



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

(45) 공고일자 2009년09월25일  
 (11) 등록번호 10-0918799  
 (24) 등록일자 2009년09월17일

(51) Int. Cl.  
*G01M 3/26* (2006.01) *G01M 3/28* (2006.01)  
*G01F 23/14* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2008-0035589  
 (22) 출원일자 2008년04월17일  
 심사청구일자 2008년04월17일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP18017522 A\*  
 JP62049721 U\*  
 US04972710 A1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**쌍용건설 주식회사**  
 서울 송파구 신천동 7-23  
**(주) 그린텍아이엔씨**  
 서울시 구로구 구로동 182-13 대륭포스트타워2차 912  
 (72) 발명자  
**강하규**  
 경기 구리시 토평동 영풍아파트 106-1002  
**이창우**  
 서울 강서구 염창동 롯데캐슬 101-105  
 (74) 대리인  
**허성원**

전체 청구항 수 : 총 8 항

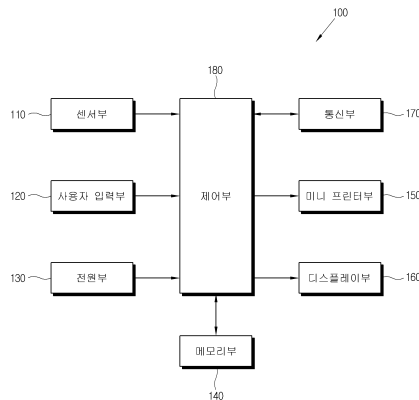
심사관 : 김용안

**(54) 수밀시험장치**

**(57) 요약**

본 발명은 수밀시험장치 및 그 제어방법에 관한 것이다. 하수관거 내부의 누수여부를 검사하고 그 결과를 출력하는 수밀시험장치는, 상기 하수관거의 내부에 투입되어 수위를 감지하는 센서부와; 상기 감지된 수위에 대한 기준 데이터가 저장되는 메모리부와; 상기 하수관거의 누수량 계측결과를 인쇄하는 미니 프린터부와; 상기 센서부를 통해 감지된 수위와 상기 메모리부에 저장된 기준 데이터를 비교하여 누수량을 계측하고, 상기 계측 결과를 인쇄하도록 상기 미니 프린터부를 제어하는 제어부를 포함한다. 이에 의하여, 간편하게 하수관거의 누수 여부를 계측하고, 외부 기기의 개입없이 그 결과를 즉시 확인할 수 있다.

**대표도** - 도2



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

하수관거 내부의 누수여부를 검사하고 그 결과를 출력하는 수밀시험장치에 있어서,

상기 하수관거의 내부에 투입되어 수위를 감지하는 센서부와;

상기 감지된 수위에 대한 기준 데이터가 저장되는 메모리부와;

상기 하수관거의 누수량 계측결과를 인쇄하는 미니 프린터부와;

상기 센서부를 통해 감지된 수위와 상기 메모리부에 저장된 기준 데이터를 읽어 들이고, 상기 읽어 들인 수위와 상기 저장된 기준 데이터를 비교하여 누수량을 계측하고, 상기 계측된 누수량이 설정범위에 포함되는지 여부에 따라 수밀시험의 합격 또는 불합격 여부를 판정하여 상기 판정 결과를 인쇄하도록 상기 미니 프린터부를 제어하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 센서부에서 감지된 수위에 대응하는 수위신호를 입력받아 증폭하는 증폭부와;

상기 증폭된 수위신호의 노이즈를 필터링하는 필터링부와;

