



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월28일
 (11) 등록번호 10-1368196
 (24) 등록일자 2014년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 29/07 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0148397
 (22) 출원일자 2013년12월02일
 심사청구일자 2013년12월02일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR100445371 B1*
 JP03087655 A
 KR1020040001575 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)
 (72) 발명자
 김길영
 대전 유성구 반석서로 98, 602동 1601호 (반석동, 반석마을6단지아파트)
 김대철
 부산광역시 해운대구 마린시티3로 51 더샵아텔리스아파트 101동 1101호
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 김정수

전체 청구항 수 : 총 11 항

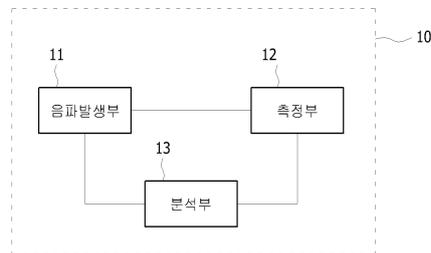
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 **음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법**

(57) 요약

본 발명은 해양퇴적물 시료 등과 같은 여러 가지 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것으로, 본 발명에 따르면, 측정부의 진동에 의해 측정값이 영향을 받지 않도록 측정부를 확실하게 고정하는 고정수단이나 음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능하도록 구성된 거리측정수단이 구비되지 아니하여 정확한 측정이 어려웠던 종래의 측정시스템의 문제점을 해결하여, 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비함으로써, 시료의 수직 및 수평 방향의 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있도록 구성되는 음파전달속도 측정장치 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법이 제공된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

서영교

부산광역시 해운대구 좌동순환로99번길 22 경남아
너스빌아파트 103동 102호

이광수

대전 유성구 복유성대로 219, 101동 1302호 (지족
동, 인앤인주상복합)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NP2011-040
부처명	국토해양부
연구사업명	국토해양기술연구개발사업
연구과제명	국제해저지각시추사업
기여율	1/1
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2011.11.15 ~ 2018.09.14

특허청구의 범위

청구항 1

시료 물질을 통과하는 음파의 전달거리를 정확히 측정 가능한 동시에 측정시 진동을 방지하여 상기 시료 물질을 통과하는 상기 음파의 전달속도를 정확하게 측정 가능하도록 구성되는 음파전달속도 측정시스템에 있어서,
 음파전달속도 측정을 위한 음파를 발생시키는 음파발생부;
 시료가 장착되고, 상기 음파발생부로부터 발생된 음파를 이용하여 상기 시료에 대한 측정이 이루어지는 측정부;
 상기 측정부에 의해 측정된 결과에 근거하여 상기 시료에 대한 분석을 수행하는 분석부;를 포함하여 구성되고,
 상기 측정부는,
 상기 음파발생부로부터의 음파를 상기 시료에 통과시키기 위한 음파 송신부;
 상기 시료를 통과한 상기 음파를 수신하기 위한 음파 수신부;
 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 조절하여 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이에 상기 시료를 장착하기 위해 상기 음파 수신부를 상하로 이동시킬 수 있도록 구성되는 높이조절부;
 상기 높이조절부를 조작하기 위한 조절손잡이;
 상기 높이조절부의 위치에 따라 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하기 위한 거리측정부 및;
 상기 측정부를 고정하여 진동을 방지하기 위한 적어도 하나의 고정수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,
 상기 음파발생부는,
 음파를 생성하기 위한 음파생성기;
 상기 음파생성기에 의해 발생된 음파를 증폭하는 증폭기; 및
 상기 음파생성기에 의해 발생된 음파의 파형을 나타내는 오실로스코프를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부는,
 장착홈 내에 초음파를 발신하는 초음파 발신기가 고정나사에 의해 탈착 가능하도록 장착되는 형태로 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 거리측정부는,

상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정 가능하도록 눈금이 표시된 눈금자를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 거리측정부는,

상기 거리측정부의 위치가 표시되는 별도의 표시장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 거리측정부는,

상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정 가능하도록 눈금이 표시된 눈금자; 및

상기 거리측정부의 위치가 표시되는 별도의 표시장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 측정부는,

퇴적물 시료를 채취하기 위하여 미리 제작된 샘플링 케이스를 이용하여 상기 시료를 채취한 후, 상기 샘플링 케이스를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하여 측정을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 시스템은,

상기 측정부의 고정수단에 의해 상기 측정부를 고정하고 상기 음파 송신부 위에 상기 시료를 위치시킨 후, 상기 음파 수신부가 상기 시료에 접할 때까지 상기 조절손잡이를 돌려 상기 높이조절부를 하강시키는 것에 의해 상기 시료를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하고,

상기 시료의 장착이 완료된 후 상기 거리측정부를 통해 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하며,

상기 음파발생부로부터 발생된 음파가 케이블을 통하여 상기 음파 송신부에 전달되면, 상기 음파 송신부로부터 상기 음파가 송신되어 상기 시료를 통과한 후 상기 음파 수신부에 의해 수신되고,

상기 음파가 상기 음파 송신부로부터 상기 시료를 통과하여 상기 음파 수신부에 의해 수신되기까지의 전달시간에 근거하여 상기 분석부에 의해 상기 시료에 대한 분석을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 분석부는,

상기 음파발생부로부터 발생된 음파의 진폭 및 전달시간을 포함하는 고유한 특성에 대한 정보와, 상기 측정부로부터 측정된 전달시간을 각각 입력받아 음파전달속도를 산출하고, 상기 음파전달속도에 근거하여 상기 시료의 특성에 대한 분석을 수행하는 일련의 처리를 수행하도록 구성되는 프로그램이 실행되는 컴퓨터 또는 로 전용의 하드웨어로 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템.

