



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년01월14일
 (11) 등록번호 10-1938229
 (24) 등록일자 2019년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01H 5/00 (2006.01) G01D 21/02 (2006.01)
 G01N 1/28 (2006.01) G01N 29/04 (2006.01)
 G01N 29/22 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01H 5/00 (2013.01)
 G01D 21/02 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0172225
 (22) 출원일자 2017년12월14일
 심사청구일자 2017년12월14일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101653650 B1*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 한국해양과학기술원
 부산광역시 영도구 해양로 385(동삼동)
 (72) 발명자
 김병남
 경기도 안산시 단원구 광덕대로 206, 502
 최복경
 경기도 화성시 동탄반석로 232 예당마을 신일유토
 빌 134-2502
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인빛과소금

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김기환

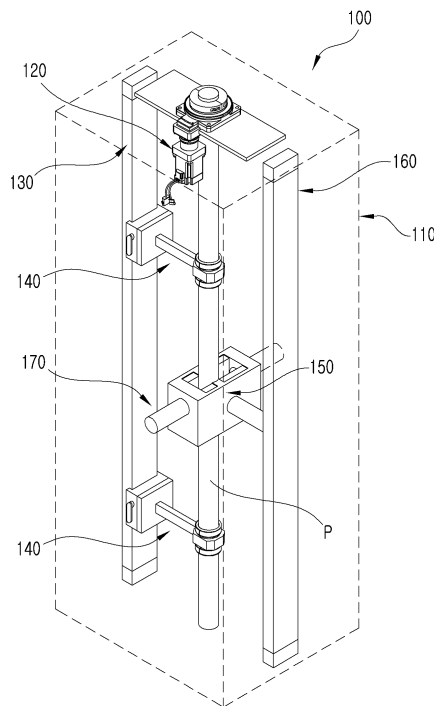
(54) 발명의 명칭 **해저 퇴적층 음향특성 측정 장치**

(57) 요약

본 발명은 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치에 관한 것으로, 프레임; 상기 프레임에 수직한 방향으로 설치되는 가이드레일; 상기 가이드레일에 설치되며, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤 코어를 고정시키는 고정홀더; 상기 피스톤 코어를 파지하여 상기 피스톤 코어를 축방향을 중심으로 회전시키는 구동기; 상기 가이드레일에 설치되어

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이동하며, 내부에 상기 피스톤 코어를 수용한 상태로 상기 피스톤 코어의 길이방향을 따라 이동하는 도파관; 상기 도파관에 설치되어 상기 도파관을 따라 상기 축방향을 중심으로 회전하는 상기 피스톤 코어에 음파신호를 송출하고, 상기 피스톤 코어를 거쳐 전달되는 음파신호를 수신하는 음파측정기; 상기 음파측정기에 수신된 음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성하는 파형측정기; 및 상기 구동기, 상기 음파측정기 및 상기 파형측정기를 제어하며, 상기 파형측정기로부터 생성된 파형정보를 통해 음파의 속도, 송신 음파신호와 수신 음파신호 간의 감쇠 정도를 측정하는 제어유닛;을 포함함으로써, 도파관을 이용하여 피스톤 코어의 음향특성을 측정할 때, 피스톤 코어의 축방향을 중심으로 다양한 방향에서의 음향특성을 측정할 수 있는 기술을 제공한다.

본 발명에 의하면, 피스톤 코어를 회전시켜 해저 퇴적층의 여러 방향에서 측정된 음향특성을 합산 및 각 퇴적층의 음파 진행 속도 및 감쇠 특성을 도출함으로써, 각 퇴적층의 실제 음향특성에 보다 근접한 데이터를 획득할 수 있는 효과를 포함한다.

- | | |
|--|--|
| <p>(52) CPC특허분류
 G01N 1/286 (2013.01)
 G01N 29/04 (2013.01)
 G01N 29/22 (2013.01)</p> <p>(72) 발명자
 김응
 경기도 안산시 단원구 광덕동로26 푸르지오1차아파트 102-804
 심민섭
 경기도 안산시 상록구 각골로7안길 9-1, 203
 양준혁
 경기도 안산시 상록구 학사1길 23, 306</p> | <p>(56) 선행기술조사문헌
 JP61120057 A*
 KR1020160059274 A*
 KR101806127 B1*
 KR1020030074980 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> |
|--|--|

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	PE99531
부처명	해양수산부
연구관리전문기관	한국해양과학기술원
연구사업명	국가연구개발사업
연구과제명	남서해 천해역 해저퇴적층 지음향 특성연구
기여율	1/1
주관기관	한국해양과학기술원
연구기간	2017.01.01 ~ 2017.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프레임;

상기 프레임에 수직한 방향으로 설치되는 가이드레일;

상기 가이드레일에 설치되며, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤 코어를 고정시키는 고정홀더;

상기 피스톤 코어를 파지하여 상기 피스톤 코어를 축방향을 중심으로 회전시키는 구동기;

