



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년06월04일
(11) 등록번호 10-1268938
(24) 등록일자 2013년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/30 (2006.01) E21B 47/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0118931
(22) 출원일자 2011년11월15일
심사청구일자 2011년11월15일
(65) 공개번호 10-2013-0053252
(43) 공개일자 2013년05월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR100689760 B1
KR100742117 B1
KR200368038 Y1
KR1020060105302 A

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

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김홍래

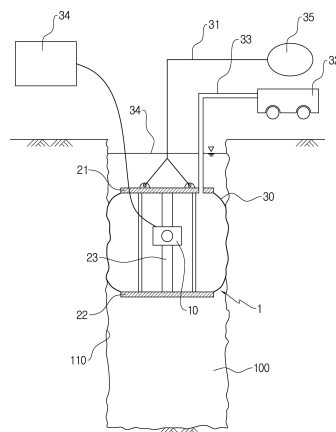
(54) 발명의 명칭 **굴착공 내면의 거칠기 측정장치 및 이를 이용한 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법**

(57) 요약

본 발명은 현장타설말뚝의 주변마찰력을 예측하기 위하여 암반 등과 같은 지반 내에 형성된 말뚝 시공용 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정함에 있어서, 수중의 상태 즉, 굴착공 내에 물이 차있는 상태에서도 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.

본 발명에서는 말뚝 시공용 굴착공(100)의 내벽면(110) 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서(10)와; 상판(21), 하판(22) 및 센서 설치봉(23)을 포함하는 하우징부재(20)와; 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이의 간격을 밀실하게 둘러싸는 탄성막으로 이루어진 멤브레인부재(30)를 포함하여 구성되어 있어서; 굴착공(100) 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 멤브레인부재(30)와 상판(21)과 하판(22)에 의해 밀실하게 형성된 하우징부재(20) 내부에 공기가 주입됨에 따라 멤브레인부재(30)가 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착하게 되어, 멤브레인부재(30)의 내면이 상기 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상과 동일하게 되어 상기 측정센서(10)가 멤브레인부재(30)의 내면을 통해 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치가 제공된다.

대표도 - 도3b



(72) 발명자

곽기석

서울특별시 강남구 삼성로64길 5, 현대아파트
106-403 (대치동)

박재현

경기도 고양시 일산서구 대화동 2579번지 대화마을
7단지아파트 706동 202호

특허청구의 범위

청구항 1

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

수직방향으로 서로 간격을 두고 배치되는 상판(21) 및 하판(22)과, 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이에 설치되어 상기 측정센서(10)가 장착되는 센서 설치봉(23)을 포함하는 하우징부재(20)와;

상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이의 간격을 밀실하게 둘러싸는 탄성막으로 이루어진 멤브레인부재(30)를 포함하여 구성되어 있어서;

굴착공(100) 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 멤브레인부재(30)와 상판(21)과 하판(22)에 의해 밀실하게 형성된 하우징부재(20) 내부에 공기가 주입됨에 따라 멤브레인부재(30)가 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 밀착하게 되어 멤브레인부재(30)의 내면에 상기 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상이 반영되고;

상기 측정센서(10)가 멤브레인부재(30)의 내면을 통해 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

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

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 측정센서(10)는, 레이저를 조사하고 멤브레인부재(30)의 내면에서 반사되는 레이저를 수신하게 되는 레이저 센서인 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치.

청구항 4

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 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

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

청구항 6

말뚝 시공용 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 상태에 대한 정보를 입수하는 측정센서(10)와; 수직방향으로 서로 간격을 두고 배치되는 상판(21) 및 하판(22)과, 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이에 설치되어 상기 측정센서(10)가 장착되는 센서 설치봉(23)을 포함하는 하우징부재(20)와; 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이의 간

격을 밀실하게 둘러싸는 탄성막으로 이루어진 멤브레인부재(30)를 포함하여 구성된 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치를, 인양하여, 내부에 물이 차있는 굴착공(100)의 내부에서 측정하고자 하는 심도에 위치시키는 단계;

멤브레인부재(30)와 상판(21)과 하판(22)에 의해 밀실하게 형성된 하우징부재(20) 내부에 공기를 주입하여 멤브레인부재(30)를 팽창시킴으로써, 멤브레인부재(30)가 굴착공(100)의 내벽면(110)에 접촉하여 밀착한 상태로 만들어서 멤브레인부재(30)의 내면에 상기 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상이 반영되게 만드는 단계; 및

상기 센서 설치봉(23)에 설치된 측정센서(10)를 이용하여 멤브레인부재(30)의 내면에 반영된 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상에 대한 거칠기 정보를 취득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법.

