



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월07일
 (11) 등록번호 10-1416182
 (24) 등록일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01B 11/30 (2006.01) E21B 49/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0057852
 (22) 출원일자 2013년05월22일
 심사청구일자 2013년07월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP09280994 A
 KR100742117 B1
 KR101268938 B1
 KR101213844 B1

(73) 특허권자
 한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
 (72) 발명자
 이주형
 경기도 파주시 교하읍 운정동문1차아파트 104동 804호
 정문경
 서울 양천구 목동서로 130, 409동 701호 (목동, 목동4단지아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이준서, 김영철

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 김기완

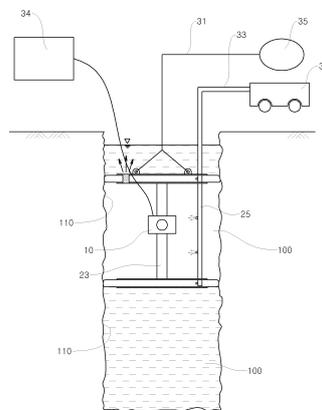
(54) 발명의 명칭 굴착공 삽입 후 물 배출을 통한 굴착공 내면의 거칠기 측정장치 및 이를 이용한 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법

(57) 요약

본 발명에서는 외부방향으로의 흐름만 허용하는 체크밸브(26)가 구비되어 있는 상부지지판(20a)과; 상기 상부지지판(20a)과 간격을 두고 배치되어 있는 하부지지판(20b)과; 측정센서(10)와; 상기 측정센서(10)가 장착되어 있으며 양단은 각각 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b)에 결합되어 있는 센서 설치봉(23)을 포함하며; 굴착공(100) 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 내부공간에 공기 주입에 의해 상기 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b) 각각의 측면이 팽창되어 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 수밀하게 밀착되고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기가 주입되어 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브(26)를 통해 외부로 배출되어, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이에서 굴착공(100)의 내벽면(110)이 노출된 상태에서 상기 측정센서(10)가 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치가 제공된다.

또한 본 발명에서는 이러한 장치를 이용하여 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 정보 취득방법이 제공된다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

곽기석

서울 강남구 삼성로64길 5, 106동 403호 (대치동,
대치현대아파트)

박재현

경기 고양시 일산서구 대화1로 70, 706동 202호 (대화동, 대화마을7단지아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)과 수밀하게 밀착하게 되며 외부방향으로의 흐름만 허용하는 체크밸브(26)가 구비되어 있는 상부지지판(20a)과;

상기 상부지지판(20a)과 연직방향으로 간격을 두고 배치되며 공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)과 수밀하게 밀착하게 되는 하부지지판(20b)과;

굴착공(100)의 내벽면(110) 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서(10)와;

상기 측정센서(10)가 장착되어 있으며 연직하게 배치되고 양단은 각각 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b)에 결합되어 있는 센서 설치봉(23)을 포함하며;

상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b)에는 공기 주입관이 연결되어 있고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기를 주입할 수 있는 공기 주입관이 배치되어 있어서;

굴착공(100) 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 내부공간에 공기 주입에 의해 상기 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b) 각각의 측면이 팽창되어 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 수밀하게 밀착되고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기가 주입되어 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브(26)를 통해 상부지지판(20a)의 외부로 배출되어, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이에서 굴착공(100)의 내벽면(110)이 노출된 상태에서 상기 측정센서(10)가 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 각각은 제1판(21), 제2판(22) 및 측면부재(23)에 의해 밀폐된 내부공간이 형성되어 있으며;

공기 주입관은 상기 상부지지판(20a)의 내부공간과 상기 하부지지판(20b)의 내부공간 각각에 연통되어 있고;

상기 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b) 각각의 내부공간에 공기가 주입되면 각각의 측면부재(23)가 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 수밀하게 밀착하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 공기 주입관은 하나의 관으로 이루어져서 상기 상부지지판(20a)을 관통하고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간을 지나서, 그 단부가 상기 하부지지판(20b)과 연통되어 있으며;

상기 상부지지판(20a)의 내부공간을 지나는 공기 주입관 부분에는 공기를 주입하기 위한 제1공기배출구(251)가 형성되어 있고,

상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간을 지나는 공기 주입관 부분에는 공기를 주입하기 위한 제2공기배출구(252)가 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정센서(10)는 CCD 카메라인 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정센서(10)는, 레이저를 조사하고 굴착공(100)의 내벽면(110)에서 반사되는 레이저를 수신하게 되는 레이저 센서인 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정센서(10)는 상기 센서 설치봉(23)을 중심으로 회전이 가능한 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 측정센서(10)는 상기 센서 설치봉(23)을 따라 승하강 가능한 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 8

공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)과 수밀하게 밀착하게 되며 외부방향으로의 흐름만 허용하는 체크밸브(26)가 구비되어 있는 상부지지판(20a)과; 상기 상부지지판(20a)과 연직방향으로 간격을 두고 배치되며 공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)과 수밀하게 밀착하게 되는 하부지지판(20b)과; 굴착공(100)의 내벽면(110) 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서(10)와; 상기 측정센서(10)가 장착되어 있으며 연직하게 배치되고 양단은 각각 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b)에 결합되어 있는 센서 설치봉(23)을 포함하며, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b)에는 공기 주입관이 연결되어 있고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기를 주입할 수 있는 공기 주입관이 배치되어 있는 구성의 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치를, 인양하여, 내부에 물이 차있는 굴착공(100)의 내부에서 측정하고자 하는 심도에 위치시키는 단계;

굴착공(100) 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 내부공간에 공기 주입에 의해 상기 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b) 각각의 측면이 팽창되어 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 수밀하게 밀착되도록 하고, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기가 주입되어 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브(26)를 통해 상부지지판(20a)의 외부로 배출되어, 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b) 사이에서 굴착공(100)의 내벽면(110)이 노출되도록 만드는 단계; 및

상기 측정센서(10)에 의해 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 정보 취득방법.