상기 가이드레일에 설치되어 이동하며, 내부에 상기 피스톤 코어를 수용한 상태로 상기 피스톤 코어의 길이방향을 따라 이동하는 도파관;

상기 도파관에 설치되어 상기 도파관을 따라 상기 축방향을 중심으로 회전하는 상기 피스톤 코어에 음파신호를 송출하고, 상기 피스톤 코어를 거쳐 전달되는 음파신호를 수신하는 음파측정기;

상기 음파측정기에 수신된 음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성하는 파형측정기; 및

상기 구동기, 상기 음파측정기 및 상기 파형측정기를 제어하며, 상기 파형측정기로부터 생성된 파형정보를 통해 음파의 속도, 송신 음파신호와 수신 음파신호 간의 감쇠 정도를 측정하는 제어유닛;을 포함하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 구동기는,

상기 피스톤 코어가 일정 각도 단위로 회전되도록, 단계별 회전 구동력을 제공하는 스텝모터;를 포함하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 도파관은,

상기 피스톤 코어를 수용하는 관통홀에 설치되며, 상기 피스톤 코어를 결속 및 지지하여 상기 피스톤 코어가 상기 도파관 내부에서 회전되도록 하는 도파관 베어링;을 포함하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 도파관은,

본체와 상기 피스톤 코어의 접촉면에 상기 피스톤 코어의 길이방향을 따라 적어도 하나 이상으로 마련되는 수직 방향 수밀링; 및

상기 본체와 상기 도파관 베어링의 접촉면에 상기 피스톤 코어의 길이방향을 가로지르는 방향으로 적어도 하나 이상 마련되는 수평방향 수밀링;을 포함하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 고정홀더는,

상기 피스톤 코어를 파지하는 홀더; 및

상기 피스톤 코어의 외주연을 따라 한 쌍으로 결합되어 상기 홀더의 양측을 결속 및 지지함으로써, 상기 피스톤 코어가 상기 홀더 내부에서 회전되도록 하는 홀더베어링;을 포함하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 해저 퇴적층의 시추 샘플인 피스톤 코어 퇴적물의 음파 속도와 감쇠를 측정하는 음향특성 측정 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 음파(Acoustic Wave)는 기체, 액체, 고체 등의 매질을 통해 전파되는 역학적 파동이다. 물리적으로는 소리(sound)와 같은 의미이나, 소리는 주로 들리는 형태의 음파를 지칭하여 기체나 액체 속에서 생리적으로 들려지는 음파나 인지되어진 음파를 의미하는데 반해, 음파는 거의 전적으로 매질 속에서 진동하여 전파되는 물리적인 파동을 의미한다.

[0003] 이러한 음파가 임의의 매질을 통해 전파되는 과정에서 특정 물체에 반사되어 수신되는 반사파를 측정함으로써, 물체와의 거리, 위치, 크기, 형태 등을 확인할 수 있으므로, 보통 육안으로 확인하기 어려운 해저의 물체를 탐지 또는 측정하는데 음파를 이용하곤 한다.

[0004] 수중에서의 음파는 해수면, 해저면, 수중물체 등과의 복잡한 상호작용에 의해 다중경로를 통해 전파되게 되며, 해저면을 구성하고 있는 퇴적층의 음파 진행 속도 및 감쇠 특성은 수중 물체를 탐지하는데 중요한 변수로 작용한다.

[0005] 『대한민국 등록특허공보 제10-1653650호, 발명의 명칭: 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치, (공고일: 2016년09월 05일, 특허권자: 한국해양과학기술원)』에는 해저 퇴적층 시료인 원통형 구조의 피스톤 코어가 홀더에 의해 수직 고정되고, 해저 환경과 유사한 조건을 제공하는 도파관이 피스톤 코어의 길이방향을 따라 이동하여 퇴적층의 음향 특성을 측정하는 음향특성 측정 장치의 구성을 개시하고 있다.

[0006] 소개한 종래기술의 음향특성 측정 장치는 피스톤 코어가 홀더에 의해 고정되어 있고, 그 고정된 피스톤 코어를 따라 이동하는 도파관 역시 일방향에서만 음파를 송출 및 수신하게 되는 구조로, 해저 퇴적층 시료의 한 면만을 측정할 수밖에 없는 문제가 있다. 그러나, 해저 퇴적층 시료는 축방향을 기준으로 전후좌우 방향이 균일하지 않을 수 있어 종래기술의 음향특성 측정방법을 통한 측정 데이터는 그 정확도에 한계를 가지고 있다.