청구항 11

청구항 1항, 청구항 2항, 청구항 4항 내지 청구항 10항 중 어느 한 항에 기재된 음파전달속도 측정시스템을 이용한 음파전달속도 측정방법에 있어서,

상기 음파전달속도 측정시스템의 측정부를 고정수단을 이용하여 고정하는 단계;

상기 측정부의 음파 송신부 위에 시료를 위치시키는 단계;

상기 측정부의 음파 수신부가 상기 시료에 접할 때까지 상기 측정부의 높이조절부의 조절손잡이를 돌려 상기 음파 수신부를 하강시키는 것에 의해 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 상기 시료를 장착하는 단계;

상기 측정부의 거리측정부를 통해 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하는 단계;

상기 음파전달속도 측정시스템의 음파발생부로부터 발생된 음파를 케이블을 통하여 상기 음파 송신부에 전달하고, 상기 음파가 상기 음파 송신부로부터 상기 시료를 통과하여 상기 음파 수신부에 의해 수신되기까지의 전달시간을 측정하는 단계; 및

상기 전달시간을 측정하는 단계에서 측정된 상기 전달시간에 근거하여, 상기 음파전달속도 측정시스템의 분석부에 의해 상기 시료에 대한 분석을 수행하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 시료를 위치시키는 단계 및 상기 시료를 장착하는 단계는,

퇴적물 시료를 채취하기 위하여 미리 제작된 샘플링 케이스를 이용하여 상기 시료를 채취한 후, 상기 샘플링 케이스를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하여 측정을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 음파의 전달속도를 측정하기 위한 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는, 해양퇴적물 시료 등과 같은 여러 가지 시료물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은, 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하여, 시료 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것이다.

[0003] 아울러, 본 발명은, 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정 가능하도록 구성됨으로써, 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정 가능한 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 일반적으로, 해양 퇴적물을 채취하여 이를 분석함으로써 해양 퇴적물의 물성을 파악하고 이러한 내용을 지질자원 연구의 기초 자료로서 활용하는 것은 지질자원 연구에 있어서 매우 중요한 부분 중 하나이다.

[0005] 그러나 이러한 해양 퇴적물의 물성을 파악하기 위해 해당 해역의 해저까지 직접 내려가서 퇴적물의 분석을 행하는 것은 여러 가지로 어려운 문제가 있다.

[0006] 따라서 이러한 문제를 해결하기 위해, 종래, 일반적으로, 해양 퇴적물의 시료를 채취하고 실험실로 운반한 후 해양 퇴적물 시료에 대한 측정을 행하여 해당 지역에 대한 퇴적물의 특성을 분석하는 방법이 많이 이용되고 있다.

[0007] 여기서, 해저에 위치한 퇴적층의 시료를 채취할 때에는, 시료의 채취뿐만 아니라, 채취된 시료를 실험실까지 최대한 원래 상태 그대로 운반할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.

[0008] 또한, 상기한 바와 같이 하여 채취된 해양 퇴적물 시료에 대한 분석방법으로서, 최근에는, 음파를 이용한 측정 장비에 대한 연구 및 개발이 활발하게 이루어지면서 이러한 음향장비를 이용하여 해양 퇴적물의 물성을 음향학적으로 측정 및 분석하는 방법이 많이 이용되고 있다.

[0009] 더 상세하게는, 음파를 이용하여 해저에 위치한 퇴적층의 두께를 측정하기 위해서는, 각 층별로 서로 다른 음파 전달속도를 알아내는 작업이 먼저 이루어져야 한다.

[0010] 즉, 해양 퇴적물의 음파전달속도는, 속성작용과의 연관성이나 다른 물리적 성질의 해석 등에도 필요하지만, 그 자체로도 중요한 것으로 인정되고 있으며, 여기서, 개략적인 속도 구조라면 탄성과 자료분석을 통하여 계산해 낼 수 있으나, 종래의 측정장치 및 방법들은 실제 측정치와 오차가 크게 발생하는 경우가 많았다.

[0011] 특히, 정확한 반사면 위치 및 반사계수와 직접적인 관계가 있는 음향 임피던스를 계산하기 위해서는 해양 퇴적물에 대한 정확한 음파전달속도의 측정이 필요하며, 이를 위해서는, 해양 퇴적물로부터 얻어진 해양 퇴적물 코어시료에서 각 깊이마다 따른 음파전달속도 측정을 수행할 수 있도록 선택적인 코어시료에 대한 샘플링이 선행되어야 하고, 그 후, 이와 같이 하여 얻어진 시료를 통하여 정확한 측정이 이루어져야 한다.

[0012] 여기서, 상기한 바와 같은 코어시료에 대한 선택적인 샘플링은, 예를 들면, 본 발명의 발명자 및 출원인에 의해 2012년 9월 11일자로 출원된 특허출원 제10-2012-0100371호에 개시된 바와 같은 "해양퇴적물의 음파전달속도 측정용 샘플링 케이스 및 이 샘플링 케이스로 이루어지는 샘플링 장치"에 의해 용이하게 이루어질 수 있다.