명세서

기술분야

본 발명은 굴착공 내면의 거칠기 측정장치에 관한 것으로서, 구체적으로는 현장타설말뚝의 주변마찰력을 예측하기 위하여 암반 등과 같은 지반 내에 형성된 말뚝 시공용 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정함에 있어서, 에어패킹

[0001]

을 이용하여 굴착공의 측정 부분의 물을 배출한 후, 굴착공 내벽면의 거칠기를 산정하여 측정할 수 있는 정보를 용이하고 정확하게 입수할 수 있도록 하는 굴착공 내면의 거칠기 측정장치 및 이를 이용한 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 암반 등과 같은 지반 내에 굴착공을 천공하고 굴착공 내에 콘크리트를 타설하여 현장타설말뚝을 시공함에 있어서, 현장타설말뚝의 주변마찰력을 예측할 필요가 있으며, 이를 위해서는 굴착공 내부의 벽면 즉, 내벽면이 어느 정도의 거칠기를 갖는지를 측정해야 한다.
- [0003] 아래에서 선행특허문헌으로 기재한 우리나라 등록특허 제10-689760호(특허출원 제2005-84981호)에는 레이저를 이용하여 굴착공 벽면 거칠기를 측정하는 장치 및 방법이 개시되어 있다. 이러한 종래 기술에서는 굴착공의 내벽면에 레이저 조사를 하고, 아울러 CCD 카메라를 이용하여 굴착공 내벽면을 촬영하여, 측정된 데이터를 이용하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정하고 있다.
- [0004] 그런데 위와 같은 종래 기술의 경우, 굴착공 내부가 비어 있어서 공기만 채워져 있는 상태이거나 또는 굴착공 내부에 탁도가 낮은 물이 채워진 상태에서만 작동이 가능하다는 한계가 있다. 굴착공이 수중 지반에 천공되거나 또는 굴착공 내부로 지하수나 지표수가 흘러드는 경우, 굴착공 내부에는 물이 차 있게 되는데, 종래 기술은 굴착공의 내부가 비어져 있는 상태에서 레이저가 공기 중에서 조사되는 것이므로, 이와 같이 굴착공 내부에 물이 차있는 경우에는 사용이 어렵다. 특히, 천공 직후와 같이 굴착공 내부에 채워진 물의 탁도가 높은 경우에는 측정이 거의 불가능하다. 또한 CCD 카메라를 이용하여 굴착공 내벽면을 직접 촬영하여 영상을 얻는 경우에도, 굴착공 내부에 채워진 물의 탁도가 높으면, 물속에 잠겨진 CCD 카메라를 이용해서는 굴착공 내벽면의 거친 상태에 대한 선명한 영상을 취득할 수가 없다.
- [0005] 즉, 종래의 기술은 굴착공 내부가 비어져 있어 공기만 존재하거나 또는 탁도가 낮은 맑은 물이 채워진 경우에만 적용할 수 있을 뿐이고, 탁도가 높은 물이 굴착공 내부에 채워져 있는 경우에는 적용할 수 없다는 한계가 있는 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-689760호(2007년 03월 08일 공고) 참조.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 위와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 구체적으로는 굴착공의 내벽면에 대해 거칠기를 측정함에 있어서, 굴착공의 내부 상태에 관계없이 레이저 조사를 하거나 또는 내벽면을 촬영하여, 굴착공 내벽면의 거칠기에 대한 정보를 취득할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 즉, 본 발명은 굴착공의 내벽면에 레이저를 조사하여 거칠기를 측정하거나 또는 굴착공 내벽면의 영상을 취득하여, 취득된 영상을 통하여 거칠기를 측정함에 있어서, 굴착공의 내부가 공기로 채워져 있어도 무방하고 물로 채워져 있는 경우라도 물의 탁도와 관계없이 용이하게 굴착공의 내벽면에 레이저를 조사하거나 또는 내벽면을 촬영하여, 굴착공의 내벽면 거칠기에 대한 정보를 어떠한 상황에서도 효율적으로 그리고 정확하게 취득할 수 있도록 하는 굴착공 내면의 거칠기 측정장치 및 이를 이용한 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공의 내벽면과 수밀하

게 밀착하게 되며 외부방향으로의 흐름만 허용하는 체크밸브가 구비되어 있는 상부지지판과; 상기 상부지지판과 연직방향으로 간격을 두고 배치되며 공기주입에 의해 측면이 팽창하여 굴착공의 내벽면과 수밀하게 밀착하게 되는 하부지지판과; 굴착공의 내벽면 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서와; 상기 측정센서가 장착되어 있으며 연직하게 배치되고 양단은 각각 상부지지판 및 하부지지판에 결합되어 있는 센서 설치봉을 포함하며; 상기 상부지지판과 상기 하부지지판에는 공기 주입관이 연결되어 있고, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간에도 공기를 주입할 수 있는 공기 주입관이 배치되어 있어서; 굴착공 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 내부공간에 공기 주입에 의해 상기 상부지지판 및 하부지지판 각각의 측면이 팽창되어 굴착공의 내벽면에 접촉하여 수밀하게 밀착되고, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간에도 공기가 주입되어 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브를 통해 상부지지판의 외부로 배출되어, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이에서 굴착공의 내벽면이 노출된 상태에서 상기 측정센서가 굴착공의 내벽면의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치가 제공된다.

