



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

(45) 공고일자 2014년11월21일  
 (11) 등록번호 10-1463118  
 (24) 등록일자 2014년11월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*B01D 35/153* (2006.01) *G01M 3/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0030800  
 (22) 출원일자 2013년03월22일  
 심사청구일자 2013년03월22일  
 (65) 공개번호 10-2014-0116308  
 (43) 공개일자 2014년10월02일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2005211841 A\*  
 KR1020080086046 A\*  
 KR1020120100221 A\*  
 KR200450213 Y1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 금오공과대학교 산학협력단  
 경상북도 구미시 대학로 61 (양호동)  
 (72) 발명자  
 신수용  
 경북 구미시 옥계북로 33, 101동 2303호 (옥계동, 삼구트리니엔)  
 이아라  
 경북 구미시 대학로 61, 기숙사 푸름관 3동 208호 (양호동, 금오공과대학교)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 김순용

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 성언수

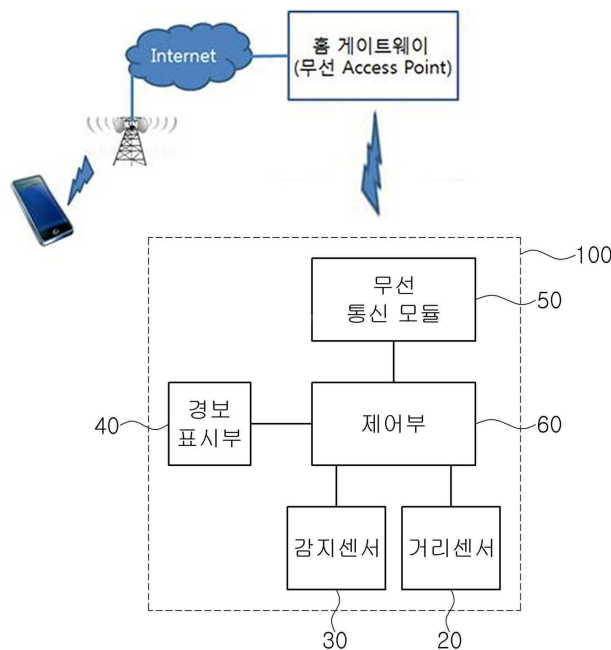
(54) 발명의 명칭 **거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템**

**(57) 요약**

본 발명은 하는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정수기 누수감지 시스템에 있어서, 정수된 물을 저장하는 정수조와, 상기 정수조 내측 상부에 설치되고, 정수조 내부에 저장된 물의 수위를 측정하여 측정신호를 출력하는 거리센서, 정수기 주변에 접근한 물체의 움직임을 감지하여 감

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



지신호를 출력하는 감지센서, 제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 경보 및 표시하는 경보 표시부, 제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 무선 통신을 이용하여 사용자의 휴대폰으로 전송하는 무선 통신 모듈, 및 상기 감지센서를 통해 물체의 움직임이 감지되지 않은 경우, 정수기 미사용 상태로 판단하여 상기 거리센서를 통해 정수조에 저장된 물의 수위를 측정하고, 급수와 배수의 차이 값을 계산하여 설정된 범위를 벗어난 경우 누수 상태로 판정하여 상기 무선 통신 모듈을 통해 사용자의 휴대폰으로 정수기의 상태 정보를 전송하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

이에 따라, 본 발명은 정수기의 정수조 내부에 거리센서를 설치하여 저장된 물의 수위를 반복해서 측정하고, 감지센서를 통해 사용자가 감지되지 않은 정수기 미사용 상태에서 측정된 물의 수위가 일정범위를 벗어난 경우, 이를 누수로 판단하여 경보하거나 사용자의 휴대폰으로 안내할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

(72) 발명자

**고민정**

경상북도 구미시 거의동 하버드빌 305호

**정윤정**

경북 구미시 대학로 61, 오름관 220호 (양호동, 금오공과대학교)

**이상훈**

경북 구미시 수출대로3길 68-27, 102동 605호 (공단동, 행복아파트)