[0013] 더 상세하게는, 상기한 특허출원 제10-2012-0100371호의 "해양퇴적물의 음파전달속도 측정용 샘플링 케이스 및 이 샘플링 케이스로 이루어지는 샘플링 장치"는, 해양 퇴적물을 시추하여 획득한 코어 시료로부터 일부분의 시료를 채취하고, 채취된 시료로부터 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 측정할 수 있도록 각각의 면에 홀이 형성된 샘플링 케이스 및 코어 시료로부터 원하는 위치에서 복수의 시료 샘플을 채취하여 심도별 샘플링을 수행할 수 있도록 위치조정이 가능한 복수의 샘플링 케이스를 구비하는 샘플링 장치에 관한 것이다.

[0014] 따라서 상기한 바와 같은 특허출원 제10-2012-0100371호에 개시된 "해양퇴적물의 음파전달속도 측정용 샘플링 케이스 및 이 샘플링 케이스로 이루어지는 샘플링 장치"를 이용하여, 해저 퇴적층에 대한 샘플 시료를 용이하게 채취하고 채취된 샘플 시료를 측정장치에 위치시켜 수직 및 수평 방향의 음파 측정을 수행한다.

[0015] 또한, 샘플 시료의 음파 측정을 위한 종래의 측정장치의 예로는, 예를 들면, 한국 등록특허 제10-0445371호(2004.08.12.)에 개시된 바와 같은 "미 고결 퇴적코아의 탄성과 속도 측정 시스템"이 있다.

[0016] 더 상세하게는, 상기한 등록특허 제10-0445371호의 미 고결 퇴적코아의 탄성과 속도 측정 시스템은, 탄성과 중 P파를 이용하여 미 고결(unconsolidate) 퇴적층의 탄성과 전달속도를 측정하기 위한 장치에 관한 것으로, 순간 음원발생기, 고전압발생기 및 프리앰프로 구성되는 음원발생부, 신호를 감지하여 CRT상에 나타내는 오실로스코프, 시료의 형상을 유지하기 위한 시료장착기 및 압전체가 내장된 송수신기로 구성된 송수신부 및 PC와 연결된 디스플레이부로 구성되어 있다.

- [0017] 그러나 상기한 등록특허 제10-0445371호의 측정시스템은, 시료를 장착하여 초음파를 송수신함으로써 측정이 이루어지는 측정부의 구성이 단순히 송수신부 사이에 시료장착기를 고정하는 역할만을 하도록 구성되어, 측정부 자체의 고정을 위한 별도의 고정수단이 구비되어 있지 아니한데 더하여, 송수신부 사이의 정확한 거리를 확인하기 위한 별도의 거리측정수단이 구비되지 아니한 단점이 있었다.
- [0018] 즉, 음파 측정시는 측정장치의 진동에 의해 측정값이 영향을 받지 않도록 측정장치 자체를 확실하게 고정해야 하며, 또한, 송수신부 사이에 장착되는 시료의 크기 등에 따라서 송수신부 사이의 거리가 변화하게 되면, 이러한 거리 변화 또한 측정 결과에 영향을 주게 되므로 측정시 송수신부 사이의 거리를 정확히 알고 측정결과에 반영하는 것이 바람직하나, 종래의 측정장치들은, 일반적으로 시료를 장착하여 초음파 측정을 행하는 것에만 초점이 맞추어져 있을 뿐, 상기한 바와 같이 측정장치 자체의 고정 및 송수신부 사이의 거리 측정까지 가능하도록 구성된 측정시스템은 제시된 바 없었다.
- [0019] 따라서 상기한 바와 같이, 샘플 시료에 대한 보다 정확한 음파 측정을 위하여는, 음파 측정장치의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하는 측정시스템을 제공하는 것이 바람직하나, 아직까지 그러한 요구를 모두 만족시키는 측정시스템이나 측정방법은 제시된 바 없었다.
- [0020] 아울러, 음파전달속도 측정에 있어서, 상기한 바와 같이 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하는 동시에, 상기한 바와 같은 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 측정부에 그대로 장착하여 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 측정 가능하다면 측정작업이 매우 용이하고 또한 정확한 측정이 가능할 것으로 기대되나, 아직까지 그러한 요구를 모두 만족시키는 측정시스템이나 측정방법 또한 제시된 바 없었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하고자 하는 것으로, 따라서 본 발명의 목적은, 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하여, 해양퇴적물 시료 등과 같이 여러 가지 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 제공하고자 하는 것이다.
- [0022] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정 가능하도록 구성됨으로써, 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정 가능한 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0023] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따르면, 시료 물질을 통과하는 음파의 전달거리를 정확히 측정 가능한 동시에 측정시 진동을 방지하여 상기 시료 물질을 통과하는 상기 음파의 전달속도를 정확하게 측정 가능하도록 구성되는 음파전달속도 측정시스템에 있어서, 음파전달속도 측정을 위한 음파를 발생시키는 음파발생부; 시료가 장착되고, 상기 음파발생부로부터 발생된 음파를 이용하여 상기 시료에 대한 측정이 이루어지는 측정부; 상기 측정부에 의해 측정된 결과에 근거하여 상기 시료에 대한 분석을 수행하는 분석부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정시스템이 제공된다.
- [0024] 여기서, 상기 음파발생부는, 음파를 생성하기 위한 음파생성기; 상기 음파생성기에 의해 발생된 음파를 증폭하는 증폭기; 및 상기 음파생성기에 의해 발생된 음파의 파형을 나타내는 오실로스코프를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 측정부는, 상기 음파발생부로부터의 음파를 상기 시료에 통과시키기 위한 음파 송신부; 상기 시료를 통과한 상기 음파를 수신하기 위한 음파 수신부; 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 조절하여 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이에 상기 시료를 장착하기 위해 상기 음파 수신부를 상하로 이동시킬 수 있도록 구성되는 높이조절부; 상기 높이조절부를 조작하기 위한 조절손잡이; 상기 높이조절부의 위치에 따라