[0010] 또한 본 발명에서는 이러한 구성의 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치를, 인양하여, 내부에 물이 차있는 굴착공의 내부에서 측정하고자 하는 심도에 위치시키는 단계; 굴착공 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 내부공간에 공기 주입에 의해 상기 상부지지판 및 하부지지판 각각의 측면이 팽창되어 굴착공의 내벽면에 접촉하여 수밀하게 밀착되도록 하고, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간에도 공기가 주입되어 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브를 통해 상부지지판의 외부로 배출되어, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이에서 굴착공의 내벽면이 노출되도록 만드는 단계; 및 상기 측정센서에 의해 굴착공의 내벽면의 거칠기에 대한 정보를 취득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 정보 취득방법이 제공된다.

[0011] 위와 같은 본 발명에 있어서, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 각각은 제1판, 제2판 및 측면부재에 의해 밀폐된 내부공간이 형성되어 있으며; 공기 주입관은 상기 상부지지판의 내부공간과 상기 하부지지판의 내부공간 각각에 연통되어 있고; 상기 상부지지판 및 하부지지판 각각의 내부공간에 공기가 주입되면 각각의 측면부재가 팽창하여 굴착공의 내벽면에 접촉하여 수밀하게 밀착하게 되는 구성을 가질 수 있는데, 더 나아가 상기 공기 주입관은 하나의 관으로 이루어져서 상기 상부지지판을 관통하고, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간을 지나서, 그 단부가 상기 하부지지판과 연통되어 있으며; 상기 상부지지판의 내부공간을 지나는 공기 주입관 부분에는 공기를 주입하기 위한 제1공기배출구가 형성되어 있고, 상기 상부지지판과 상기 하부지지판 사이의 공간을 지나는 공기 주입관 부분에는 공기를 주입하기 위한 제2공기배출구가 형성되어 있는 구성을 가질 수도 있다.

[0012] 이러한 본 발명에 따른 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치에서, 상기 측정센서는 CCD 카메라이거나, 또는 레이저를 조사하고 굴착공의 내벽면에서 반사되는 레이저를 수신하게 되는 레이저 센서일 수 있다.

[0013] 또한 이러한 본 발명에 따른 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치에서, 상기 측정센서는 상기 센서 설치봉을 중심으로 회전이 가능하거나 또는 상기 센서 설치봉을 따라 승하강 가능할 수 있으며, 더 나아가 회전과 승하강이 모두 가능할 수도 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 거칠기 측정장치에 의하면, 측정센서와 굴착공 내벽면 사이에 존재하는 물을 모두 제거하여 굴착공 내벽면이 완전히 노출된 상태에서 측정센서가 굴착공 내벽면에 대한 거칠기의 산정을 위한 정보를 취득하게 된다. 따라서 본 발명의 거칠기 측정장치를 이용하게 되면, 굴착공의 내부에 물이 채워져 있지 아니한 상태이든 굴착공 내부에 물이 채워져 있는 상태이든 관계없이, 그리고 더 나아가 굴착공 내부에 채워진 물이 가지는 탁도의 정도와 무관하게 굴착공의 내벽면 거칠기를 정확하게 산정할 수 있는 정보를 취득할 수 있고, 그에 따라 정확한 굴착공의 내벽면 거칠기를 측정할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 거칠기 측정장치의 구성을 개략적으로 보여주는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 거칠기 측정장치의 개략적인 단면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 거칠기 측정장치를 굴착공 내부에 삽입한 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

