져 상기 패킹(113)을 압착시킬 수 있도록 압착리브(121)가 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 회전방지부(112)의 두께는 상기 유체탱크(10)의 벽면 또는 바닥면 두께보다 얇게 형성될 수 있다. 상기 압착리브(121)의 끝단부에는 쐐기 형태의 테이퍼부(122)가 형성될 수 있다. 상기 테이퍼부(122)는 고정키(120)의 압착리브(121)를 상기 걸림턱(114)과 회전방지부(112) 사이에 용이하게 끼워질 수 있게 한다. 이어, 상기 압착리브(121)의 테이퍼부(122) 상측은 상기 패킹(113)이 유체탱크(10)의 내면에 더욱 압착되도록 하여 상기 실링 능력을 향상시킨다.
- [0038] 상기 고정키(120)에는 고정키(120)를 잡고 빼낼 수 있도록 손잡이부(123)가 형성될 수 있다. 상기 손잡이부(123)는 압착리브(121)와 대략 수직하게 돌출된 형태를 가질 수 있다.
- [0039] 상기 각 압착리브(121)에는 중앙측으로 돌출되어 상기 홈(115)에서 빠지는 것을 방지할 수 있도록 걸림돌기(124)가 형성될 수 있다.
- [0040] 도 2는 수위감지장치를 도시한 단면도이고, 도 3은 수위감지장치의 바디를 도시한 단면도이다.
- [0041] 도 2 및 도 3을 참조하면, 상기 바디(110)에는 수용공간이 형성되고, 상기 수용공간에는 정전용량 감지부(130)(도 2 참조)가 삽입된다. 상기 정전용량 감지부(130)에는 전선(15)이 연결되고, 상기 전선(15)은 제어부(150)에 연결된다.
- [0042] 상기 정전용량 감지부(130)는 판 형태의 PBA(Printed Board Assembly)일 수 있다. 여기서, PBA는 완전히 가공 처리된 인쇄회로(Printed Circuit) 또는 인쇄배선(Printed Wiring)을 통칭하는 의미이다.
- [0043] 상기 바디(110)의 수용공간은 정전용량 감지부(130)가 삽입된 후 합성수지에 의해 밀폐 및 씰링된다. 따라서, 상기 정전용량 감지부(130)는 유체탱크(10)의 내부의 습기 및 이물질 등에 의해 영향을 받는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 상기 합성수지로는 에폭시 수지(epoxy)가 적용될 수 있다. 물론, 상기 바디(110)의 수용공간(117)을 밀폐시키는 한 다양한 종류의 합성수지가 적용될 수 있다.
- [0045] 상기 에폭시 수지는 다음과 같은 장점이 있다.
- [0046] 먼저, 접착력이 강하고, 반응시 부생성물이 없으며, 상온에서 경화된다. 또한, 경화되었을 때 반응수축이 매우작으므로 치수 변형에 대한 안정성이 우수하다. 전기적 성질, 내수성, 내마모성 및 접착성, 내기후성, 내약품성 등이 우수하다. 따라서, 상기 에폭시 수지는 다양한 액체에 대하여 안정적으로 사용될 수 있다.
- [0047] 상기 정전용량 감지부(130)를 기준으로 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)은 두께(T,t)가 서로 다르게 형성된다. 이때, 상기 바디 하측(110b)의 두께(t)는 바디 상측(110a)의 두께(T)보다 얇게 형성될 수 있다 (T>t). 그 이유는, 상기 바디 하측에 액체가 접촉되면 정전용량의 변화폭이 커지므로, 상기 수위를 보다 민감하게 감지할 수 있기 때문이다.
- [0048] 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)의 두께가 다르게 형성되므로, 상기 바디(110)와 액체의 접촉 여부에 따라 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)에 대응되는 정전용량 값이 변화된다.
- [0049] 상기 정전용량(Capacitance)의 공식은  $C = \epsilon (K * (A/d))$ 이다. 여기서, C는 정전용량[pF],  $\epsilon$ 는 자유공간에서의 절대유전상수[pF/mm], K는 절연체의 유전상수, A는 도체 사이의 유효 대향 단면적, d는 도체 사이의 거리이다.
- [0050] 상기 정전용량은 전위가 다른 2개의 도체 사이에 유전체(절연체)가 위치될 때에 형성된다. 정전용량의 크기는 도체간의 거리(d), 도체간 대향 단면적(A) 및 유전체의 유전율(K)에 의해 결정된다.