상기 필터링된 수위신호를 디지털 신호로 변환하는 AD변환부를 포함하고,

상기 제어부는 상기 변환된 디지털 신호를 상기 저장된 기준 데이터와 비교하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수밀시험장치의 일면에 장착되는 디스플레이 화면을 포함하며, 상기 하수관거의 누수량 계측 결과를 상기 디스플레이 화면을 통해 사용자에게 표시하는 디스플레이부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 미니 프린터부에서 인쇄되는 계측 결과는 계측일자, 계측시간, 계측 전후의 수위차, 계측된 수위데이터의 변화 그래프 및 수밀시험의 합격 또는 불합격 여부를 포함하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 센서부는, 상기 하수관거의 전후단을 밀폐한 상태에서 수위를 감지하는 압력식 수위센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 계측 결과를 상기 메모리에 저장하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

### 청구항 6

삭제

### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수밀시험장치의 일면에 마련되어 사용자의 선택이 가능한 기능키와 방향키 중 적어도 하나를 포함하며, 상기 사용자의 선택에 의해 누수량 계측에 관한 명령을 입력받는 사용자입력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는

수밀시험장치.

**청구항 8**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수밀시험장치의 내부에 마련되어 외부와 통신을 수행하는 통신모듈을 포함하며, 상기 계측 결과를 상기 통신모듈에 의해 외부로 전송하기 위한 통신부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 수밀시험장치에 전원을 공급하는 전원부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수밀시험장치.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 수밀시험장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 하수관거 내부의 누수여부를 검사하고, 그 결과를 출력하는 수밀시험장치에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 일반적으로 하수관거(下水管渠)는 지하에 매설되어 여러 하수구에서 배출되는 주택의 생활하수나 공장의 오수 등을 모아 하수처리장으로 유입시키는 경로가 된다.

<3> 이러한 하수관거는 신설 또는 보수 공사 작업으로 인한 파손, 하수관거의 매설 시 시공불량으로 인한 오접 또는 부등침하로 인한 균열 등의 이유로 누수 틈새가 발생하여, 누수된 하수에 의해 주위 토양이 오염될 수 있다.

<4> 또한, 빗물이나 지하수가 누수 틈새로 유입될 경우에는 유입되는 하수량의 증가로 인하여 하수처리 효율을 저하시키는 문제가 생길 수 있다.

<5> 이에, 하수관거의 누수 여부를 검사하는 수밀시험을 정기적으로 수행할 필요가 있다.

<6> 도 1은 종래의 하수관거 수밀시험의 일례를 도시한 도면이다.

<7> 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 수밀시험에서는 시험하고자 하는 하수관거(10)의 양측을 패커(30)로 막고 물을 채운 상태에서, 하수관거(10)의 상부측 맨홀(21)을 통해 설치된 시험관(40) 상의 수위 눈금의 변화를 측정하는 방법으로 수밀시험을 실시한다.

<8> 그리고, 이러한 종래의 수밀시험에서는 시험 결과를 확인하기 위해서 측정된 데이터를 컴퓨터와 같은 별도의 분석장치에 입력 또는 전송하여 분석하고, 분석결과를 컴퓨터의 디스플레이부나 프린터와 같은 연결 가능한 별도의 출력장치를 통해 확인하게 된다.

<9> 이에 따라, 시험 실시부터 결과의 확인까지 시간이 소요될 뿐만 아니라, 별도의 분석장치 및 출력장치를 필요로 하게 되는 단점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하고자하는 과제**

<10> 따라서, 본 발명의 목적은 간편하게 하수관거의 누수 여부를 계측하고, 외부 기기의 개입없이 그 결과를 즉시 확인할 수 있는 단일의 수밀시험장치를 제공하는 것이다.

**과제 해결수단**

<11> 상기 목적은, 하수관거 내부의 누수여부를 검사하고 그 결과를 출력하는 수밀시험장치에 있어서, 상기 하수관거의 내부에 투입되어 수위를 감지하는 센서부와; 상기 감지된 수위에 대한 기준 데이터가 저장되는 메모리부와; 상기 하수관거의 누수량 계측결과를 인쇄하는 미니 프린터부와; 상기 센서부를 통해 감지된 수위와 상기 메모리

부에 저장된 기준 데이터를 비교하여 누수량을 계측하고, 상기 계측 결과를 인쇄하도록 상기 미니 프린터부를 제어하는 제어부를 포함하는 수밀시험장치에 의해 달성된다.