**이은영**

경북 구미시 대학로 61, 이오스관 406호 (양호동, 금오공과대학교)

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

정수기 누수감지 시스템에 있어서,

정수된 물을 저장하는 정수조와;

상기 정수조 내측 상부에 설치되고, 정수조 내부에 저장된 물의 수위를 측정하여 측정신호를 출력하는 거리센서;

정수기 주변에 접근한 물체의 움직임을 감지하여 감지신호를 출력하는 감지센서;

제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 경보 및 표시하는 경보 표시부;

제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 무선 통신을 이용하여 사용자의 휴대폰으로 전송하는 무선 통신 모듈; 및

상기 감지센서를 통해 물체의 움직임이 감지되지 않은 경우, 정수기 미사용 상태로 판단하여 상기 거리센서를 통해 정수조에 저장된 물의 수위를 측정하고, 급수와 배수의 차이 값을 계산하여 설정된 범위를 벗어난 경우 누수 상태로 판정하여 상기 무선 통신 모듈을 통해 사용자의 휴대폰으로 정수기의 상태 정보를 전송하도록 제어하는 제어부;를 포함하되,

상기 제어부는 상기 거리센서의 측정신호를 통해 정수조에 저장된 물의 수위를 단계별로 조절할 수 있는 것을 특징으로 하는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서,

상기 거리센서는, 압전 소자를 통해 발생된 초음파가 수면에 반사되어 돌아오는 시간을 측정하는 것을 특징으로 하는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

수돗물이 공급되는 공급관과 일체로 연결되고, 제어신호에 따라 개폐되는 누수차단밸브가 더 포함되며,

상기 제어부는 정수기의 상태 정보가 누수 상태인 경우, 상기 누수차단밸브를 제어하여 수돗물 공급이 차단되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 비접촉식 정수기 누수감지 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 정수기를 사용하지 않는 상태에서 정수조에 저장된 물의 수위를 거리센서를 통해 측정하여 일정범위를 벗어난 경우, 이를 누수라고 판단하여 사용자 휴대폰으로 정수기의 상태를 알려주는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템에 관한 것이다.