상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하기 위한 거리측정부 및; 상기 측정장치를 고정하여 진동을 방지하기 위한 적어도 하나의 고정수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

- [0026] 아울러, 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부는, 장착홈 내에 초음파를 발신하는 초음파 발신기가 고정나사에 의해 탈착 가능하도록 장착되는 형태로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 더욱이, 상기 거리측정부는, 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정 가능하도록 눈금이 표시된 눈금자를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또는, 상기 거리측정부는, 상기 거리측정부의 위치가 표시되는 별도의 표시장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 거리측정부는, 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정 가능하도록 눈금이 표시된 눈금자; 및 상기 거리측정부의 위치가 표시되는 별도의 표시장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 아울러, 상기 측정부는, 퇴적물 시료를 채취하기 위하여 미리 제작된 샘플링 케이스를 이용하여 상기 시료를 채취한 후, 상기 샘플링 케이스를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하여 측정을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 더욱이, 상기한 측정시스템은, 상기 측정부의 상기 고정수단에 의해 상기 측정부를 고정하고 상기 음파 송신부 위에 상기 시료를 위치시킨 후, 상기 음파 수신부가 상기 시료에 접할 때까지 상기 조절손잡이를 돌려 상기 높이조절부를 하강시키는 것에 의해 상기 시료를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하고, 상기 시료의 장착이 완료된 후 상기 거리측정부를 통해 상기 음파 송신부 및 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하며, 상기 음파발생부로부터 발생된 음파가 케이블을 통하여 상기 음파 송신부에 전달되면, 상기 음파 송신부로부터 상기 음파가 송신되어 상기 시료를 통과한 후 상기 음파 수신부에 의해 수신되고, 상기 음파가 상기 음파 송신부로부터 상기 시료를 통과하여 상기 음파 수신부에 의해 수신되기까지의 전달시간에 근거하여 상기 분석부에 의해 상기 시료에 대한 분석을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 또한, 상기 분석부는, 상기 음파발생부로부터 발생된 음파의 진폭 및 전달시간을 포함하는 고유한 특성에 대한 정보와, 상기 측정부로부터 측정된 전달시간을 각각 입력받아 음파전달속도를 산출하고, 상기 음파전달속도에 근거하여 상기 시료의 특성에 대한 분석을 수행하는 일련의 처리를 수행하도록 구성되는 프로그램이 실행되는 컴퓨터 또는 로 전용의 하드웨어로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 아울러, 본 발명에 따르면, 상기에 기재된 음파전달속도 측정시스템을 이용한 음파전달속도 측정방법에 있어서, 상기 음파전달속도 측정시스템의 측정부를 고정수단을 이용하여 고정하는 단계; 상기 측정부의 음파 송신부 위에 시료를 위치시키는 단계; 상기 측정부의 음파 수신부가 상기 시료에 접할 때까지 상기 측정부의 높이조절부의 조절손잡이를 돌려 상기 음파 수신부를 하강시키는 것에 의해 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 상기 시료를 장착하는 단계; 상기 측정부의 거리측정부를 통해 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이의 거리를 측정하는 단계; 상기 음파전달속도 측정시스템의 음파발생부로부터 발생된 음파를 케이블을 통하여 상기 음파 송신부에 전달하고, 상기 음파가 상기 음파 송신부로부터 상기 시료를 통과하여 상기 음파 수신부에 의해 수신되기까지의 전달시간을 측정하는 단계; 및 상기 전달시간을 측정하는 단계에서 측정된 상기 전달시간에 근거하여, 상기 음파전달속도 측정시스템의 분석부에 의해 상기 시료에 대한 분석을 수행하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 음파전달속도 측정방법이 제공된다.
- [0034] 여기서, 상기 시료를 위치시키는 단계 및 상기 시료를 장착하는 단계는, 퇴적물 시료를 채취하기 위하여 미리 제작된 샘플링 케이스를 이용하여 상기 시료를 채취한 후, 상기 샘플링 케이스를 상기 음파 송신부와 상기 음파 수신부 사이에 장착하여 측정을 수행하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0035] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하여, 해양퇴적물 시료 등과 같은 여러 가지 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 제공할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따르면, 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정 가