- <12> 여기서, 상기 하수관거의 누수량 계측 결과를 표시하는 디스플레이부를 더 포함할 수 있다.
- <13> 그리고, 상기 미니 프린터부에서 인쇄되는 계측 결과는 계측일자, 계측시간, 계측 전후의 수위차, 계측된 수위 데이터의 변화 그래프 및 수밀시험의 합격 또는 불합격 여부를 포함할 수 있다.
- <14> 또한, 상기 센서부는, 상기 하수관거의 전후단을 밀폐한 상태에서 수위를 감지하는 압력식 수위센서를 포함할 수 있다.
- <15> 아울러, 상기 제어부는, 상기 계측 결과를 상기 메모리에 저장할 수 있다.
- <16> 한편, 상기 센서부에서 감지된 수위에 대응하는 수위신호를 입력받아 증폭하는 증폭부와; 상기 증폭된 수위신호의 노이즈를 필터링하는 필터링부와; 상기 필터링된 수위신호를 디지털 신호로 변환하는 AD변환부를 더 포함할 수 있다.
- <17> 그리고, 사용자로부터 누수량 계측에 관한 명령을 입력받는 사용자입력부를 더 포함할 수 있다.
- <18> 또한, 상기 계측 결과를 외부로 전송하기 위한 통신부를 더 포함할 수 있다.
- <19> 아울러, 상기 수밀시험장치에 전원을 공급하는 전원부를 더 포함할 수 있다.

**효과**

- <20> 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 수밀시험장치는 간편하게 하수관거의 누수 여부를 계측하고, 외부 기기의 개입없이 그 결과를 즉시 확인할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <21> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- <22> 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 수밀시험장치(100)의 구성을 도시한 블록도이며, 도 3은 제어부(180)의 구성을 도시한 블록도이며, 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 수밀시험장치(100)의 외관을 도시한 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 하수관거 수밀시험의 일례를 도시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 하수관거 수밀시험의 출력 결과의 일례를 도시한 도면이다.
- <23> 도 2에 도시된 바와 같이, 수밀시험장치(100)는 센서부(110), 사용자입력부(120), 전원부(130), 메모리부(140), 미니 프린터부(150), 디스플레이부(160), 통신부(170) 및 제어부(180)를 포함한다.
- <24> 센서부(110)는 제어부(180)의 제어에 따라 하수관거(10)의 내부에 투입되어 수위를 감지한다.
- <25> 구체적으로, 센서부(110)는 도 5와 같이, 하수관거(10)의 양측을 밀폐하고 물을 채운 상태에서, 상부 측 맨홀(21)을 통해 투입되어 수위를 감지하는 압력식 수위센서를 포함할 수 있다. 여기서, 압력식 수위센서는 수위의 변화를 0.1mm 단위로 감지할 수 있다.
- <26> 사용자입력부(120)는 사용자로부터 수밀시험 즉, 누수량 계측에 관한 명령을 입력받는다.
- <27> 사용자입력부(120)는 수밀시험장치(100)의 기능들을 나타내는 기능키와, 방향키 등으로 구현될 수 있다.
- <28> 본 발명의 수밀시험장치(100)는 사용자입력부(140)를 통한 사용자의지시에 따라 후술하는 메모리부(140)에 저장되는 기준 데이터를 입력하고, 누수량 계측에 대한 각각의 메뉴를 이동하면서 누수량을 계측하고 그 결과를 표시, 출력, 저장 및 전송할 수 있으며, 저장된 계측 결과 데이터를 삭제할 수도 있다.
- <29> 전원부(130)는 수밀시험장치(100)의 각 구성요소에 전원을 공급한다. 구체적으로, 전원부(130)는 외부로부터 전원공급이 가능한 어댑터와, 충전 가능한 배터리 등을 포함할 수 있다. 여기서, 외부로부터 공급되는 전원은 220V의 AC 전원일 수 있다.
- <30> 메모리부(140)는 센서부(110)를 통해 감지된 수위에 대한 기준 데이터가 저장된다. 여기서, 저장되는 기준 데이터는 센서부(110)가 투입되는 맨홀 경, 하수관거 및 맨홀의 접촉면적, 허용 누수량 등을 포함할 수 있다.
- <31> 또한, 메모리부(140)에는 누수량 계측 결과가 저장되며, 메모리부(140)는 플래시 메모리(Flash Memory), 이피롬(EPROM), HDD 등으로 구현될 수 있다.