[0007] 따라서, 피스톤 코어, 즉 해저 퇴적층 시료를 특정 각도별 또는 보다 조밀한 데이터 분포를 얻기 위해 1° 간격으로 회전시켜 해저 퇴적층 시료의 여러 면의 음향특성을 측정하는 방법의 필요성이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 특허문헌 (0001) 『대한민국 등록특허공보 제10-1653650호, 발명의 명칭: 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치, (공고일: 2016년09월05일, 특허권자: 한국해양과학기술원)』

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 문제를 해결하기 위한 것으로, 도파관을 이용하여 피스톤 코어의 음향특성을 측정할 때, 피스톤 코어의 측방향을 중심으로 여러 다양한 방향에서의 음향특성을 측정할 수 있는 기술을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0011] 본 발명이 해결하려는 과제는 전술한 과제로 제한되지 아니하며, 언급되지 아니한 또 다른 기술적 과제들은 후술할 내용으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 이러한 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 일 태양으로 프레임; 상기 프레임에 수직인 방향으로 설치되는 가이드레일; 상기 가이드레일에 설치되며, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤 코어를 고정시키는 고정홀더; 상기 피스톤 코어를 파지하여 상기 피스톤 코어를 측방향을 중심으로 회전시키는 구동기; 상기 가이드레일에 설치되어 이동하며, 내부에 상기 피스톤 코어를 수용한 상태로 상기 피스톤 코어의 길이방향을 따라 이동하는 도파관; 상기 도파관에 설치되어 상기 도파관을 따라 상기 측방향을 중심으로 회전하는 상기 피스톤 코어에 음파신호를 송출하고, 상기 피스톤 코어를 거쳐 전달되는 음파신호를 수신하는 음파측정기; 상기 음파측정기에 수신된 음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성하는 파형측정기; 및 상기 구동기, 상기 음파측정기 및 상기 파형측정기를 제어하며, 상기 파형측정기로부터 생성된 파형정보를 통해 음파의 속도, 송신 음파신호와 수신 음파신호 간의 감쇠 정도를 측정하는 제어유닛;을 포함한다.
- [0013] 그리고, 상기 구동기는, 상기 피스톤 코어가 일정 각도 단위로 회전되도록, 단계별 회전 구동력을 제공하는 스텝모터;를 포함할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 도파관은, 상기 피스톤 코어를 수용하는 관통홀에 설치되며, 상기 피스톤 코어를 결속 및 지지하여 상기 피스톤 코어가 상기 도파관 내부에서 회전되도록 하는 도파관 베어링;을 포함할 수 있다.
- [0015] 그리고, 상기 도파관은, 본체와 상기 피스톤 코어의 접촉면에 상기 피스톤 코어의 길이방향을 따라 적어도 하나 이상으로 마련되는 수직방향 수밀링; 및 상기 본체와 상기 도파관 베어링의 접촉면에 상기 피스톤 코어의 길이방향을 가로지르는 방향으로 적어도 하나 이상 마련되는 수평방향 수밀링;을 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 고정홀더는, 상기 피스톤 코어를 파지하는 홀더; 및 상기 피스톤 코어의 외주연을 따라 한 쌍으로 결합되어 상기 홀더의 양측을 결속 및 지지함으로써, 상기 피스톤 코어가 상기 홀더 내부에서 회전되도록 하는 홀더베어링;을 포함할 수 있다.
- [0018] 상술한 과제의 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본 발명을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 기재된 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면, 다음과 같은 효과가 있다.
- [0020] 첫째, 피스톤 코어를 회전시켜 해저 퇴적층의 여러 방향에서 측정된 음향특성을 합산 및 각 퇴적층의 음파 진행 속도 및 감쇠 특성을 도출함으로써, 각 퇴적층의 실제 음향특성에 보다 근접한 데이터를 획득할 수 있는 효과를 포함한다.
- [0021] 둘째, 복수개의 베어링 구조를 이용하여 피스톤 코어의 회전시 발생하는 마찰 및 진동을 경감함으로써, 보다 안정적인 음향특성의 측정 환경을 제공할 수 있다.
- [0022] 셋째, 매질이 수용공간으로부터 유출되는 경로마다 복수개의 수밀부재를 설치함으로써, 매질의 보존은 물론, 매질의 유출에 따른 주변기기의 파손을 방지할 수 있는 효과를 포함한다.
- [0024] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 전체 구성을 나타내는 사시도이다.

- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동기의 세부 구성을 나타내는 부분도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정홀더의 세부 구성을 나타내는 부분도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도파관의 세부 구성을 나타내는 부분도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도파관 내의 수밀 구조를 나타내는 분해도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 및 파형의 측정 과정을 나타내는 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명하되, 이미 주지되어진 기술적 부분에 대해서는 설명의 간결함을 위해 생략하거나 압축하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 전체 구성을 나타내는 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 구동기의 세부 구성을 나타내는 부분도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 고정홀더의 세부 구성을 나타내는 부분도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도파관의 세부 구성을 나타내는 부분도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도파관 내의 수밀 구조를 나타내는 분해도이다.
- [0029] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치(100)(이하, '음향특성 측정장치'라 함)는 피스톤 코어(P)를 1° 간격으로 회전시켜 도파관(150) 내에서 해저 퇴적층의 음향특성을 코어의 축방향을 따라 측정되도록 함으로써, 실제 해저 퇴적층의 음향특성에 근접한 결과를 산출하도록 할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 음향특성 측정장치(100)는 상술한 기능을 수행하기 위해, 프레임(110), 구동기(120), 가이드레일(130), 고정홀더(140), 도파관(150), 음파측정기(170), 파형측정기(180) 및 제어유닛(190)을 포함한다.
- [0031] 프레임(110)은 음향특성 측정장치(100)의 본체를 의미하며, 후술될 구동기(120), 가이드레일(130), 및 이송기(160) 등의 골격을 제공할 수 있다.
- [0032] 구동기(120)는 피스톤 코어(P)에 결합되어 피스톤 코어(P)를 회전시키는 구동력을 제공하는 것으로, 내부 전자기기의 보호를 위해 음향특성 측정장치(100)의 상측에 설치되는 것이 바람직하다.
- [0033] 보다 상세하게는 도 2에 도시된 바와 같이, 피스톤 코어(P)의 특정 각도의 단계별 회전 구동력을 생성하는 스텝모터(121)와, 스텝모터(121)에서 생성된 회전 구동력의 회전수와 회전 토크를 결정하는 감속기(122) 및 피스톤 코어(P) 외주연부에 결합되어 피스톤 코어(P)를 파지 결속하는 회전홀더(123)의 구성을 포함한다.
- [0034] 이때, 상술한 회전 구동력을 제공하는 스텝모터(121)의 구성은 서보모터(미도시)가 사용되어, 스텝모터(121)가 제공하는 단계별 회전 구동력과는 다르게 연속적 회전구동력을 제공할 수 있음은 물론이다.
- [0035] 여기서, 피스톤 코어(P)는 경질의 튜브 형태로 마련되어 해저면에 무게 추와 함께 낙하되며, 중력에 의해 해저면에 박혀 해저 퇴적층 시료를 수집하는 해저 퇴적층 시료 수집 도구를 의미한다.
- [0036] 가이드레일(130)은 프레임(110)에 수직 방향으로 설치되어 후술될 고정홀더(140)를 지지한다.
- [0037] 고정홀더(140)는 일방향으로 연장형성되는 피스톤 코어(P)의 상단과 하단에 각각 상부 홀더(141)와 하부 홀더(143)가 마련되어 피스톤 코어(P)를 파지 고정함으로써, 피스톤 코어(P)에 가해지는 굽힘 또는 전단력을 상쇄한다. 본 실시예에서의 고정홀더(140)는 피스톤 코어(P)의 상하단에 각각 대칭되게 마련되는 것으로 상정하여 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 단수개 또는 복수개로 여러 지점에 걸쳐 마련될 수 있음은 물론이다.
- [0038] 보다 상세하게는 도 3에 도시된 바와 같이, 상하부 홀더(141, 143)에는 각각 홀더베어링(142, 144)이 마련되어, 상하부 홀더(141, 143)에 고정된 피스톤 코어(P)가 상하부 홀더(141, 143) 내에서 회전되도록 하는 것이 바람직하다.
- [0039] 이때, 상하부 홀더(141, 143)는 피스톤 코어(P)에 밀착되도록 파지 고정되는 것이 아니라, 소정 간격 이격된 상태, 즉 헐거운 끼워맞춤 형태로 파지 고정되도록 마련되는 것이 바람직하며, 상하부 홀더(141, 143)의 상단과 하단에는 베어링의 볼이 홀더(141, 143) 방향으로 노출된 구름베어링 구조의 홀더베어링(142, 144)이 한 쌍으로 마련되어 홀더(141, 143)의 상부와 하부에 맞닿음으로써, 피스톤 코어(P)의 회전에 의한 마찰을 최소화 할 수 있다.