명세서

기술분야

- [0001] 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, 수중의 상태 즉, 굴착공 내에 물이 차있는 상태에서도 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.

배경기술

- [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 제공 하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 위와 같은 과제를 달성하기 위하여 본 발명에서는, 말뚝 시공용 굴착공의 내벽면 거친 상태에 대한 정보를 입수 하는 측정센서와; 수직방향으로 서로 간격을 두고 배치되는 상판 및 하판과, 상기 상판과 상기 하판 사이에 설치되어 상기 측정센서가 장착되는 센서 설치봉을 포함하는 하우징부재와; 상기 상판과 상기 하판 사이의 간격을 밀실하게 둘러싸는 탄성막으로 이루어진 멤브레인부재를 포함하여 구성되어 있어; 굴착공 내부의 측정 심도에 위치한 상태에서, 멤브레인부재와 상판과 하판에 의해 밀실하게 형성된 하우징부재 내부에 공기가 주입됨에 따라 멤브레인부재가 팽창하여 굴착공의 내벽면에 밀착하게 되어, 멤브레인부재의 내면이 상기 굴착공의 내벽면의 거친 형상과 동일하게 되어 상기 측정센서가 멤브레인부재의 내면을 통해 굴착공의 내벽면의 거칠기에 대한 정보를 취득하게 되는 것을 특징으로 하는 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치가 제공된다.

[0010] 이러한 본 발명에 따른 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치에서, 상기 측정센서는 CCD 카메라이거나, 또는 레이저를 조사하고 멤브레인부재의 내면에서 반사되는 레이저를 수신하게 되는 레이저 센서일 수 있다.

[0011] 또한 이러한 본 발명에 따른 굴착공 내벽면의 거칠기 측정장치에서, 상기 측정센서는 상기 센서 설치봉을 중심으로 회전이 가능하거나 또는 상기 센서 설치봉을 따라 승하강이 가능할 수 있으며, 더 나아가 회전과 승하강이 모두 가능할 수도 있다.

[0012] 아울러, 본 발명에서는 상기한 거칠기 측정장치를 이용한 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보 취득방법이 제공 된다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 거칠기 측정장치에 의하면, 멤브레인부재가 팽창하여 굴착공의 내벽면에 밀착하여 내벽면의 거친 형상을 그대로 반영하고 있는데 비하여 멤브레인부재의 내측 공간은 공기만이 채워져 있는 상태에서, 측정센서가 하우징부재의 내부에서부터 멤브레인부재에 반영된 내벽면의 거친 형상으로부터 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