- <32> 미니 프린터부(150)는 제어부(180)의 제어에 따라 하수관거의 누수량 계측결과를 인쇄한다.
- <33> 구체적으로, 미니 프린터부(150)는 도 4와 같이 수밀시험장치(100)의 내부에 마련되어, 수밀시험 시 그 결과를 용지폭이 좁은 전용용지(50)에 인쇄한다. 여기서, 미니 프린터부(150)를 통해 인쇄되는 계측결과는 도 6과 같이 계측일자(시험일자), 계측시간(시작시각, 시험시간), 시작 수위, 종료 수위, 계측 전후의 수위차, 계측된 수위 데이터의 변화 그래프, 첨가수량, 실측누수량 및 수밀시험의 합격 또는 불합격 여부(판정) 등을 포함할 수 있다.
- <34> 구체적으로, 도 6을 참조하면, 수밀시험 검사결과 계측된 수위 데이터(52)는 초기 데이터(51)와 비교하여 점차 하락하고 있음을 알 수 있으며, 그 결과값에 따라 합격 또는 불합격 여부를 바로 확인할 수 있다.
- <35> 디스플레이부(160)는 제어부(180)의 제어에 따라 하수관거(10)의 누수량 계측 결과를 표시한다.
- <36> 구체적으로, 디스플레이부(160)는 입력되는 기준 데이터 및 수밀시험의 진행에 따라 계측 시간 및 계측 결과 등을 표시한다. 디스플레이부(160)는 TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display) 및 TFT-LCD를 구동할 수 있는 구동부(도시 안됨)를 포함할 수 있다.
- <37> 위와 같이, 본 발명의 수밀시험장치(100)는 미니 프린터부(150) 및 디스플레이부(160)를 통해 시험 즉시 그 결과를 사용자에게 출력 가능하다.
- <38> 통신부(170)는 제어부(180)의 제어에 따라 수밀시험 결과를 컴퓨터나 서버와 같은 외부로 전송한다. 통신부(170)는 외부와의 통신 형태에 따라 네트워크 카드(network card)와 같은 유무선 통신모듈을 포함할 수 있으며, RS232와 같은 통신 케이블로 구현될 수도 있다.
- <39> 제어부(180)는 수밀시험장치(100)를 전반적으로 제어한다. 제어부(180)는 CPU와 같은 중앙처리장치에 펌웨어가 결합된 형태로 구현 가능하다.
- <40> 도 3과 같이, 제어부(180)는 증폭부(181), 필터링부(182) 및 AD 변환부(183)를 포함할 수 있다.
- <41> 구체적으로, 증폭부(181)는 센서부(110)에서 감지된 수위에 대응하는 수위신호를 입력받아 증폭하며, 필터링부(182)는 증폭된 수위신호에 대하여 노이즈 필터링을 수행한다. 필터링부(182)에서 필터링된 수위신호는 AD 변환부(183)를 통해 디지털 신호로 변환된다.
- <42> 제어부(180)는 디지털로 변환된 수위신호를 메모리부(140)에 저장된 기준 데이터와 비교하여 하수관거의 누수량을 계측하고, 계측된 결과를 미니 프린터부(150)를 통해 인쇄 및 디스플레이부(160)를 통해 표시한다.
- <43> 여기서, 제어부(180)는 계측되는 누수량을 L 단위로 계산하여, 계산된 결과를 기준 데이터와 비교하여 수밀시험의 합격 또는 불합격 여부를 판단하고, 그 결과를 인쇄 또는 표시할 수 있다.
- <44> 제어부(180)는 계측 결과를 메모리부(140)에 저장한다. 즉, 제어부(180)는 계측 결과를 저장하면서, 실시간으로 인쇄 및 표시할 수 있다. 여기서, 수밀시험장치(100)는 현재 시간을 카운팅하여 시험일시 및 시간을 계측결과와 함께 인쇄 및 표시 할 수 있다.
- <45> 또한, 메모리부(140)에 저장된 계측 결과는 미니 프린터부(150)나 디스플레이부(160)를 통해 언제든지 사용자에게 제공 가능하다.
- <46> 그리고, 제어부(180)는 통신부(170)를 통해 메모리부(140)에 저장된 계측 결과를 사용자의 지시에 의해 언제든지 외부로 전송할 수 있다.
- <47> 이에 따라, 본 발명 수밀시험장치(100)는 외부 기기의 개입없이 검사 현장에서 감지된 수위에 따른 시험 결과를 즉시 표시 및 출력할 수 있다.
- <48> 이하, 상기와 같은 구성에 따른 수밀시험장치(100)에 있어서, 수밀시험의 일례를 도면을 참조하여 설명한다.
- <49> 본 발명의 수밀시험장치(100)는 도 5를 참조하면, 시험하고자 하는 하수관거(10) 및 상부 측 맨홀(21)에 물을 부은 상태로 일정 시간이 경과하여 수위가 안정되면, 센서부(110) 즉, 압력식 수위센서를 상부 측 맨홀에 투입한다.
- <50> 다음, 수밀시험장치(100)는 사용자입력부(120)를 통해 기준 데이터를 입력 받는다.
- <51> 그리고, 수밀시험장치(100)는 사용자로부터 누수량 계측에 관한 시험방식을 선택받고, 수밀시험을 수행한다. 여기서, 시험방식은 측정시간에 따라 5분, 10분, 30분 측정모드 등으로 분류 가능하다. 또한, 사용자가 시험의 시