**배경기술**

- [0002] 일반적으로 정수기는 물리적, 화학적 방법으로 물을 걸러 불순물을 제거하는 기구로서 형태로 분류하면 수도꼭지에 직접 연결하는 직결형과 물을 용기에 담아서 필터를 통과하도록 하는 저장형이 있다.
- [0003] 정수원리나 방식에 따라 자연여과식, 직결여과식, 이온교환수식, 증류식, 역삼투압식 등으로 나눌 수 있으며, 저장된 물이 중력으로 세라믹 필터를 통과하면서 정수되는 자연여과식은 세라믹 필터의 기공의 크기보다 작은 바이러스, 중금속, 발암물질, 화학오염물질 등 미세한 오염물질 제거에 한계가 있고 청소와 필터교환을 자주 해야 하는 단점이 있다.
- [0004] 수도꼭지에 정수기를 직접 연결하는 직결여과식은 물이 수압에 의하여 마이크로필터를 지나면서 불순물이 걸러지는데 자연여과식과 마찬가지로 미세한 오염물질을 제거하기가 힘들며, 필터를 자주 갈아주어야 하는 단점이 있다.
- [0005] 이온교환수지식은 이온교환수지 필터를 이용하여 물 속에 녹아 있는 금속 이온을 분리, 제거하는 방식으로 유기물질을 제거하지 못하는 단점이 있고, 증류식은 물이 끓을 때 생기는 수증기를 식혀서 정수하는 것으로 용존산소나 미네랄까지 파괴되는 단점이 있다. 또한, 역삼투압식은 압력으로 물이 반투막을 통과하도록 하여 불순물을 걸러주는 방식으로 오염물질뿐 아니라 미네랄까지 제거된다는 단점이 있다.
- [0006] 한편, 정수기를 렌탈하거나 구입하여 사용하는 일반 가정이나 사무공간에서 정수기 누수로 인한 피해가 늘어나고 있다.
- [0007] 정수기는 주로 싱크대 내부에 설치거나 수도 배관과 연결이 용의한 공간에 설치되는데, 정수기 내부 부품의 결합으로 누수가 발생하거나 수도 배관과 연결되는 부분에서 누수가 주로 발생하는데, 이러한 부분들은 외부로 노출되어 있지 않기 때문에 정수기 누수를 사용자가 미리 확인하거나 감지할 수 없는 문제점이 있다.
- [0008] 사용자가 정수기 누수를 시각적으로 확인할 수 있는 시점은 정수기 누수가 일정시간 진행되어 바닥으로 물이 고이거나, 마루바닥 또는 타일에 얼룩이 지거나, 아래층으로 누수된 물이 흘러 아래층 천장 벽지가 손상되는 등 다양한 문제들이 발생하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허공보 10-2008-0086046(공개일 2008년 09월 25일)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 본 발명은 이상과 같은 종래의 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 정수기의 수조 내부에 거리센서를 설치하여 저장된 물의 수위를 반복해서 측정하고 측정된 값을 서로 비교하여 일정범위를 벗어난 경우, 이를 누수로 판단하여 직접 경보하거나, 미리 등록된 사용자에게 무선 전송하여 정수기의 상태를 안내하는 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 이와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템은, 정수기 누수감지 시스템에 있어서, 정수된 물을 저장하는 정수조와; 상기 정수조 내측 상부에 설치되고, 정수조 내부에 저장된 물의 수위를 측정하여 측정신호를 출력하는 거리센서; 정수기 주변에 접근한 물체의 움직임을 감지하여 감지신호를 출력하는 감지센서; 제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 경보 및 표시하는 경보 표시부; 제어신호에 따라 정수기의 상태 정보를 무선 통신을 이용하여 사용자의 휴대폰으로 전송하는 무선 통신 모듈; 및 상기 감지센서를 통해 물체의 움직임이 감지되지 않은 경우, 정수기 미사용 상태로 판단하여 상기 거리센서를 통해 정수조에 저장된 물의 수위를 측정하고, 급수와 배수의 차이 값을 계산하여 설정된 범위를 벗어난 경우 누수 상태로 판정하여 상기 무선 통신 모듈을 통해 사용자의 휴대폰으로 정수기의 상태 정보를 전송하도록 제어하는 제어부;를 포함하되, 상기 제어부는 상기 거리센서의 측정신호를 통해 정수조에 저장된 물의 수

위를 단계별로 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다.

- [0012] 본 발명의 상기 거리센서는, 압전 소자를 통해 발생된 초음파가 수면에 반사되어 돌아오는 시간을 측정하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 상기 제어부는 상기 거리센서의 측정신호를 통해 정수조에 저장된 물의 수위를 단계별로 조절할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 수돗물이 공급되는 공급관과 일체로 연결되고, 제어신호에 따라 개폐되는 누수차단밸브가 더 포함되며, 상기 제어부는 정수기의 상태 정보가 누수 상태인 경우, 상기 누수차단밸브를 제어하여 수돗물 공급이 차단 되도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0015] 상기한 바와 같이 본 발명에서 추구하는 기술적 문제 해결은 정수기의 정수조 내부에 거리센서를 설치하여 저장된 물의 수위를 반복해서 측정하고, 감지센서를 통해 사용자가 감지되지 않은 정수기 미사용 상태에서 측정된 물의 수위가 일정범위를 벗어난 경우, 이를 누수로 판단하여 경보하거나 사용자의 휴대폰으로 정수기의 상태 정보를 안내함으로써, 사용자가 신속하게 누수에 대처할 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 정수조 내에 거리센서를 설치함으로써 비접촉식으로 위생성을 확보함과 아울러, 종래의 일회성으로 누수를 감지하는 방식이 아닌 반영구적으로 사용할 수 있는 장점이 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 발명에 따른 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 정수기의 외관 형상을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 정수기의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 거리센서의 거리 측정 예를 그래프로 나타낸 도면이다.