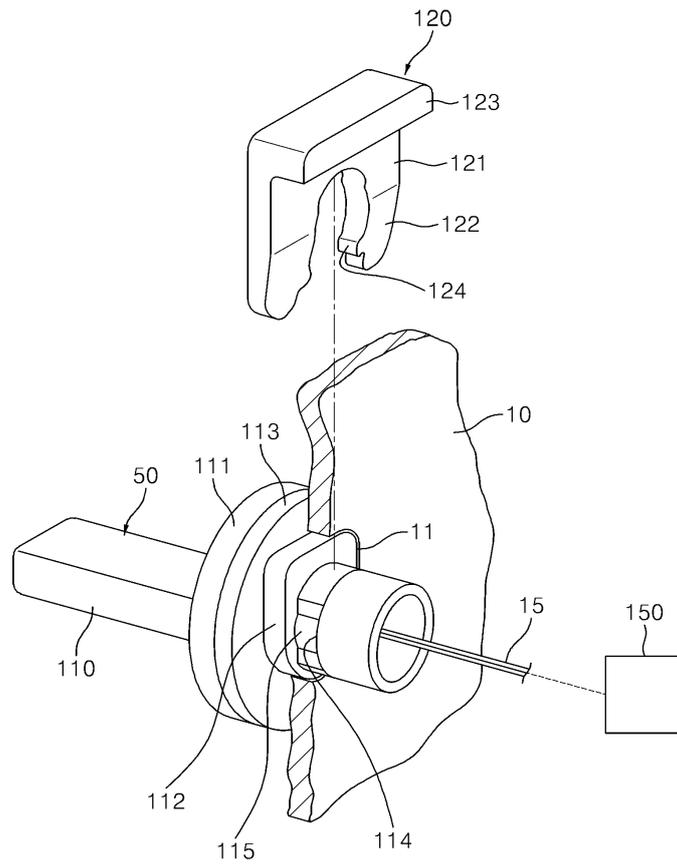
- [0051] 한편, 일반적인 정전용량센서는 정전용량센서의 감지면(유체탱크에 접촉된 일면)에 액체가 접촉될 경우 기준면(외부에 노출되는 일면)의 고정값과 감지면의 변경된 유전값을 비교하여 수위를 감지하는 고정 레퍼런스를 사용한다. 상기 정전용량센서는 고정 레퍼런스를 사용하므로 상기 감지면에 습기나 이물질이 접촉될 때에 습기나 이물질에 의해 정전용량 값의 차이가 발생됨에 따라 수위 감지의 오작동을 일으킬 수 있다.
- [0052] 그러나, 본 발명에 따른 정전용량 수위감지장치(50)는 바디(110)가 유체탱크 (10)내부에 노출되게 설치됨에 따라 상기 바디(110)의 기준면(바디 상측(110a))과 감지면(바디 하측(110b))에 동시에 이물질 및 습기가 접촉되더라도 상기 바디의 기준면과 감지면의 정전용량 값이 동시에 변화되는 변동 레퍼런스(reference)를 사용하게 된다. 따라서, 상기 정전용량 수위감지장치(50)는 바디(110)에 습기나 이물질이 접촉되더라도 기준면(바디 상측(110a))과 감지면(바디 하측(110b))이 동일하게 습기나 이물질의 영향을 받게 되므로 상기 수위감지장치(50)가 오작동을 일으키는 것을 줄일 수 있다.
- [0053] 한편, 상기 수위감지장치(50)는 플로트와 플로트 승강 구조 등이 없고 정전용량 감지부(130)가 전자적으로 감지하므로 상기 바디(110)의 외측면을 매끄럽게 형성할 수 있다. 따라서, 상기 수위감지장치(50)의 외면에 물때와 같은 이물질이 끼이는 것을 최소화할 수 있다. 또한, 수위감지장치(50)의 청소 시간을 단축하고 청소 주기를 연장할 수 있다.
- [0054] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 수위감지장치의 작용에 관해 설명하기로 한다. 여기서, 상기 정전용량 감지부(130)의 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값은 각각 상기 바디의 상측(110a)과 하측(110b)이 유체탱크(10) 내부의 수위변화에 의해 액체 또는 공기와 접촉함에 따라 변화하고, 상기 정전용량 감지부(130)는 상측의 정전용량 값과 하측의 정전용량 값을 비교하여 출력신호를 ON 또는 OFF 하게 된다.
- [0055] 먼저, 상기 수위감지장치(50)가 최고 수위를 측정하는 최고 수위감지장치로 설치되는 경우에 관해 설명하기로 한다.