작 및 종료에 대한 명령을 사용자입력부(120)를 통해 입력하는 수동모드에 의해 시험을 실시할 수도 있다.

- <52> 제어부(180)는 위와 같은 수밀시험을 수행하면서, 그 결과를 도 4와 같이, 실시간으로 미니 프린터부(150) 또는 디스플레이부(160)를 통해 출력한다.
- <53> 여기서, 미니 프린터부(150)에서 전용용지(50)에 인쇄되는 측정 결과는 도 6과 같이, 감독관 확인을 거쳐 즉시 감독기관에 제출 가능하다.
- <54> 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

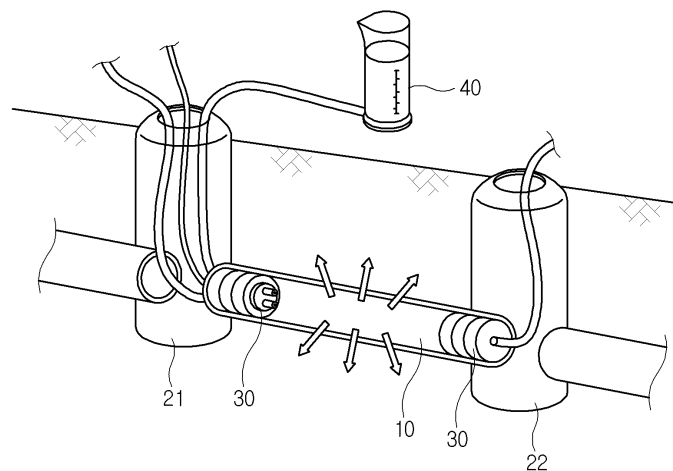
- <55> 도 1은 종래의 하수관거 수밀시험의 일례를 도시한 도면이며,
- <56> 도 2는 본 발명의 일실시예에 의한 수밀시험장치의 구성을 도시한 블록도이며,
- <57> 도 3은 제어부의 구성을 도시한 블록도이며,
- <58> 도 4는 본 발명의 일실시예에 의한 수밀시험장치의 외관을 도시한 도면이며,
- <59> 도 5는 본 발명의 일실시예에 의한 하수관거 수밀시험의 일례를 도시한 도면이며,
- <60> 도 6은 본 발명의 일실시예에 의한 하수관거 수밀시험의 출력 결과의 일례를 도시한 도면이다.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