능하도록 구성됨으로써, 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정 가능한 해양 퇴적물 시료의 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 음파발생부 및 분석부의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 측정부의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 4는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 측정부의 구체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- 도 5는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템을 이용하여 측정을 행하는 음파전달속도 측정방법의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.
- [0039] 여기서, 이하에 설명하는 내용은 본 발명을 실시하기 위한 하나의 실시예일 뿐이며, 본 발명은 이하에 설명하는 실시예의 내용으로만 한정되는 것은 아니라는 사실에 유념해야 한다.
- [0040] 또한, 이하의 본 발명의 실시예에 대한 설명에 있어서, 종래기술의 내용과 동일 또는 유사하거나 당업자의 수준에서 용이하게 이해하고 실시할 수 있다고 판단되는 부분에 대하여는, 설명을 간략히 하기 위해 그 상세한 설명을 생략하였음에 유념해야 한다.
- [0041] 즉, 본 발명은, 후술하는 바와 같이, 측정부의 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하여, 시료 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있는 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것이다.
- [0042] 아울러, 본 발명은, 후술하는 바와 같이, 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정 가능하도록 구성됨으로써, 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정 가능한 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법에 관한 것이다.
- [0043] 계속해서, 첨부된 도면을 참조하여, 본 발명에 따른 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법의 구체적인 실시예에 대하여 설명한다.
- [0044] 먼저, 도 1을 참조하면, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 1에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)은, 크게 나누어, 측정을 위한 음파를 발생시키는 음파발생부(11), 시료가 장착되고 상기 음파발생부(11)로부터 발생된 음파를 이용하여 상기 시료에 대한 측정이 이루어지는 측정부(12), 상기 측정부(12)에 의해 측정된 결과에 근거하여 상기 시료에 대한 분석을 수행하는 분석부(13)를 포함하여 이루어진다.
- [0046] 또한, 도 2를 참조하면, 도 2는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)의 음파발생부(11) 및 분석부(13)의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0047] 즉, 도 2에 나타난 바와 같이, 상기한 음파발생부(11)는, 예를 들면, 음파를 생성하기 위한 음파생성기(21)와, 음파생성기(21)에 의해 발생된 음파를 증폭하는 증폭기(22) 및 음파생성기에 의해 발생된 음파의 파형을 나타내는 오실로스코프(23) 등을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0048] 아울러, 상기한 분석부(13)는, 음파발생부(11)로부터 발생된 음파의 진폭 및 전달시간과 같은 고유한 특성에 대한 정보와, 측정부(12)로부터 측정된 전달시간을 각각 입력받아 시간차에 의해 음파전달속도를 산출하고, 이와

같이 하여 얻어진 음파전달속도에 근거하여 시료의 특성에 대한 분석을 수행하는 일련의 처리를 수행하도록 구성된 프로그램이 실행되는 컴퓨터(24) 또는 그러한 처리를 수행하도록 구성된 전용의 하드웨어로 구성될 수 있다.

- [0049] 더 상세하게는, 상기한 음파전달속도 측정시스템(10)은, 도 2에 나타난 바와 같이, 오실로스코프(23)의 채널 1에 음파생성기(21)로부터 발생된 음파를 직접 입력하고, 오실로스코프(23)의 채널 2에는 측정부(12)을 통해 시료(25)를 통과한 음파가 입력되도록 음파발생부(11)를 구성하고, 이와 같이 구성된 음파발생부(11)의 오실로스코프(23)를 분석부(13)의 컴퓨터(24)와 연결하여, 분석부(13)에 설치된 모니터와 같은 표시장치를 통해 각각의 음파에 대한 파형, 진폭, 전달시간 등을 자동으로 표시하고 음파전달속도를 산출하여 시료의 특성을 분석하도록 구성될 수 있다.
- [0050] 여기서, 도 2를 참조하여 상기한 음파발생부(11) 및 분석부(13)의 구성은 본 발명을 설명하기 위한 하나의 실시예일 뿐이며, 즉, 본 발명은, 예를 들면, 발생하는 음파를 변경하거나, 또는, 시료의 분석을 위한 처리 알고리즘을 변경하는 등과 같이, 필요에 따라 음파발생부(11) 및 분석부(13)의 구성을 적절히 변경하여 측정을 행하도록 구성될 수 있는 것이다.
- [0051] 아울러, 상기한 측정부(12)는, 도 3 및 도 4를 참조하여 후술하는 바와 같이, 진동을 방지하기 위한 고정수단 및 초음파 송수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능한 거리측정수단을 구비하여, 시료 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있도록 구성된다.
- [0052] 계속해서, 도 3 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 측정부(12)의 구체적인 구성에 대하여 상세히 설명한다.
- [0053] 즉, 도 3 및 도 4를 참조하면, 도 3는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 측정부(12)의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이고, 도 4는 도 1에 나타난 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템의 측정부(12)의 구체적인 구성을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0054] 더 상세하게는, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)의 측정부(12)는, 크게 나누어, 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32)와, 상기한 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32) 사이에 장착되는 시료(33)와, 상기한 음파 송신부(31)와 음파 수신부(32) 사이의 거리를 조절하여 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32) 사이에 시료(33)를 장착하기 위해 상기한 음파 수신부(32)를 상하로 이동시킬 수 있도록 구성되는 높이조절부(34)와, 상기한 높이조절부(34)를 조작하기 위한 조절손잡이(35)와, 상기한 높이조절부(34)의 위치에 따라 음파 송신부(31)와 음파 수신부(32) 사이의 거리를 측정하기 위한 거리측정부(36) 및 테이블 등에 상기한 측정부(32)를 고정하여 진동을 방지하기 위한 적어도 하나의 고정수단(37)을 포함하여 구성되어 있다.
- [0055] 여기서, 상기한 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32) 사이에 장착되는 시료(33)는, 상기한 특허출원 제10-2012-0100371호의 "해양퇴적물의 음파전달속도 측정용 샘플링 케이스 및 이 샘플링 케이스로 이루어지는 샘플링 장치"에 개시된 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정을 행할 수 있다.
- [0056] 또한, 상기한 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32)는, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 예를 들면, 장착홈 내에 초음파를 발신 및 수신하는 초음파 발신기 및 수신기가 각각 고정나사 등에 의해 탈착 가능하도록 장착되는 형태로 구성될 수 있다.
- [0057] 이때, 상기한 초음파 발신기 및 수신기에는, 도 3 및 도 4에 나타난 바와 같이, 외부 기기와 연결하기 위한 케이블(38)이 연결되도록 구성된다.
- [0058] 아울러, 상기한 거리측정부(36)는, 단순히 음파 송신부(31) 및 음파 수신부(32) 사이의 거리를 측정 가능하도록 눈금이 표시된 눈금자 형태로 구성될 수도 있고, 또는, 별도의 표시장치를 구비하여 해당 위치가 자동으로 표시되도록 구성될 수도 있으며, 필요에 따라서는, 상기한 두 가지 구성을 모두 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0059] 계속해서, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)의 구체적인 동작에 대하여 설명한다.
- [0060] 먼저, 고정수단(37)에 의해 측정부(32)를 고정한 후, 음파 송신부(31) 위에 시료(33) 또는 상기한 샘플링 케이스를 위치시킨다.
- [0061] 이어서, 음파 수신부(32)가 시료(33) 또는 상기한 샘플링 케이스에 접할 때까지 조절손잡이(35)를 돌려서 높이