도 4 및 도 5는 각각 도 3에 도시된 상태에 후속하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정하고 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.
- [0017] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 거칠기 측정장치(1)의 구성을 개략적으로 보여주는 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1에 도시된 거칠기 측정장치(1)의 개략적인 단면도가 도시되어 있다.
- [0018] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)는, 굴착공(100)의 내벽면(110) 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서(10)와; 수직방향으로 서로 간격을 두고 배치되어 있고 공기가 주입되면 횡방향 측면이 팽창하여 내벽면(110)에 밀착되는 상부지지판(20a) 및 하부지지판(20b)과; 양단은 각각 상기 상부지지판(20a) 및 상기 하부지지판(20b)과 결합되어 세워진 채로 배치되어 상기 측정센서(10)가 장착되는 센서 설치봉(23)을 포함하여 구성된다.
- [0019] 상기 상부지지판(20a)과 상기 하부지지판(20b)은 수직방향으로 간격을 두고 나란하게 배치되며, 각각 센서 설치봉(23)의 양단에 결합되어 있다. 우선 상부지지판(20a)의 구체적인 구성을 살펴보면, 도 2에 도시된 것처럼, 상부지지판(20a)은, 두 개의 판 즉, 제1판(21)과 제2판(22)이 간격을 두고 서로 마주보도록 배치되고 상기 제1판(21)과 상기 제2판(22)의 가장자리는 확장가능한 측면부재(23)에 의해 서로 연결되어 있다. 즉, 상부지지판(20a)은, 제1판(21), 제2판(22) 및 측면부재(23)에 의해 납작한 원통형 부재로 이루어지며, 그에 따라 밀폐된 형태의 상부지지판(20a)의 내부공간이 형성되어 있다. 상기 측면부재(23)는 후술하는 것처럼, 상부지지판(20a)의 내부에 공기가 주입되면 횡방향 즉, 상부지지판(20a)의 가장자리 방향으로 팽창된다. 따라서 측면부재(23)는 주름진 형태의 부재이거나 또는 고무막 등의 탄성을 가지는 부재로 이루어질 수 있다.
- [0020] 센서 설치봉(23)의 상단은 상기 제1판(21)과 제2판(22) 모두에 결합되어 있다. 그리고 상기 상부지지판(20a)에는 일방향으로의 흐름만 허용하는 체크밸브(26)가 구비되어 있다. 즉, 센서 설치봉(23)이 연장되는 방향 즉, 종방향으로 제1판(21)과 제2판(22)을 관통하여 체크밸브(26)가 구비되어 있는 것이다. 후술하는 것처럼 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 공기가 주입되면 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물은 상기 체크밸브(26)를 통해서 제1판(21)의 외부로 배출된다. 이 때 체크밸브(26)는 제1판(21)과 제2판(22)을 관통하여 설치되어 있으므로, 체크밸브(26)를 통해서 물이 배출될 때, 제1판(21)과 제2판(22) 사이의 공간으로는 물이 유입되지 않는다. 또한 체크밸브(26)는 일방향으로의 흐름만 허용하는 밸브이므로, 제1판(21)의 외면으로부터 체크밸브(26)로 물이 유입되지도 않는다.
- [0021] 상기 상부지지판(20a)과 간격을 두고 배치되어 센서 설치봉(23)의 하단에 결합되는 하부지지판(20b)은 상부지지판(20a)과 마찬가지로 제1판(21)과 제2판(22)이 간격을 두고 서로 마주보도록 배치되고 상기 제1판(21)과 상기 제2판(22)의 가장자리는 확장가능한 측면부재(23)에 의해 서로 연결되어 있는 구성을 가진다. 즉, 상부지지판(20a)과 유사하게 하부지지판(20b)도 제1판(21), 제2판(22) 및 측면부재(23)에 의해 납작한 원통형 부재로 이루어진 것이며, 하부지지판(20b) 역시 상부지지판(20a)과 마찬가지로 제1판(21), 제2판(22) 및 측면부재(23)에 의해 밀폐된 형태의 하부지지판(20b)의 내부공간이 형성되어 있는 것이다.
- [0022] 또한 센서 설치봉(23)의 하단은 하부지지판(20b)의 제1판(21)과 제2판(22) 모두에 결합되어 있다. 다만, 하부지지판(20b)의 경우, 상부지지판(20a)과 달리에는 체크밸브(26)가 구비되어 있을 필요가 없다.
- [0023] 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)를 이용하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정할 때에는 후술하는 것처럼 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b)에 대해 각각 제1판(21)과 상기 제2판(22) 사이의 간격에 의해 만들어지는 공간 즉, 상부지지판(20a)의 내부공간과 하부지지판(20b)의 내부공간에 공기가 주입되어야 하며, 상기 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기가 주입되어야 한다. 이를 위해서 상부지지판(20a)에는 그 내부공간에 공기를 주입하기 위한 공기 주입관이 연결되고, 하부지지판(20b)에도 그 내부공간에 공기를 주입하기 위한 공기 주입관이 연결된다. 또한 상기 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 공기를 주입하기 위한 또다른 공기 주입관이 구비된다. 이러한 공기 주입관은 각각 별도로 구비될 수도 있지만, 도면에 도시된

것처럼 각각의 공기 주입관을 하나의 관으로 형성하는 것이 바람직하다. 즉, 하나의 공기 주입관(25)이 상부지지판(20a)을 관통하고, 상기 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간을 지나서 하부지지판(20b)에 연통되도록 설치될 수 있는 것이다. 이 때 상부지지판(20a)의 내부공간을 지나가는 부분에는 상기 공기 주입관(25)에 제1공기배출구(251)가 형성되어 있고, 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간을 지나가는 부분에도 상기 공기 주입관(25)에 제2공기배출구(252)가 형성되어 있다. 상기 공기 주입관(25)의 하단은 상기 하부지지판(20b)의 내부공간과 연통된다. 따라서 공기 주입관(25)으로 공기가 주입되면 상기 제1공기배출구(251)를 통해서 상부지지판(20a)의 내부공간, 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간 및 하부지지판(20b)의 내부공간 각각에 공기가 주입된다. 이와 같이 하나의 공기 주입관(25)을 이용하여 필요한 공간에 공기를 주입하는 구성을 가지게 되면 장치의 구성이 간소화되는 장점이 있다. 그러나 앞서 언급한 것처럼, 공기 주입관(25)은 반드시 도면에 예시된 것처럼 하나의 도관으로 형성될 필요는 없으며, 상부지지판(20a)의 내부공간, 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간 및 하부지지판(20b)의 내부공간 각각에 연통된 복수개의 관으로 이루어질 수도 있다.

[0024] 한편, 센서 설치봉(23)에는 측정센서(10)가 설치된다. 상기 측정센서(10)는 센서 설치봉(23)을 중심으로 360도 회전이 가능하도록 설치되며, 필요에 따라서는 센서 설치봉(23)을 따라서 승하강할 수도 있다. 상기 측정센서(10)는 CCD 카메라일 수도 있고, 레이저를 이용하여 거칠기를 측정하는 종래 기술에서 사용되는 레이저 센서일 수도 있다. 상기 측정센서(10)는 방수기능을 가지고 있다.

[0025] 다음에서는 도 3 내지 도 5를 참조하여 위와 같은 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)를 이용하여 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보를 취득하는 방법에 대해 살펴본다.

[0026] 도 3에는 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)를 굴착공 내부에 삽입한 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있고, 도 4 및 도 5에는 각각 도 3에 도시된 상태에 후속하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정하고 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다.