- [0040] 여기서, 한 쌍의 홀더베어링(142, 144)은 홀더(141, 143)의 상부와 하부에 맞닿도록 마련될 수 있으나, 소정 간격 이격된 상태로 설치되어 피스톤 코어(P)의 길이방향 유동에 따라 하나의 홀더베어링(142, 144)만이 접촉되도록 함으로써, 역시 피스톤 코어(P)의 회전에 의한 마찰을 최소화 할 수 있다.
- [0041] 나아가, 상하부 홀더(141, 143)는 종래기술에서 소개된 바와 같이, 피스톤 코어(P)의 과거 지점을 변경하기 위해 가이드레일(130)을 따라 이동되도록 구성될 수 있으며, 특히, 하부 홀더(143)는 가이드레일(130)의 길이방향을 가로지르는 방향으로 이동되도록 구성될 수 있다.(미도시)
- [0042] 상술한 하부 홀더(143) 동작의 구체적 기능을 약술하면, 해저 퇴적층 시료의 수집 과정에서 휘어진 상태의 피스톤 코어(P)가 상하부 홀더(141, 143)에 고정될 경우, 하술될 피스톤 코어(P)에 끼워져 피스톤 코어(P)의 길이방향을 따라 이동하는 도파관(150)에 의해 피스톤 코어(P)의 하단은 피스톤 코어(P)의 길이방향을 가로지르는 방향(수평방향)으로 유동할 수 있으며, 이때, 이러한 피스톤 코어(P)의 유동이 상술한 하부 홀더(143)의 이동 동작에 의해 적절히 수용됨으로써, 도파관(150)의 이동에 따른 피스톤 코어(P)의 마멸 및 파손을 경감함은 물론, 그에 따른 보다 안정적인 음향특성 측정을 가능하게 할 수 있다.
- [0043] 상술한 상하부 홀더(141, 143)의 이동 가능한 구성 및 기능은 본 발명의 요지와 거리가 있으므로, 깊이 있는 설명은 생략하기로 한다.
- [0044] 도파관(150)은 피스톤 코어(P)의 음향특성을 측정하는 부분을 수중 환경과 유사하게 조성하도록 하며, 매 순간의 측정 지점을 달리하기 위해 피스톤 코어(P)의 길이방향을 따라 이동하도록 마련되는 것으로, 도파관 본체(151) 및 도파관 베어링(152)의 구성을 포함한다.
- [0045] 보다 상세하게는 도 4에 도시된 바와 같이, 도파관 본체(151)에는 내부 중심에 피스톤 코어(P)의 음향특성을 측정하는 지점을 수중 환경과 유사하게 조성하기 위해 매질(M)을 수용할 수 있는 수용공간(151a)이 형성되고, 그 수용공간(151a)의 양측 방향으로 후술될 음파측정기(170)의 송신기(171)와 수신기(172)가 수용되는 제1 결합홀(151b) 및 제2 결합홀(151c)이 각각 형성되며, 내부에 피스톤 코어(P)를 길이방향으로 수용하기 위해, 수용공간(151a)을 상하 수직된 방향으로 관통하는 구조의 관통홀(151d)이 형성된다.
- [0046] 여기서, 매질(M)은 수중 환경과 유사한 물이 사용되는 것이 바람직하며, 제2 결합홀(151c)은 수신기(172)의 수신 영역이 피스톤 코어(P)에 근접하도록 제1 결합홀(151b) 보다 관통홀(151d)에 가깝게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0047] 예를 들어, 송신기(171)의 송출영역과 수신기(172)의 수신영역 간의 사이 거리는 피스톤 코어(P)의 직경에 따라 달리 형성될 수 있으나, 직경이 70mm인 피스톤 코어(P)의 경우, 후술할 파형측정기(180)가 필터링할 음파신호에서 가장 낮은 주파수인 40 kHz 음파신호의 파장이 송신영역과 수신영역 사이에 적어도 한 주기 이상 나타나도록, 사이거리가 120mm 내지 125mm가 되도록 형성될 수 있다.
- [0048] 도파관 베어링(152)은 관통홀(151d)에 끼워진 피스톤 코어(P)의 회전에 의한 마찰을 경감하기 위해 도파관 본체(151) 내에 설치되는 베어링으로, 관통홀(151d)을 따라 유출되는 수용공간(151a)의 물을 수밀하기 위해 수밀부재와 함께 본체 내 하부에 설치된다. 여기서, 도파관 베어링(152) 역시 구름 베어링이 사용되며, 익히 알려진 공지된 기술 구성임이 자명하여 그에 따른 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0049] 도파관(150) 내의 수밀 구조는 도 5에 도시된 바와 같이, 내부에 물이 채워진 수용공간(151a)에서 관통홀(151d)을 중심으로 유체의 유출 경로가 형성되고, 도파관 베어링(152)의 결합부분에서 유출 경로가 분리되어 굴절되므로, 그 유출 경로를 따라 수밀부재가 형성되는 것이 바람직하다.
- [0050] 보다 상세하게는, 관통홀(151d)을 중심으로 형성되는 유체의 유출 경로에는 오링 형상의 수직방향 수밀링(153)이 복수개로 마련되고, 도파관 베어링(152)이 설치되어 굴절되는 유출 경로에는 수평방향 수밀링(154)이 복수개로 설치된다.
- [0051] 이때, 각 수밀링이 설치되는 도파관 본체(151)의 내면과, 도파관 베어링(152)의 내륜 즉, 내주연부에는 각각 수밀링 수용홈(155)이 설치되어 각 수밀링들(153, 154)이 압착되도록 한다.
- [0052] 그러나, 관통홀(151d)을 중심으로 설치되는 수직방향 수밀링(153)은 수밀 효과를 높이기 위해 압착되는 비율이 커질 경우, 피스톤 코어(P)의 회전 구동을 저해할 수 있으므로, 압착되는 비율은 낮추되 수밀링을 복수개로 설치하여 수밀 효과를 높이는 것이 바람직하다.
- [0053] 다시 도 1을 참조하여, 이송기(160)는 가이드레일(130)과 유사하게 프레임(110)에 수직된 방향으로 설치되어 도

과관(150)과 결합됨으로써, 구동기(120) 및 상하부 홀더(141, 143)에 고정된 도파관(150)이 피스톤 코어(P)의 길이방향을 따라 이동되도록 하는 구동력을 제공한다.