조절부(34)를 하강시켜 음파 송신부(31)와 음파 수신부(32) 사이에 시료(33) 또는 상기한 샘플링 케이스를 장착한다.

- [0062] 이때, 시료(33) 또는 상기한 샘플링 케이스의 장착이 완료된 후, 거리측정부(36)를 통해 높이조절부(34)의 위치를 측정함으로써, 음파 송신부(31)와 음파 수신부(32) 사이의 거리를 정확하게 측정할 수 있다.
- [0063] 다음으로, 음파발생부(11)로부터 발생된 음파를 케이블(38)을 통하여 음파 송신부(31)에 전달하여, 상기 음파가 음파 송신부(31)로부터 시료(33)를 통과하여 음파 수신부(32)에 의해 수신된 시간에 해당하는 음파의 전달시간을 측정하고, 이와 같이 하여 측정된 음파의 전달시간에 근거하여 분석부(13)에 의해 분석을 수행함으로써, 시료(33)에 대한 정확한 분석을 수행할 수 있다.
- [0064] 또한, 도 5를 참조하면, 도 5는 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)을 이용하여 측정을 행하는 음파전달속도 측정방법의 전체적인 구성을 개략적으로 나타내는 플로차트이다.
- [0065] 즉, 상기한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 음파전달속도 측정시스템(10)을 이용한 음파전달속도 측정방법은, 먼저, 고정수단을 이용하여 측정부를 고정한 후(단계 S51), 음파 송신부 위에 시료 또는 상기한 샘플링 케이스를 위치시킨다(단계 S52).
- [0066] 다음으로, 음파 수신부가 시료에 접할 때까지 높이조절부의 조절손잡이를 돌려서 음파 수신부를 하강시키는 것에 의해 음파 송신부와 음파 수신부 사이에 시료 또는 상기한 샘플링 케이스를 장착하고(단계 S53), 이와 같이 하여 시료 또는 상기한 샘플링 케이스의 장착이 완료되면, 거리측정부를 통해 음파 송신부와 음파 수신부 사이의 거리를 측정한다(단계 S54).
- [0067] 이어서, 음파발생부로부터 발생된 음파를 케이블을 통하여 음파 송신부에 전달하고, 음파 송신부로부터 음파를 송신하여 상기 음파가 시료를 통과하여 음파수신부에 수신되기까지의 전달시간을 측정한 후(단계 S55), 음파가 시료를 통과하는데 걸린 전달시간에 근거하여 분석부에 의해 상기한 시료에 대한 분석을 수행한다(단계 S56).
- [0068] 여기서, 음파를 발생하는 음파발생부 및 음파전달속도에 근거하여 시료를 분석하는 분석부의 분석방법에 대한 구체적인 내용은, 상기한 바와 같은 내용 및 종래기술을 참조하여 당업자에게 자명한 사항이므로, 여기서는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0069] 따라서 상기한 바와 같이 하여, 본 발명에 따른 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 구현할 수 있으며, 또한, 상기한 바와 같이 하여 본 발명에 따른 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법을 구현함으로써, 본 발명에 따르면, 측정부의 진동을 방지하는 동시에, 음파 송신부와 음파 수신부 사이의 거리를 정확히 측정 가능하여, 해양퇴적물 시료 등과 같은 여러 가지 물질을 통과하는 음파의 전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있다.
- [0070] 또한, 본 발명에 따르면, 해양 퇴적물 시료를 채취하기 위한 기존의 샘플링 케이스를 그대로 장착하여 측정 가능하도록 구성됨으로써, 시료의 수평 및 수직방향에 대한 음파전달속도를 용이하고 또한 정확하게 측정할 수 있다.
- [0071] 이상, 상기한 바와 같은 본 발명의 실시예를 통하여 본 발명에 따른 음파전달속도 측정시스템 및 이를 이용한 음파전달속도 측정방법의 상세한 내용에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기한 실시예에 기재된 내용으로만 한정되는 것은 아니며, 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 설계상의 필요 및 기타 다양한 요인에 따라 여러 가지 수정, 변경, 결합 및 대체 등이 가능한 것임은 당연한 일이라 하겠다.