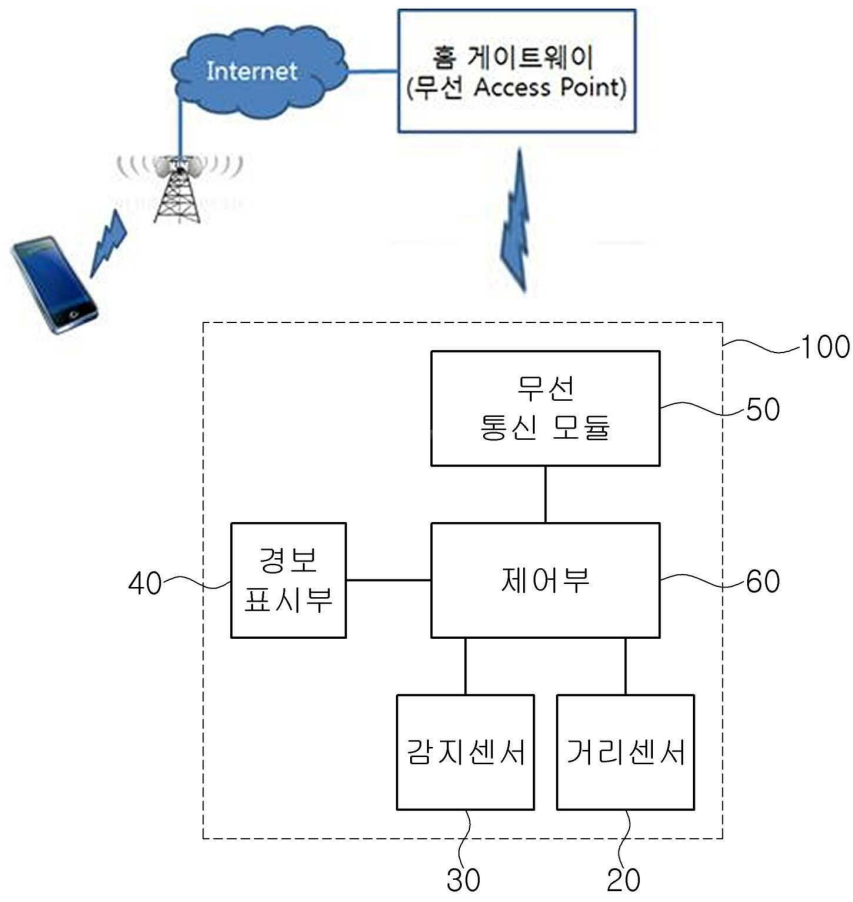
**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이고, 도 2는 본 발명에 따른 정수기의 외관 형상을 나타낸 도면이며, 도 3은 본 발명에 따른 정수기의 내부 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0020] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 거리센서를 이용한 비접촉식 정수기 누수감지 시스템은, 수돗물을 공급하는 수도관과 연결된 공급관(15)으로 수돗물을 공급받아 적어도 한개 이상의 필터(14)로 여과 처리한 후, 이를 급수관(13)을 통해서 저장하는 정수조(10)가 구비된 정수기(100)에 적용되는 것으로, 정수조(10)와, 거리센서(20), 감지센서(30), 경보 표시부(40), 무선 통신 모듈(50), 및 제어부(60)로 구성된다.
- [0021] 상기 거리센서(20)는 상기 정수조(10) 내측 상부에 설치되고, 정수조(10) 내부에 저장된 물의 수위를 측정하여 측정신호를 출력하며, 상기 감지센서(30)는 정수기(100) 전면에 설치되고, 정수기(100) 주변에 접근한 물체의 움직임을 감지하여 감지신호를 출력한다. 여기서, 상기 감지센서(30)는 정수기(100) 전면에 설치된 온수 밸브(16)와 냉수 밸브(17) 사이에 배치되는 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 경보 표시부(40)는 제어신호에 따라 정수기(100)의 상태 정보를 경보 및 표시하는 것으로, 예를 들어 다양한 색깔의 LED, 부저(buzzer), 음성, 및 디스플레이(LCD) 등이 정수기(100) 전면에 설치되며, 사용자에게 정수기(100)의 동작 상태, 누수 상태, 수위 상태, 필터 상태 등을 경보 및 표시한다.
- [0023] 상기 무선 통신 모듈(50)은 제어신호에 따라 정수기(100)의 상태 정보를 와이파이(Wi-Fi) 및 블루투스(Bluetooth)를 이용하여 홈 게이트웨이(무선 Access Point)를 통해 사용자의 휴대폰, 스마트폰으로 전송한다.