- [0055] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 음파 및 파형의 측정 과정을 나타내는 구성도이다.
- [0056] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 음향특성 측정장치(100)는 상하부 홀더(141, 143)에 고정되어 구동기(120)에 의해 회전되는 피스톤 코어(P)를 따라 도파관(150)이 수직방향으로 이동함으로써, 피스톤 코어(P)의 축방향을 1° 간격으로 회전하며 해서 퇴적층 시료의 음향특성을 측정할 수 있다.
- [0057] 구체적으로, 도파관(150)에는 음파측정기(170)가 설치되어 도파관(150)의 일측에 설치된 송신기(171)를 통해 피스톤 코어(P)에 음파신호를 송출하고, 대칭된 타측에 설치된 수신기(172)를 통해 피스톤 코어(P)를 거쳐 수신되는 음파신호를 수신할 수 있다.
- [0058] 여기서, 음파측정기(170)에는 증폭기(173)가 마련되어 송신기(171)를 통해 송출되는 음파신호인 송신음파신호를 생성하고, 생성된 송신음파신호를 증폭시킬 수 있으며, 수신기(172)를 통해 수신된 음파신호인 수신음파신호를 증폭시켜 파형측정기(180)에 제공한다.
- [0059] 구체적으로, 증폭기(173)는 40 kHz ~ 1 MHz 의 주파수 대역을 포함하는 송신음파신호를 생성하여, 파형측정기(180)가 증폭기(173)를 통해 증폭된 수신음파신호에서 해당 주파수 대역의 음파신호만을 필터링함으로써, 피스톤 코어(P)에 수집된 해서 퇴적층 시료에 대한 음향특성을 확인할 수 있게 한다.
- [0060] 파형측정기(180)는 증폭기(173)로부터 증폭된 수신음파신호에서 40 kHz ~ 1 MHz 의 음파신호만을 필터링하게 된다.
- [0061] 제어유닛(190)은 구동기(120), 이송기(160), 음파측정기(170)를 제어하여 피스톤 코어(P)의 각 퇴적층별 음향특성을 측정할 수 있으며, 파형측정기(180)로부터 생성된 파형정보를 토대로 피스톤 코어(P)에 수집된 해서 퇴적층 시료의 음파 진행 속도와 감쇠 특성을 측정할 수 있다.
- [0062] 여기서, 제어유닛(190)은 증폭기(173)가 생성한 송신음파신호를 전달받아 송신음파신호에서 파형측정기(180)를 통해 40 kHz ~ 1 MHz 의 주파수 대역의 음파신호를 필터링하여 파형을 확인하게 한다.
- [0063] 이후, 제어유닛(190)은 증폭기(173)가 피스톤코어를 관통하여 수신한 수신음파신호를 증폭시켜 파형측정기(180)로부터 증폭된 수신음파신호의 40 kHz ~ 1 MHz 주파수 대역의 음파신호에 대한 파형정보를 통해 확인된 음파 속도 값과 동일 주파수 대역의 송신음파신호의 파형과 수신음파신호의 파형정보를 비교하여 확인된 송신음파신호 대비 수신음파신호의 음파 감쇠 값을 포함하는 음향특성 정보를 생성하게 된다.
- [0064] 여기서, 제어유닛(190)은 구동기(120)를 통해 피스톤 코어(P)의 회전 속도를 제어하고 이송기(160)를 통해 도파관(150)의 이송 속도를 제어하여, 피스톤 코어(P)를 1° 간격으로 축방향 회전시키면서, 도파관(150)을 상하부 홀더(141, 143)에 고정된 피스톤 코어(P)의 길이방향을 따라 이송되도록 함으로써, 각도별 음향특성 정보를 생성 및 합산하고 그 평균값을 산출하여 피스톤 코어(P)에 수집된 해서 퇴적층 시료의 높이 또는 깊이별 음향특성 정보를 생성한다.
- [0065] 이를 통해, 각 퇴적층의 실제 음향특성에 보다 근접한 데이터를 획득할 수 있다.
- [0067] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이기 때문에, 본 발명이 상기의 실시예에만 국한되는 것으로 이해되어져서는 아니 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 균등개념으로 이해되어져야 할 것이다.