[0027] 우선 도 3에 도시된 것처럼, 굴착공(100)의 내부에 물이 차있는 상태에서, 크레인이나 윈치 등과 같은 인양장치(35)와 인양케이블(31)을 이용하여 거칠기 측정장치(1)를 상기 굴착공(100) 내부의 원하는 심도 즉, 측정 심도에 위치시킨다. 이러한 상태에서 도 4에 도시된 것처럼 상부지지판(20a)의 내부공간 즉, 상부지지판(20a)의 제1관(21), 제2관(22) 및 측면부재(23)에 의해 형성된 공간 내에 공기를 불어 넣어서 측면부재(23)를 굴착공(100)의 내벽면(110) 방향으로 팽창시킴으로써, 팽창된 측면부재(23)의 외면이 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착되도록 한다. 도면에 도시된 실시예에서는 공기 주입기(32)를 공기 주입관(25)에 연결하여, 상부지지판(20a)의 내부공간에 위치하는 공기 주입관(25)의 제1공기배출구(251)를 통해서 상부지지판(20a)의 내부공간에 공기를 주입하여 측면부재(23)를 팽창시켜서 측면부재(23)가 수밀한 상태로 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착되도록 하는 것이다.

[0028] 이와 마찬가지로 하부지지판(20b)에 대해서도 그 내부공간 즉, 하부지지판(20b)의 제1관(21), 제2관(22) 및 측면부재(23)에 의해 형성된 공간 내에 공기를 불어 넣어서 측면부재(23)를 굴착공(100)의 내벽면(110) 방향으로 팽창시킴으로써, 팽창된 측면부재(23)의 외면이 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착되도록 한다. 도면에 도시된 실시예에서는 공기 주입관(25)의 단부가 하부지지판(20b)의 내부공간과 연통되어 있으므로, 공기 주입관(25)으로 공기가 공급되면 하부지지판(20b)의 내부공간에 공기가 주입되어 채워지고, 그에 따라 측면부재(23)가 팽창되어 측면부재(23)가 수밀한 상태로 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착된다.

[0029] 이와 같이 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b)의 측면부재(23)가 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에 수밀한 상태로 밀착하게 되면, 그에 따라 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간은 상부, 하부 그리고 측면이 모두 막혀 있는 공간이 되는데, 이러한 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에도 공기 주입관을 통해서 공기가 주입되면, 그 내부에 채워져 있던 물은 상부지지판(20a)에 구비된 체크밸브(26)를 통해서 외부로 배출된다. 즉, 도면에 도시된 실시예의 경우, 공기 주입관(25)의 제2공기배출구(252)를 통해서 공기가 배출되고, 그에 따라 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물은 체크밸브(26)를 통해서 상부지지판(20a)의 제1관(21) 외부로 빠져나가게 되는 것이다.

[0030] 이와 같이 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 대해 공기를 주입하는 작업을 수행하여 물을 완전히 배출시키게 되면, 굴착공(100)의 내벽면(110)이 그대로 노출되는데, 이러한 상태에서 상기 센서 설치봉(23)에 설치된 측정센서(10)에 의해 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상을 측정하게 된다. 예를 들어, 상기 측정센서(10)가 CCD 카메라인 경우에는 완전히 노출된 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상을 촬영하게 되며, 측정센서(10)가 레이저 센서인 경우, 레이저 조사하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에서 반사되어 오는 레이저를

수신하게 되는 것이다.

[0031] 특히, 상기 측정센서(10)는 센서 설치봉(23)을 중심으로 360도 회전이 가능하게 설치될 수 있고, 필요에 따라서는 센서 설치봉(23)을 따라서 승하강할 수도 있으므로, 이러한 동작 즉, 측정센서(10)가 360도 회전하면서, 그리고 승하강하면서 굴착공(100)의 내벽면(110) 거칠기에 대한 정보를 취득하게 된다. 측정센서(10)에서 취득한 정보는 데이터 처리장치(34)로 전달되어, 공지된 방법에 의해 데이터 처리되어 화면 영상으로 보이게 하거나 또는 거칠기에 대한 수치값을 산출하게 된다.

[0032] 이와 같이, 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)는, 공기주입에 의해 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b)의 측면을 팽창시켜 수밀한 상태로 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착시키고, 상부지지판(20a)과 하부지지판(20b) 사이의 공간에 채워져 있던 물도 공기 주입에 의해 모두 외부로 배출시킴으로써, 굴착공(100)의 내벽면(110)이 완전하게 노출된 상태에서 측정센서(10)에 의해 내벽면(110)의 거칠기를 측정하게 된다. 따라서 굴착공(100) 내부의 상태와 무관하게 굴착공(100)의 내벽면 거칠기를 측정할 수 있게 된다. 즉, 굴착공(100)의 내부에 물이 채워져 있지 아니한 상태이든 굴착공(100) 내부에 물이 채워져 있는 상태이든 관계없이, 측정센서(10)를 통해서 정확하게 굴착공(100)의 내벽면 거칠기를 측정할 수 있다. 특히, 본 발명에서는 측정센서(10)와 굴착공(100)의 내벽면(110) 사이에 물이 존재하지 않은 상태로 만든 후에 측정작업이 이루어지므로, 굴착공(100) 내부에 채워진 물의 탁도가 매우 심한 경우일지라도, 굴착공(100)의 내벽면 거칠기를 정확하게 측정할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