- [0056] 도 2를 참조하면, 상기 유체탱크(10)의 수위가 수위감지장치(50) 아래에 위치하는 경우, 상기 수위감지장치(50)의 바디 상측(110a)과 하측(110b)에는 모두 공기가 접촉된다. 이때, 기준면인 바디 상측(110a)의 두께가 감지면인 바디 하측(110b)의 두께보다 크게 형성되므로, 상기 바디의 상측(110a)의 정전용량 값이 바디 하측(110b)의 정전용량 값보다 크다. 이때, 공기의 유전상수가 바디(일반적으로 플라스틱)의 유전상수보다 낮으므로, 공기는 바디의 상측과 하측의 정전용량의 변화에 그다지 큰 영향을 미치지 않게 된다.
- [0057] 이때, 상기 바디의 상측(110a)의 정전용량 값과 공기의 정전용량 값의 합이 상기 바디의 하측(110b)의 정전용량 값과 공기의 정전용량 값의 합보다 약간 크게 된다.
- [0058] 따라서, 상기 바디의 상측(110a)과 하측(110b)에 모두 공기가 접촉되는 경우, 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)의 정전용량 값은 약간의 차이만 발생된다. 이때, 상기 정전용량 감지부(130)에서는 출력신호를 출력하지 않는다.
- [0059] 또한, 상기 바디의 상측(110a)과 하측(110b)에 습기가 접촉되더라도 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)의 정전용량 값이 동시에 변하게 되므로, 상기 수위감지장치의 오작동이 방지된다.
- [0060] 이어, 상기 제어부(150)는 유체탱크(10)의 수위가 아직도 낮다고 판단한다. 그리고, 상기 제어부(150)는 밸브를 개방하여 상기 유체탱크(10)에 액체를 계속적으로 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0061] 상기 유체탱크(10)에 액체가 공급됨에 따라 상기 유체탱크(10)의 수위는 점차적으로 상승하게 된다.
- [0062] 그리고, 상기 바디의 하측(110b)에 공기보다 유전상수가 현저히 높은 액체가 접촉된다. 이때, 상기 바디의 하측(110b)의 정전용량과 액체의 정전용량의 합은 상기 바디 상측(110a)의 정전용량과 공기의 정전용량의 합보다 현저히 커지게 된다.
- [0063] 이때, 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)의 두께가 다르게 형성된다하더라도( $T>t$ ), 상기 바디의 상측(110a)에는 공기가, 상기 바디의 하측에는 액체가 접촉되므로, 상기 바디(110)의 상측(110a)과 하측(110b)의 정전용량 값의 차이는 현저히 커지게 된다. 이때, 상기 정전용량 감지부(130)에서는 정전용량 값의 차이가 기 설정된 값 이상으로 상승할 경우 이에 상응하는 출력신호를 제어부에 출력한다.
- [0064] 상기 제어부(150)에서는 출력신호에 의해 유체탱크(10)에 액체가 최대 수위까지 채워졌다고 판단한다. 그리고, 상기 제어부(150)는 밸브를 폐쇄하도록 제어하여 상기 유체탱크(10)에 액체의 공급을 중지시킬 수 있다.