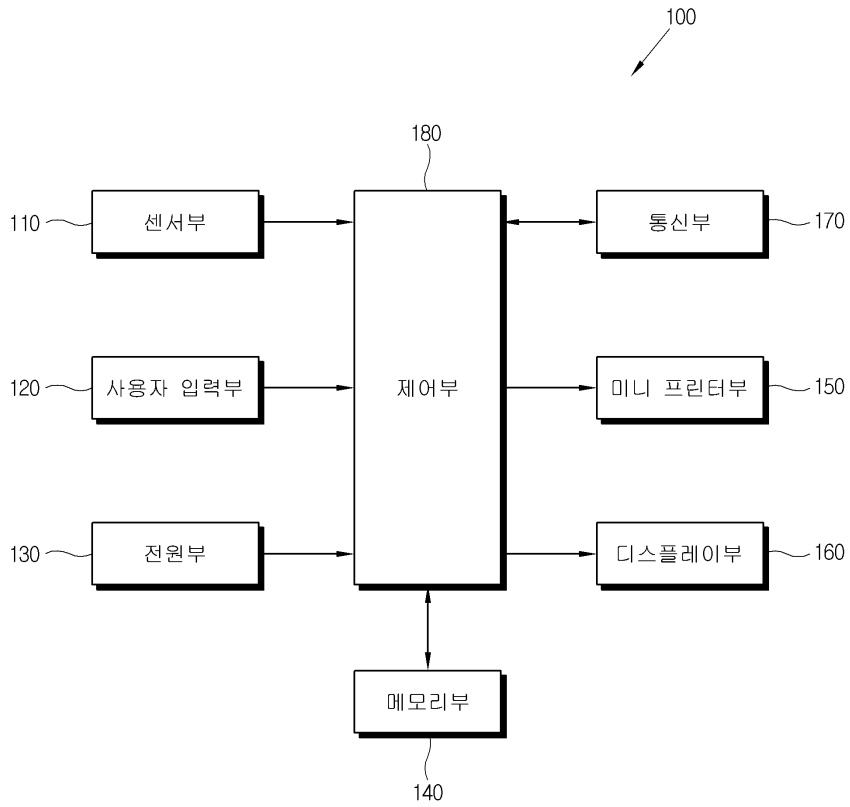
- <62> 100 : 수밀시험장치                      110 : 센서부
- <63> 120 : 사용자입력부                      130 : 전원부
- <64> 140 : 메모리부                            150 : 미니 프린터부
- <65> 160 : 디스플레이부                      170 : 통신부
- <66> 180 : 제어부