부호의 설명

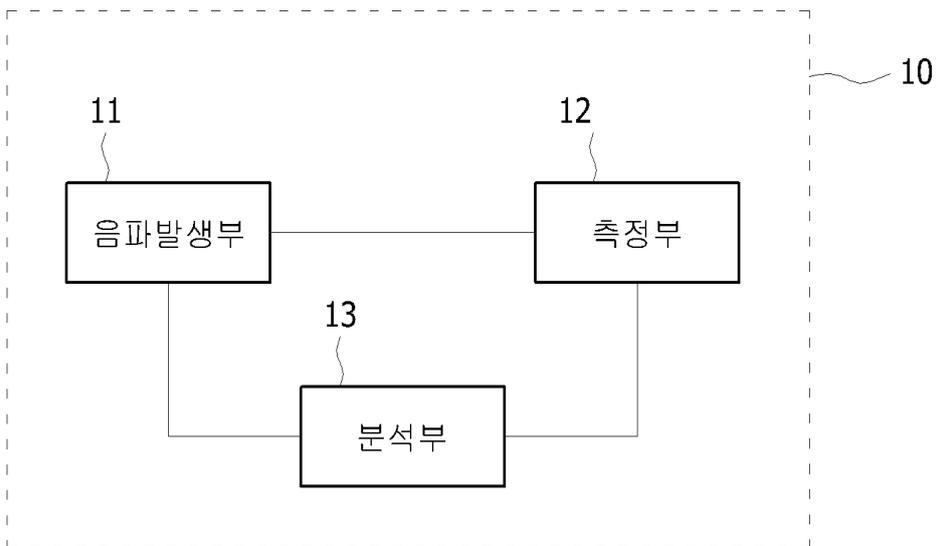
- [0072] 10. 음파전달속도 측정시스템
- 11. 음파발생부
- 12. 측정부
- 13. 분석부
- 21. 음파생성기
- 22. 증폭기
- 23. 오실로스코프
- 24. 컴퓨터
- 25. 시료
- 31. 음파 송신부