부호의 설명

[0033] 1: 거칠기 측정장치

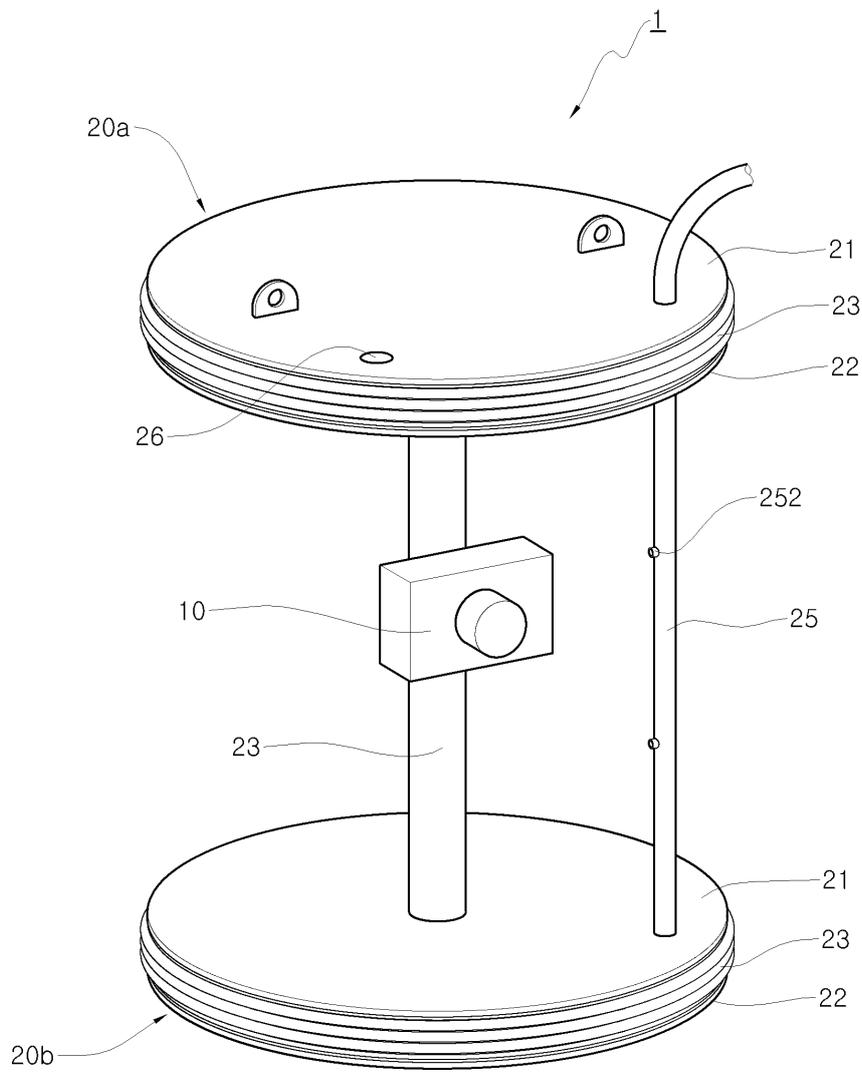
10: 측정센서

20a: 상부지지판

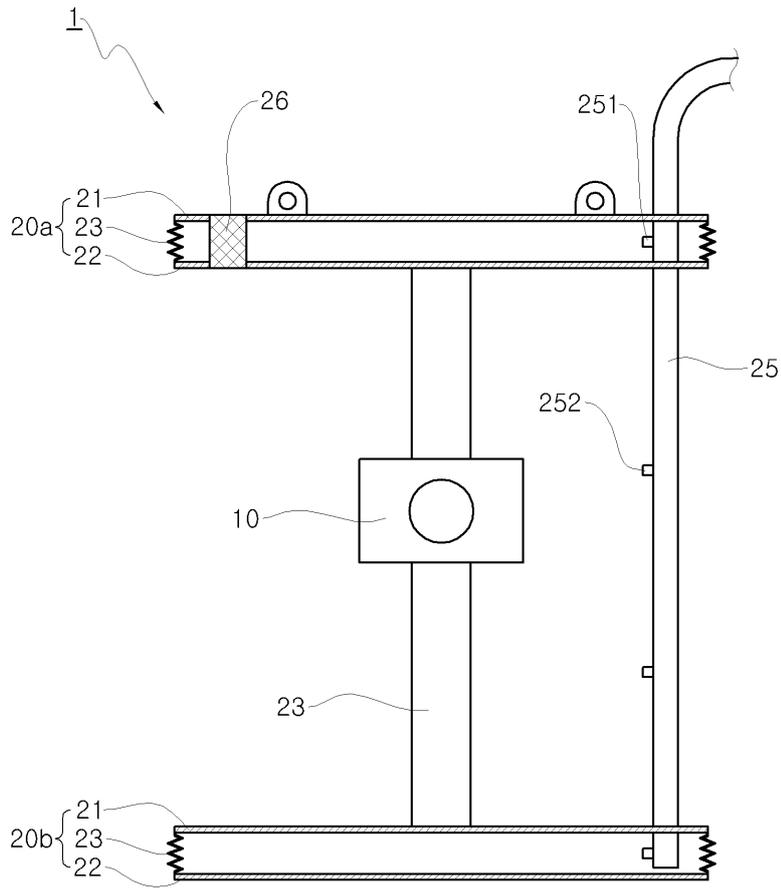
20b: 하부지지판