- [0024] 상기 제어부(60)는 상기 감지센서(30)를 통해 물체의 움직임이 일정시간 예를 들어 1분 이상 감지되지 않은 경우, 정수기(100) 미사용 상태로 판단하여 상기 거리센서(20)를 통해 정수조(10)에 저장된 물의 수위를 측정하고, 급수와 배수의 차이 값을 계산하여 설정된 범위를 벗어난 경우 누수 상태로 판정하여 상기 무선 통신 모듈(50)을 통해 사용자의 휴대폰으로 정수기(100)의 상태 정보를 전송하도록 제어한다.
- [0025] 상기 정수기(100)에는 수돗물이 공급되는 공급관(15)과 일체로 연결되고, 제어신호에 따라 개폐되는 누수차단밸브(70)가 더 포함되며, 상기 제어부(60)는 정수기(100)의 상태 정보가 누수 상태인 경우, 상기 누수차단밸브(70)를 제어하여 수돗물 공급이 차단되도록 제어한다. 여기서, 상기 누수차단밸브(70)는 예를 들어, 솔레노이드 밸브(Solenoid Valve)로서, 이는 내부에 설치된 자기 코어가 있는 전자석(도시되지 않음)을 이용하여 상기 제어부(60)의 제어신호에 따라 동작된다.
- [0026] 한편, 도 4는 본 발명에 따른 거리센서의 거리 측정 예를 그래프로 나타낸 도면이다.
- [0027] 상기 거리센서(20)는, 제어신호에 따라 도시되지 않은 압전 소자를 통해 초음파를 정수조(10)의 저장된 수면 방향으로 발생시켜 발생된 초음파가 수면에 반사되어 돌아오는 시간을 측정하여 측정신호를 출력한다. 이때, 상기 제어부(60)는 거리센서(20)로부터 측정신호가 입력되면 정수조(10)에 저장된 물의 수위를 경보 표시부(40)를 통해 단계별로 표시되도록 제어한다.
- [0028] 또한, 상기 정수조(10)에 저장된 물의 수위는 사용자가 도시되지 않은 수위조절버튼을 선택하면, 상기 제어부(60)는 정수조(10)에 구비된 급수 밸브(12)를 개폐시켜 저장된 물의 수위를 단계별로 조절함과 동시에, 상기 경보 표시부(40)를 통해 저장된 물의 수위를 단계별로 표시되도록 제어한다.
- [0029] 상기 거리센서(20)를 통해 수면과의 거리 측정 원리는 압전 소자를 통해 발생된 초음파의 에코가 거리센서(20)에 도달할 때까지의 소요시간으로 거리를 검출하는 것으로, 초음파를 일정 시간 발생시킨 후, 수면에 반사되어 돌아오는 신호를 검출하여 그 시간차로 거리를 측정한다.
- [0030] 예를 들어, 숫자를 세는 데 걸리는 시간이  $1 [\mu \text{ sec}]$ 라면, 초음파가 되돌아 왔을 때 걸린 시간은  $t = n[\mu \text{ sec}]$ 가 되며, 소리의 속도는  $340 \text{ m/sec}$ (기온  $15^\circ\text{C}$ )이므로 거리는 속도 $\times$ 시간으로 구할 수 있다.
- [0031] 또한, 음파는 수면과 거리센서(20) 사이의 왕복 거리이므로 수면까지의 거리  $S$ 는  $S = v \times t/2[\text{m}]$ 가 된다. 이때, 마지막에 나누기 2는 측정된 시간이 왕복 시간이기 때문이다. 만약, 숫자를 세기 위해 사용된 카운트 변수가 16비트라고 가정하면 클럭이  $1[\text{MHz}]$ 이므로 최대 카운트가 가능한 시간은  $65.535 [\text{msec}]$ , 최대 측정 거리는  $340 \times (65.535 \times 0.001)/2 = 11.14095 [\text{m}]$ 가 된다.  $1[\mu \text{ sec}]$ 의 시간 간격으로 카운트 되므로  $11.14095/65535 = 0.00017[\text{m}]$ . 즉,  $0.17 [\text{mm}]$ 의 정밀도를 갖는다.
- [0032] 상술한 바와 같이 본 발명은 정수기(100)의 정수조(10) 내부에 거리센서(20)를 설치하여 저장된 물의 수위를 반복해서 측정하고, 감지센서(30)를 통해 사용자가 감지되지 않은 정수기(100) 미사용 상태에서 측정된 물의 수위가 일정범위를 벗어난 경우, 이를 누수로 판단하여 경보함과 아울러 사용자의 휴대폰으로 정수기의 상태 정보를 안내할 수 있게 된다.
- [0033] 또한, 누수 감지시 급수차단밸브를 제어하여 수돗물 공급을 차단하여 추가적인 누수 가능성을 배제할 수 있고, 거리센서에 의해 측정된 정수조의 수위를 근거로 보다 정확한 고, 중, 저의 수위조절 기능을 갖출 수 있다.
- [0034] 이상, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예는, 예시의 목적을 위해 개시된 것으로, 당업자라면, 이하 첨부된 특허 청구범위에 개시된 본 발명의 기술적 사상과 그 기술적 범위 내에서, 또 다른 다양한 실시예들을 개량, 변경, 대체 또는 부가 등이 가능할 것이다