- 32. 음파 수신부
- 34. 높이조절부
- 36. 거리측정부
- 38. 케이블

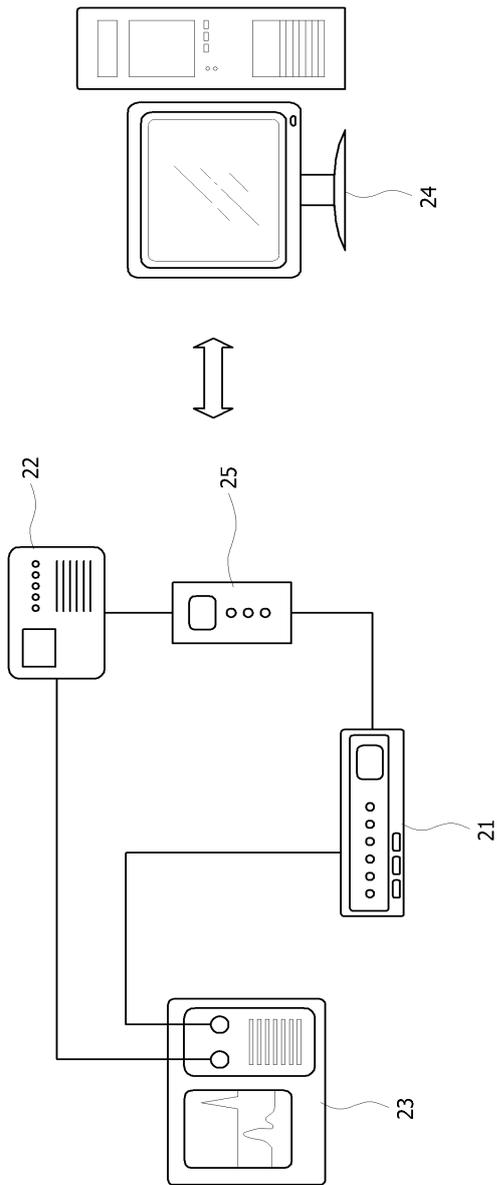
- 33. 시료
- 35. 조절손잡이
- 37. 고정수단

도면

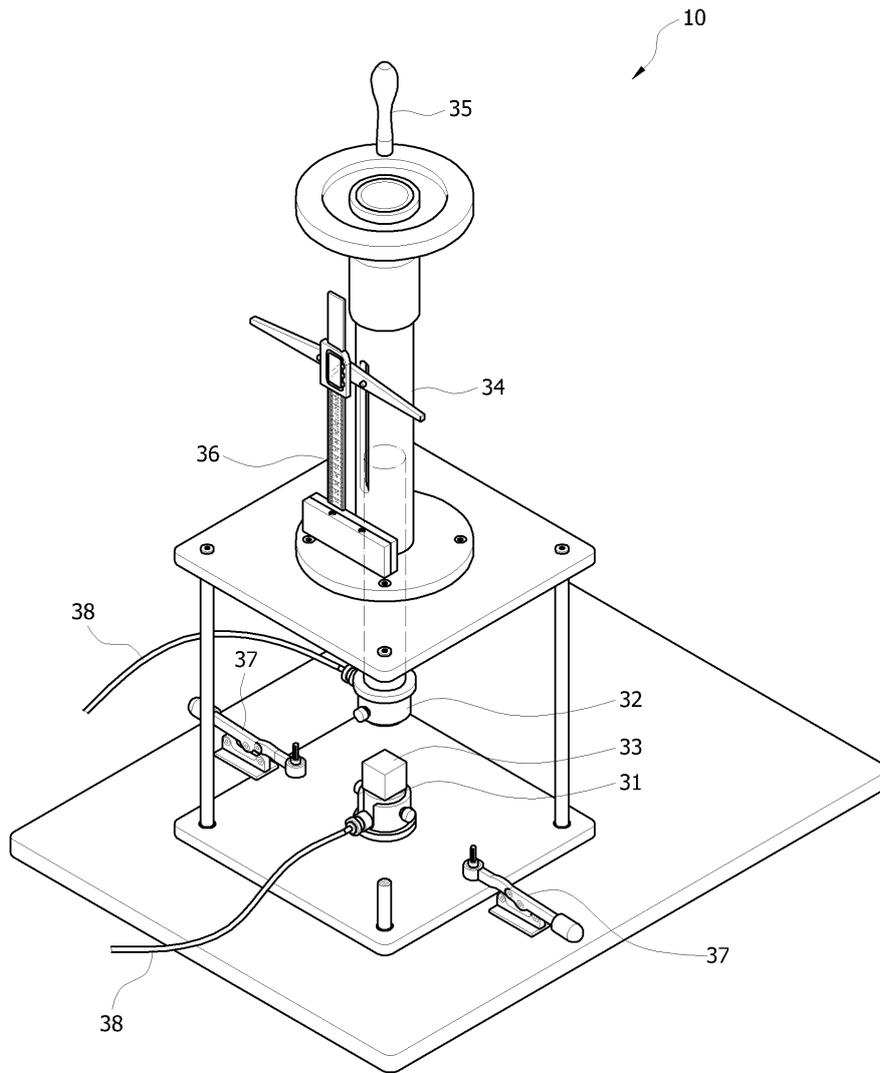
도면1



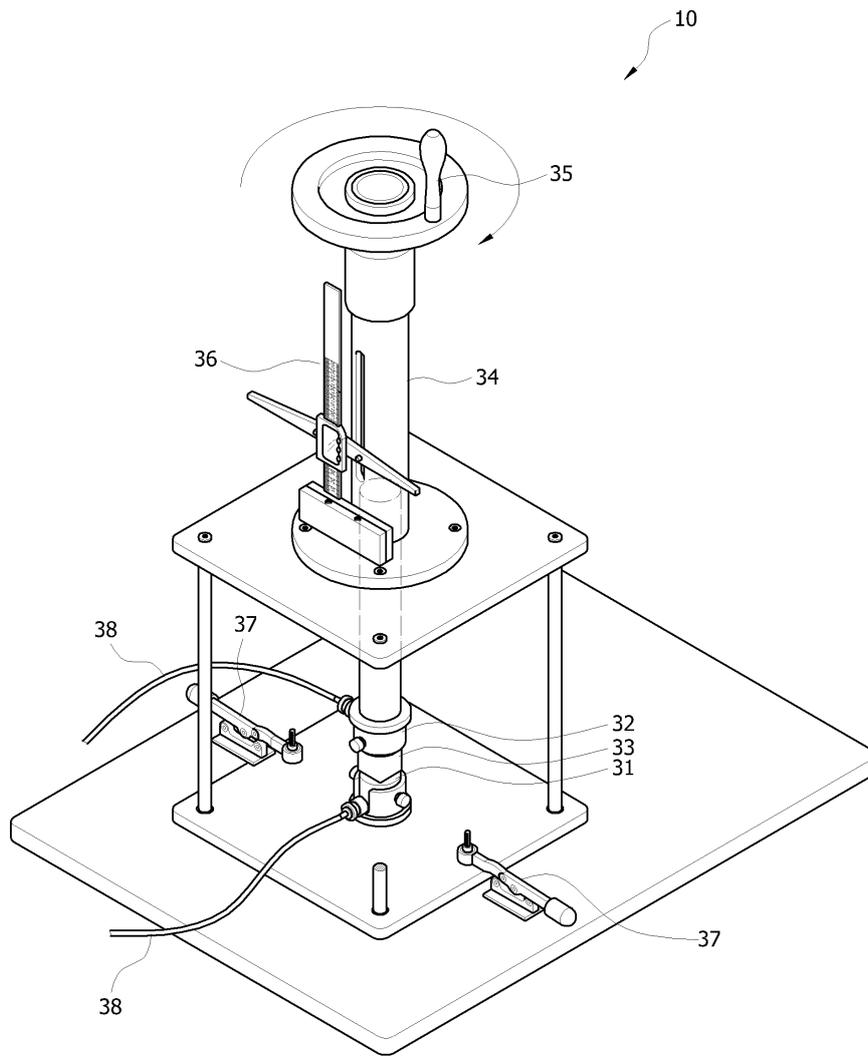
도면2



도면3



도면4



도면5