**도면**

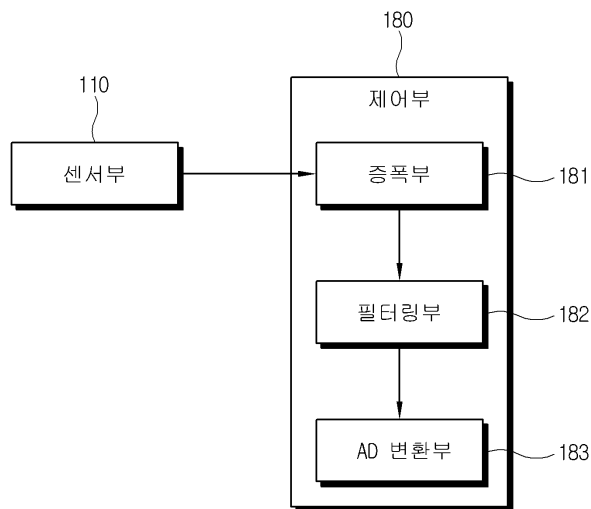
**도면1**



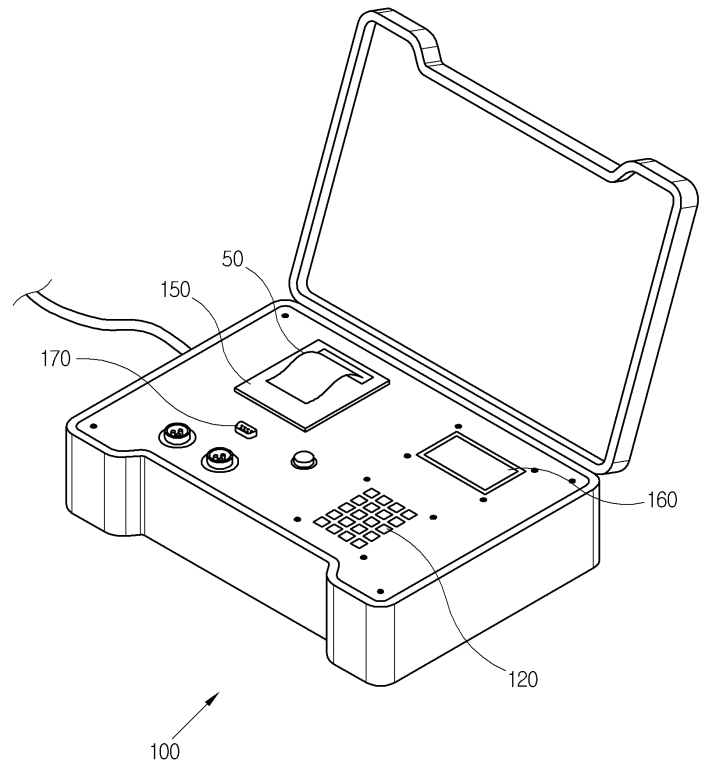
도면2



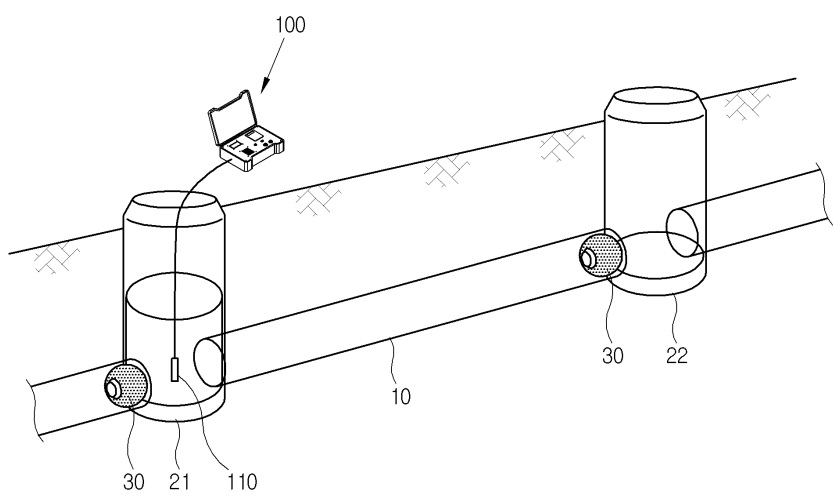
도면3



도면4



도면5





도면6