- [0065] 다음으로, 상기 수위감지장치(50)가 유체탱크(10)의 최저 수위 위치와 최대 수위 위치에 설치된 경우에 관해 설명한다. 아래에서는 최저 수위 위치에 설치된 수위감지장치(50)를 최저 수위감지장치(50), 최대 수위 위치에 설치된 수위감지장치(50)를 최대 수위감지장치(50)라고 칭하기로 한다.
- [0066] 최저 수위감지장치(50)의 바디(110)가 액체에 잠긴 상태이면, 상기 최저 수위감지장치(50)의 바디 상측(110a)과 하측(110b)에는 모두 액체가 접촉된다. 이때, 액체의 유전상수는 바디의 유전상수에 비해 현저히 크고 상기 바디의 하측과 액체의 간격이 상기 바디의 상측과 액체의 간격보다 상대적으로 가깝게 형성되므로, 액체의 접촉에 의한 정전용량의 영향은 바디의 상측보다는 바디의 하측에 상대적으로 크게 작용하게 된다. 즉, 액체의 정전용량은 정전용량 감지부와 액체 사이의 거리가 가까울수록 영향력이 커지게 된다.
- [0067] 따라서, 상기 바디의 하측(110b)의 정전용량 값과 액체의 정전용량 값의 합이 상기 바디의 상측(110a)의 정전용량 값과 액체의 정전용량 값의 합보다 현저히 크게 된다. 이때, 상기 정전용량 감지부(130)에서는 출력신호를 제어부에 출력한다.
- [0068] 상기 제어부(150)에서는 유체탱크(10)의 수위가 최저 수위만큼 액체가 공급되었다는 것을 인식하고 이에 상응하는 장치를 제어한다.
- [0069] 상기 유체탱크의 액체가 최대수위감지장치의 바디 하측에 접촉되면, 상술한 바와 같이 수위감지장치의 하측에 액체가 접촉될 때와 동일한 방식으로 출력신호를 출력한다. 그리고, 상기 제어부에서는 밸브를 제어하여 액체 공급을 중단한다.
- [0070] 삭제
- [0071] 삭제
- [0072] 삭제
- [0073] 삭제
- [0074] 삭제
- [0075] 삭제
- [0076] 삭제
- [0077] 삭제
- [0078] 삭제
- [0079] 삭제
- [0080] 삭제

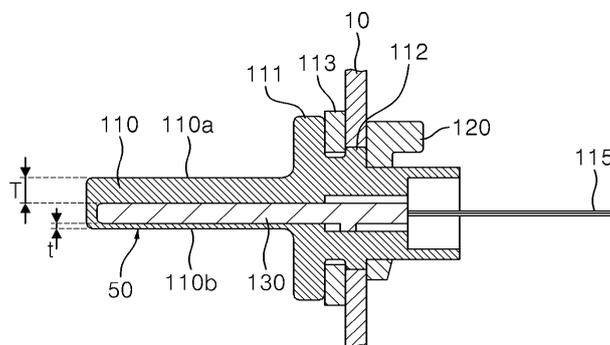


도면

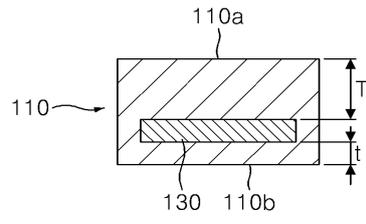
도면1



도면2



도면3



도면4

삭제

도면5

삭제