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 거칠기 측정장치의 구성을 개략적으로 보여주는 사시도이다.
 도 2는 도 1에 도시된 거칠기 측정장치를 굴착공 내부에 삽입한 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.
 도 3a 및 도 3b는 각각 도 2에 도시된 상태에 후속하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정하고 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 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.
- [0016] 도 1에는 본 발명의 일실시예에 따른 거칠기 측정장치(1)의 구성을 개략적으로 보여주는 사시도가 도시되어 있고, 도 2에는 도 1에 도시된 거칠기 측정장치(1)를 굴착공 내부에 삽입한 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 도 3a 및 도 3b에는 각각 도 2에 도시된 상태에 후속하여 굴착공 내벽면의 거칠기를 측정하고 있는 상태를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다.
- [0017] 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 배치되는 상판(21) 및 하판(22)과, 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이에 설치되어 상기 측정센서(10)가 장착되는 센서 설치봉(23)을 포함하는 하우징부재(20)와; 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이의 간격을 둘러싸는 투명 또는 반투명의 탄성막으로 이루어진 멤브레인부재(30)를 포함하여 구성된다.
- [0018] 구체적으로 상기 하우징부재(20)는, 상판(21), 하판(22) 및 센서 설치봉(23)을 포함하여 구성된다. 상기 상판(21)과 상기 하판(22)은 수직방향으로 간격을 두고 나란하게 배치되며, 상기 센서 설치봉(23)은 상기 상판(21)과 상기 하판(22) 사이에 수직하게 배치된다. 필요에 따라서는 도면에 도시된 것처럼, 상판(21)과 하판(22) 사이에 추가적인 보조 지지대(24)가 더 설치될 수도 있다.
- [0019] 상기 하우징부재(20)는 위와 같은 구성에 의해 상판(21)과 하판(22) 사이는 비어져 있게 되는데, 멤브레인부재(30)가 상판(21)과 하판(22) 사이의 공간을 감싸도록 둘러싸게 된다. 즉, 멤브레인부재(30)가 상판(21)과 하판(22) 사이에 밀봉된 형태의 벽을 형성하게 되는 것이다. 따라서 멤브레인부재(30)와 상판(21)과 하판(22)에 의해 하우징부재(20) 내에는 밀실된 상태의 내부 공간이 형성된다. 상기 멤브레인부재(30)는 얇은 막으로 이루어지며 탄성을 가지고 있어서 신장 및 수축이 자유롭다. 그리고 상기 멤브레인부재(30)는 투명할 수도 있고 반투명할 수도 있다.
- [0020] 상기 하우징부재(20)에 구비된 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.
- [0021] 위와 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)를 이용하여 굴착공의 내벽면에 대한 거칠기 정보를 취득하는 방법을 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0022] 도 2에 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 상기 하우징부재(20) 내에 공기를 불어 넣어 멤브레인부재(30)를 팽창시켜 멤브레인부재(30)의 외면이 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착되도록 한다. 하우징부재(20)에는 미리 공기 주입기(32)의 공기 공급관(33)을 연결해두고, 하우징부재(20)가 굴착공(100) 내부의 원하는 심도에 위치에 놓이게 되면, 공기 주입기(32)와 공기 공급관(33)을 통해서 하우징부재(20)의 내부로 공기를 공급한다.
- [0023] 도 3a는 멤브레인부재(30)가 팽창하는 상태를 보여주는 도면이고, 도 3b는 멤브레인부재(30)가 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착한 상태를 보여주는 도면인데, 멤브레인부재(30)와 상판(21)과 하판(22)에 의해 하우징부재(20) 내부는 밀실된 상태의 내부 공간을 이루고 있으므로, 하우징부재(20)의 내부로 공기가 공급됨에 따라 도 3a에 도시된 것처럼 멤브레인부재(30)는 굴착공(100)의 내벽면(110) 방향으로 팽창하게 되고, 도 3b에 도시된 것처럼 멤브레인부재(30)의 외면이 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착하게 된다. 멤브레인부재(30)는 그 두께가 매우 얇은 막으로 되어 있으므로 멤브레인부재(30)가 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착되면 내벽면(110)에 존재하던 거친 형상들이 그대로 멤브레인부재(30)에도 반영되어 멤브레인부재(30)의 내면 역시 굴착공(100)의 내벽면(110)과 마찬가지로의 형태로 거친 형상이 형성된다.
- [0024] 이와 같이 멤브레인부재(30)가 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착된 상태에서, 상기 센서 설치봉(23)에 설치된 측정센서(10)를 이용하여 멤브레인부재(30)의 내면에 반영된 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상을 측정하게 된다. 예를 들어, 상기 측정센서(10)가 CCD 카메라인 경우에는 멤브레인부재(30)의 내면에 반영된 굴착공(100)의 내벽면(110)의 거친 형상을 촬영하게 되며, 측정센서(10)가 레이저 센서인 경우, 레이저 조사하여 멤브레인부재(30)의 내면에서 반사되어 오는 레이저를 수신하게 되는 것이다.

[0025] 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 멤브레인부재(30)가 밀착하고 있는 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. 측정센서(10)에서 취득한 정보를 분석하는 작업이 용이하게 수행될 수 있도록, 필요에 따라서는 멤브레인부재(30)의 내면에 미리 바둑판 형태의 격자무늬를 그려둘 수도 있다.