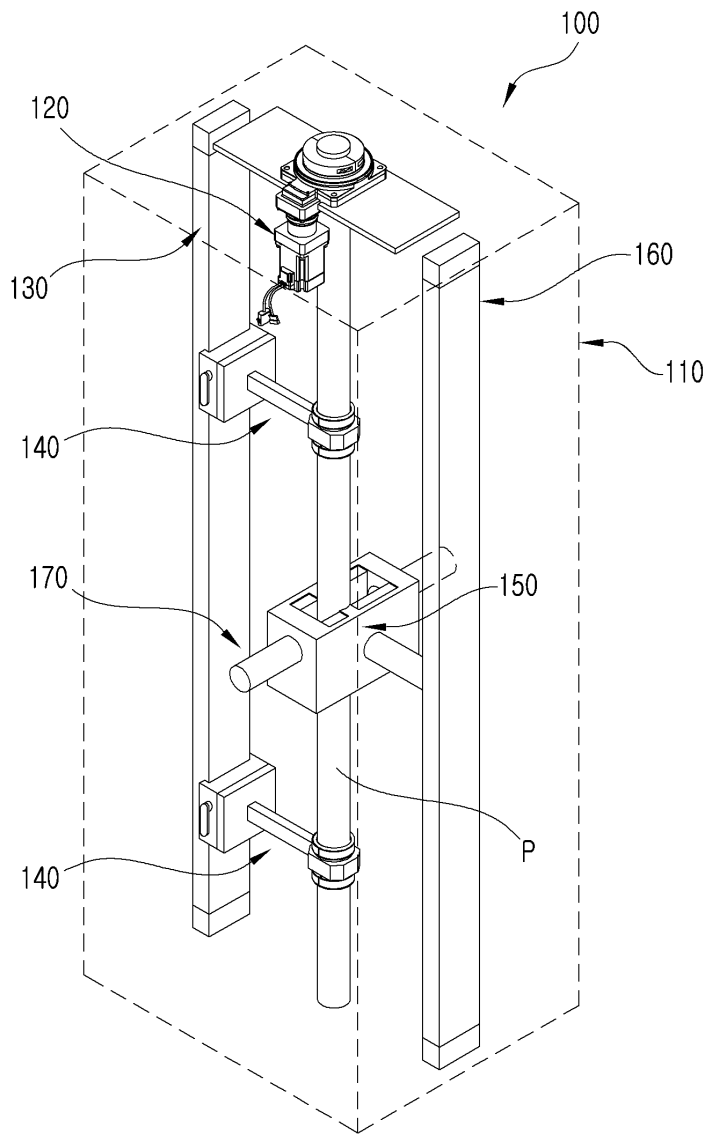
부호의 설명

- [0068] 100 : 해서 퇴적층 음향특성 측정 장치
 - 110 : 프레임
 - 120 : 구동기
 - 121 : 스텝모터
 - 122 : 감속기

- 123 : 회전홀더
 - 130 : 가이드레일
 - 140 : 고정홀더
 - 141 : 상부 홀더
 - 142 : 상부 홀더베어링
 - 143 : 하부 홀더
 - 144 : 하부 홀더베어링
 - 150 : 도파관
 - 151 : 도파관 본체
 - 151a : 수용공간
 - 151b : 제1 결합홀
 - 151c : 제2 결합홀
 - 151d : 관통홀
 - 152 : 도파관 베어링
 - 153 : 수직방향 수밀링
 - 154 : 수평방향 수밀링
 - 155 : 수밀링 수용홈
 - 160 : 이송기
 - 170 : 음파측정기
 - 171 : 송신기
 - 172 : 수신기
 - 173 : 증폭기
 - 180 : 파형측정기
 - 190 : 제어유닛
- P : 피스톤 코어
- M : 매질