도면

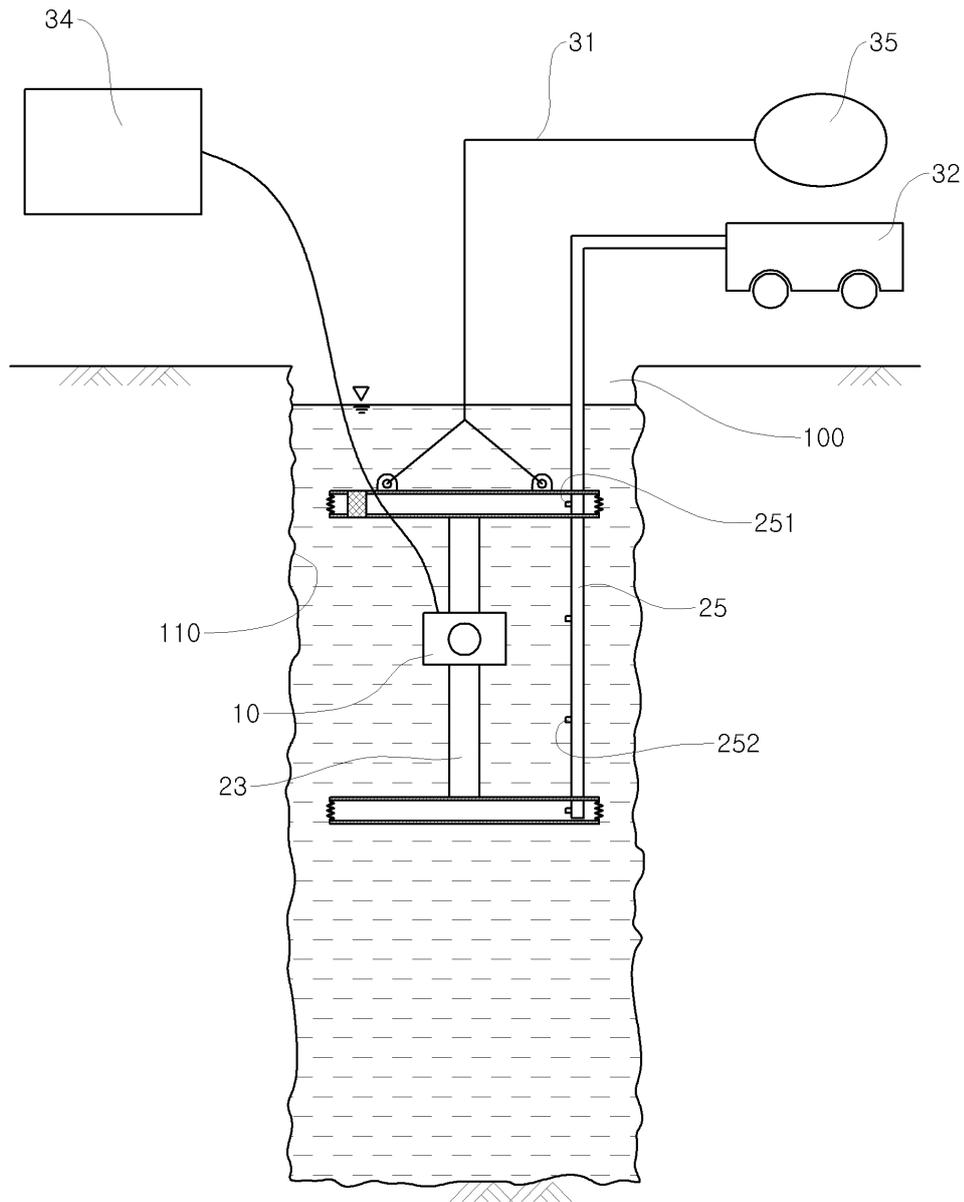
도면1



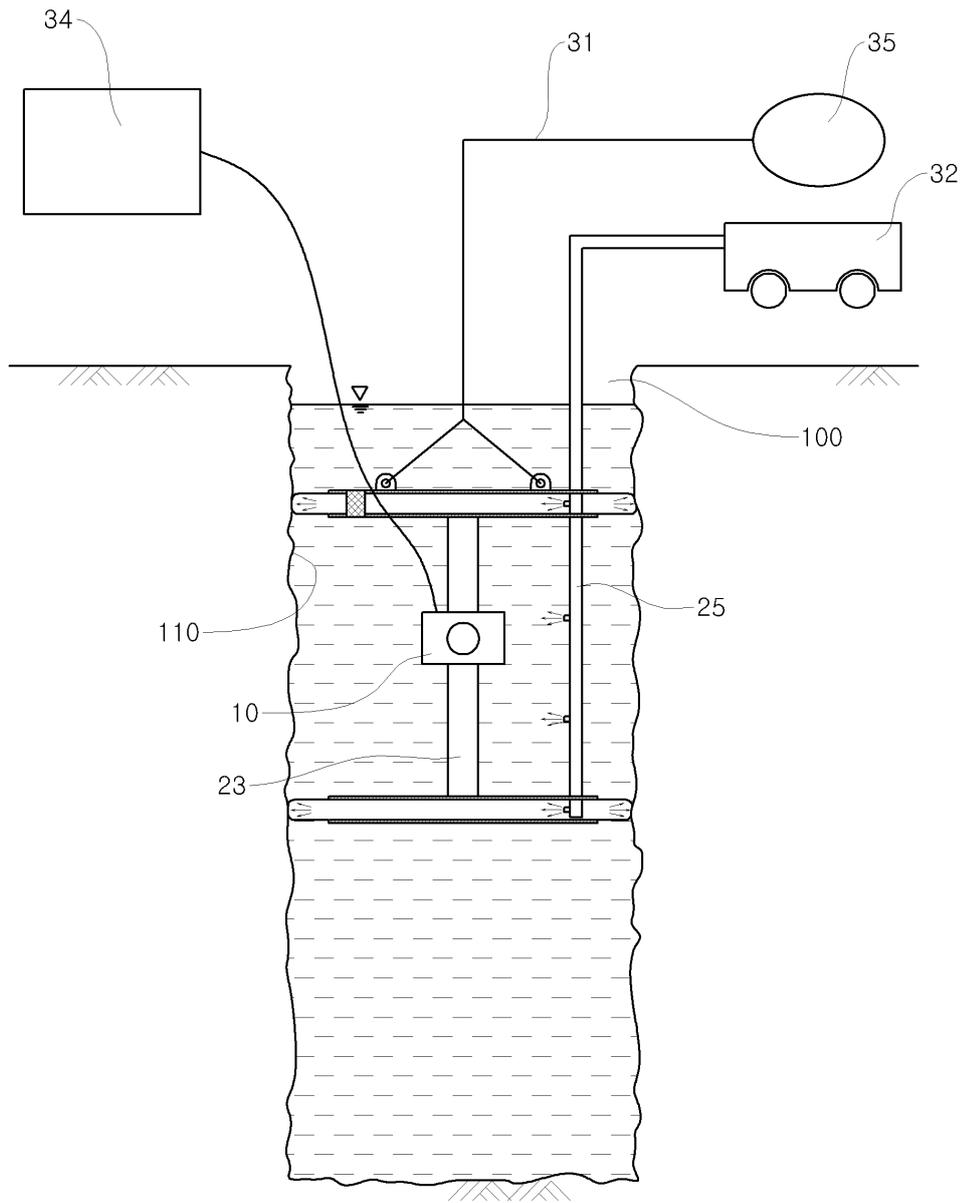
도면2



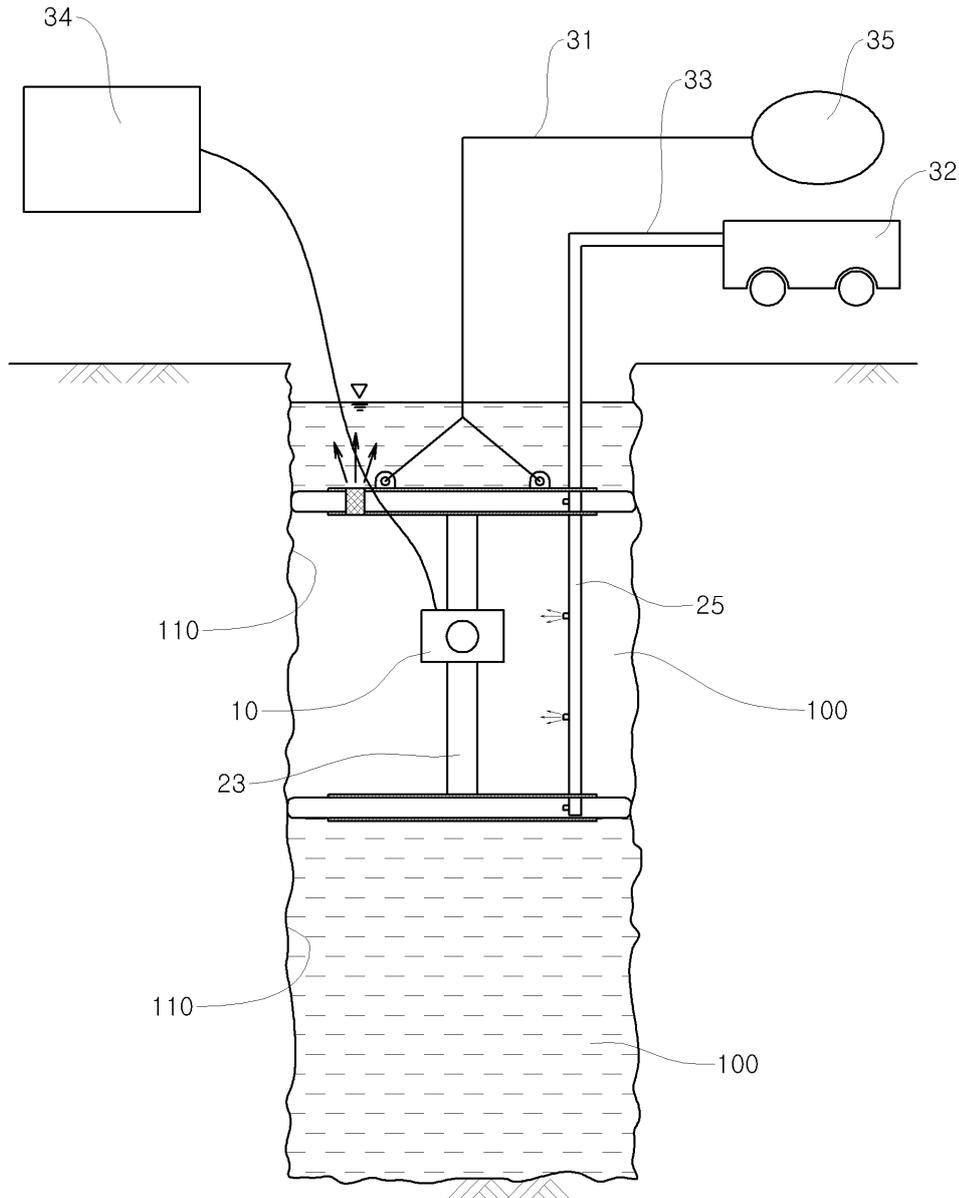
도면3



도면4



도면5



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

【변경후】

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,