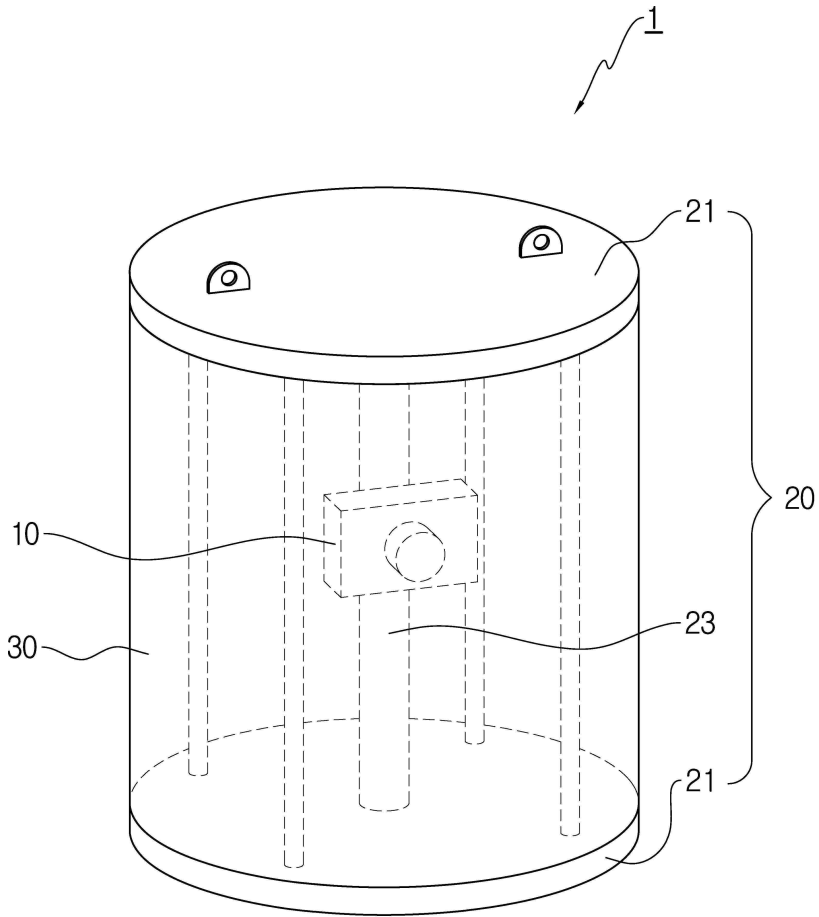
[0026] 이와 같이, 본 발명에 따른 거칠기 측정장치(1)는, 하우징부재(20)의 외곽을 밀실하게 둘러싸고 있는 멤브레인부재(30)가 하우징부재(20) 내부로의 공기 주입에 의해 팽창하여 굴착공(100)의 내벽면(110)에 밀착하여 내벽면(110)의 거친 형상을 그대로 반영하고 있는 상태에서, 측정센서(10)가 하우징부재(20)의 내부에서부터 멤브레인부재(30)에 반영된 내벽면(110)의 거친 형상으로부터 거칠기를 측정하게 된다. 따라서 굴착공(100) 내부의 상태와 무관하게 굴착공(100)의 내벽면 거칠기를 측정할 수 있게 된다. 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 있으며, 굴착공(100) 내부에 채워진 물의 탁도가 매우 심한 경우 일지라도 굴착공(100)의 내벽면 거칠기를 정확하게 측정할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

부호의 설명

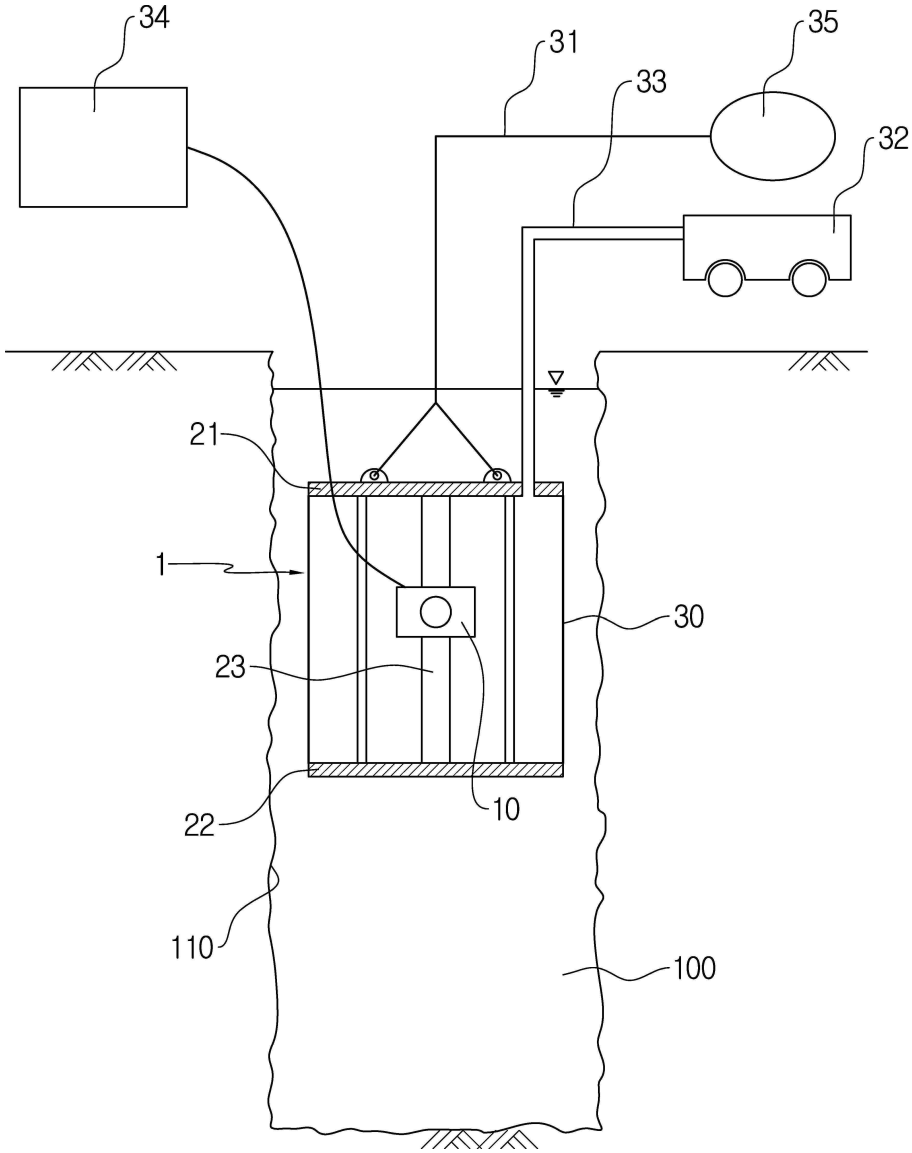
- [0027] 1: 거칠기 측정장치
 10: 측정센서
 20: 하우징부재
 30: 멤브레인부재