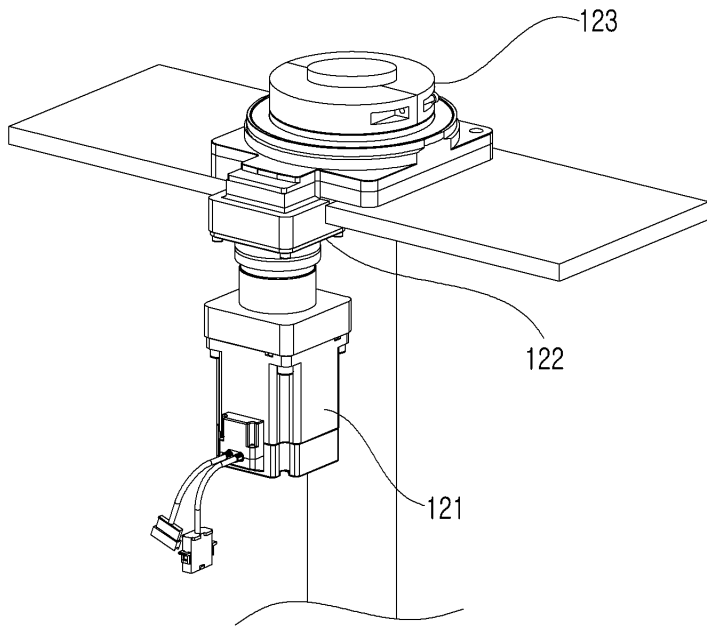
도면

도면1

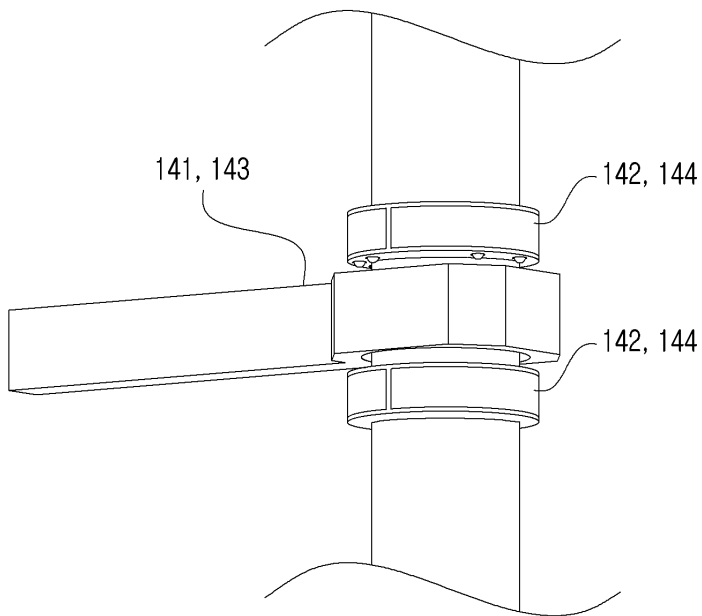


도면2

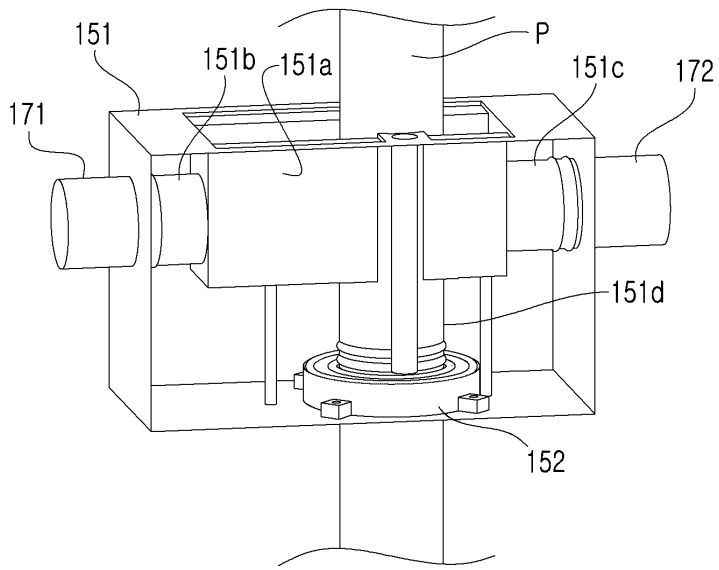
120



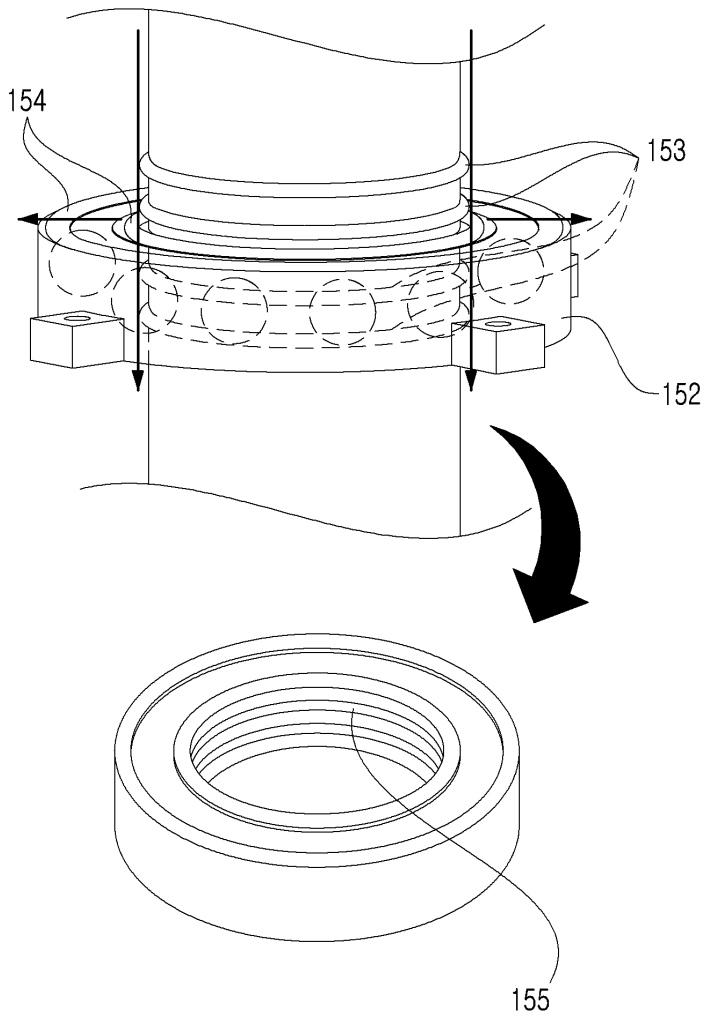
도면3



도면4



도면5



도면6