도면

도면1

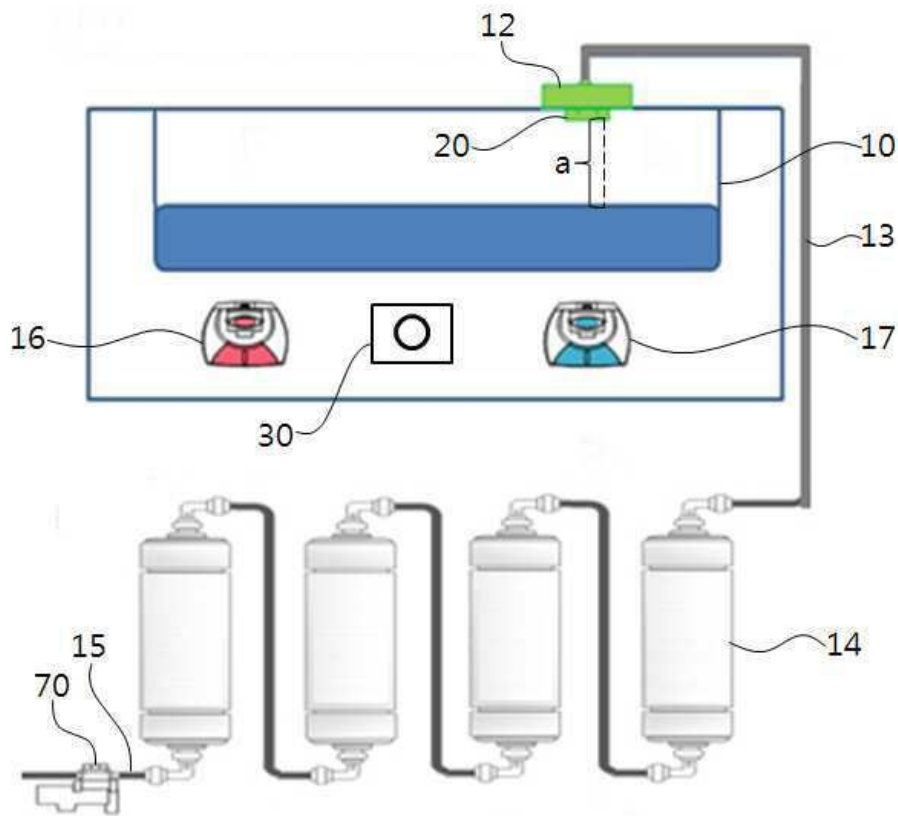


도면2





도면3



도면4