도면

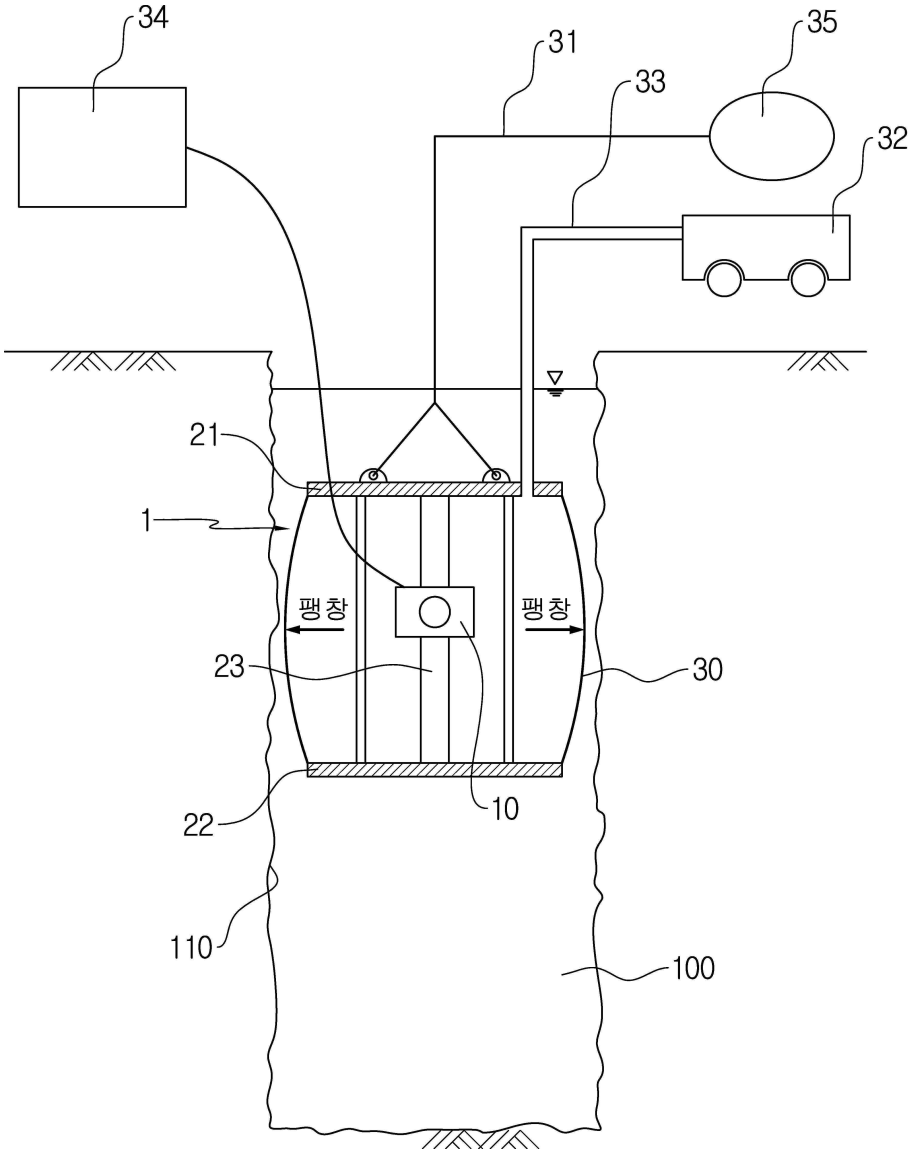
도면1



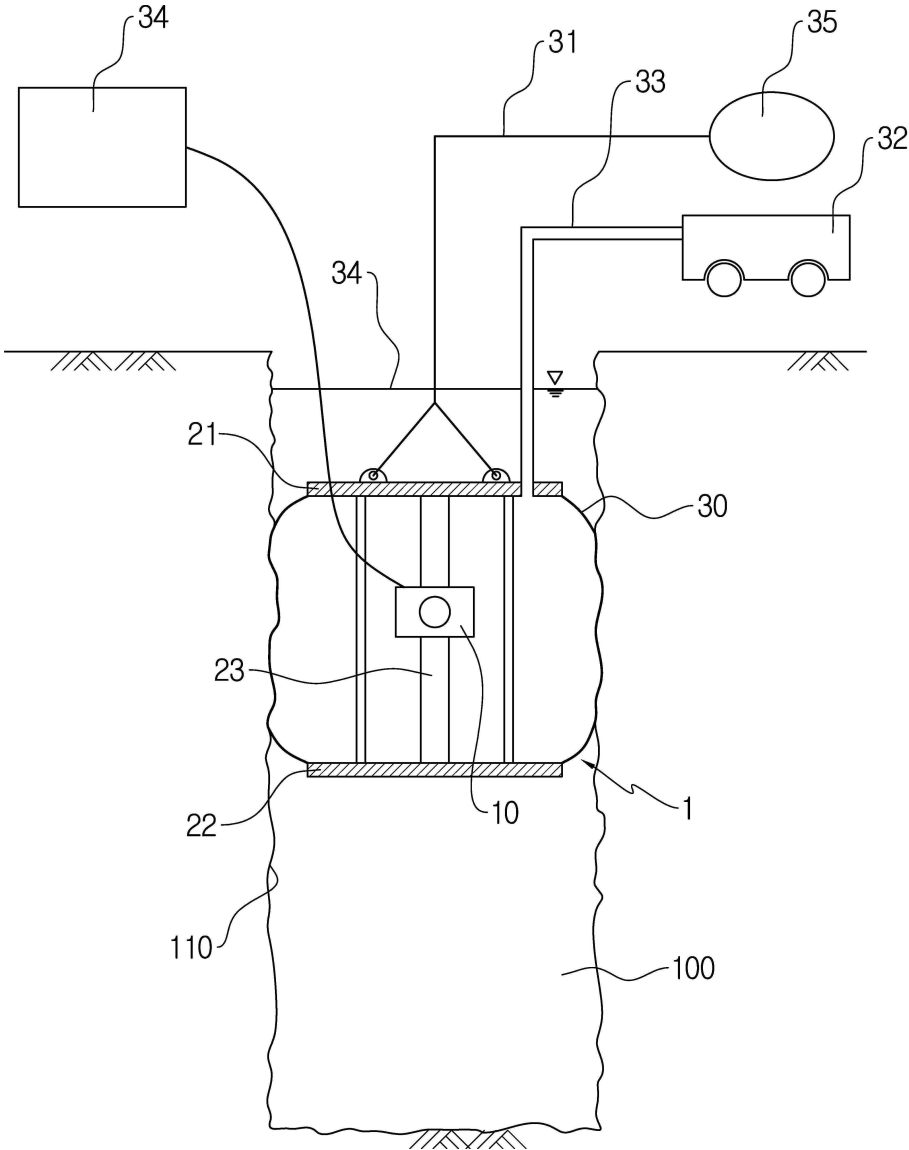
도면2



도면3a



도면3b



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

승하강

【변경후】

승하강이

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제4항

【변경전】

제3항 증

【변경후】

제3항 중