



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년09월05일
 (11) 등록번호 10-1653650
 (24) 등록일자 2016년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01H 5/00 (2006.01) G01H 3/14 (2006.01)
 G01N 1/28 (2006.01) G01N 29/04 (2006.01)
 G02B 6/10 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 G01H 5/00 (2013.01)
 G01H 3/14 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0027769
 (22) 출원일자 2016년03월08일
 심사청구일자 2016년03월08일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP60011109 A
 KR101248829 B1
 KR1020030052750 A
 KR1020030074980 A

(73) 특허권자
 한국해양과학기술원
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)
 (72) 발명자
 김병남
 경기도 안산시 단원구 광덕4로 180, 502호
 최복경
 경기도 화성시 동탄공원로 21-12 푸른마을포스코
 더샵아파트 905동 2602호
 정섬규
 경기도 광명시 광덕산로 26, 105동 302호
 (74) 대리인
 특허법인태동

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 김기환

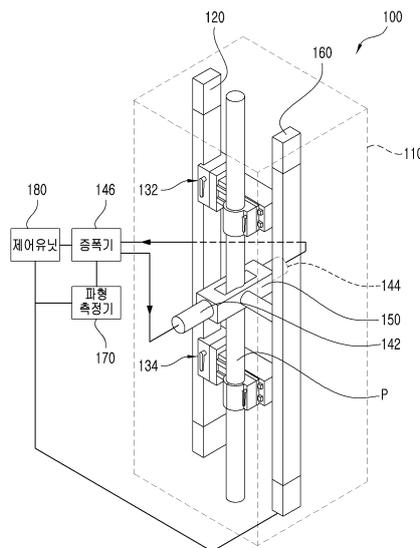
(54) 발명의 명칭 **해저 퇴적층 음향특성 측정 장치**

(57) 요약

본 발명은, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤코어의 길이방향을 따라 이동하면서, 피스톤코어에 음파신호를 송신하고 피스톤코어에 투과된 음파신호를 통해 해저 퇴적층의 퇴적높이 별 음파 속도 및 음파 감쇠를 측정하는 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명에 의하면, 홀더에 의해 수직 고정된 피스톤코어의 길이방향을 따라 도파관이 수직 이송되고, 도파관의 전파매질로 물이 사용되며, 도파관에 결합된 송신기에 의해 송신된 송신음파신호와 송신기로부터 발생되어 피스톤코어에 투과하여 수신기에 수신된 수신음파신호에서 40 kHz ~ 1 MHz 주파수 대역의 음파신호만을 필터링 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료에 대한 음파 속도 및 감쇠를 해저 퇴적층의 퇴적높이 별로 측정함으로써, 실제 해수중에서 측정된 해저 퇴적층의 음향특성과 유사한 결과를 제공하고, 피스톤코어를 고정시키는 홀더가 수평 방향으로 유동 가능하도록 마련됨에 따라, 해저 퇴적층 시료 채취 시에 충격에 의해 소정의 휨이 발생된 피스톤코어의 사용 또한 가능하여, 측정을 위한 시료 선택에 편의를 제공하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G01N 1/286 (2013.01)

G01N 29/04 (2013.01)

G02B 6/10 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PE99431

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 한국해양과학기술원

연구사업명 남서해 천해역 해저퇴적층 지음향 특성연구

연구과제명 남서해 천해역 해저퇴적층 지음향 특성연구

기 여 율 1/1

주관기관 한국해양과학기술원

연구기간 2016.01.01 ~ 2016.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

프레임;

상기 프레임에 수직방향으로 설치되는 가이드레일;

상기 가이드레일에 상기 가이드레일을 따라 이동 및 고정이 가능하게 설치되고, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤코어의 상부 및 하부를 고정시키며 수평방향으로 이동 가능하게 마련되는 적어도 둘 이상의 홀더;

음파신호를 송신하는 송신기와 상기 송신기로부터 송신된 음파신호를 수신하는 수신기 및 상기 송신기 및 수신기와 연결되어, 상기 송신기를 통해 송신될 음파신호인 송신음파신호를 생성 증폭시키고, 상기 수신기를 통해 수신된 음파신호인 수신음파신호를 증폭하는 증폭기를 포함하는 송수신 유닛;

내부에 수용공간을 가지며 양단이 개방된 관 형상으로 마련되고, 개방된 일단에 상기 송신기가 결합되는 제1 결합 홀과 타단에 상기 수신기가 결합되는 제2 결합 홀 및 상기 제1 결합 홀과 제2 결합 홀에 결합된 상기 송신기와 수신기 사이로 상기 송신기와 수신기의 배치선상과 직각을 이루는 관통 홀이 형성되어 상기 피스톤코어가 관통 삽입되는 도파관;

상기 피스톤코어의 길이방향을 따라 상기 도파관을 이송시키는 이송기;

상기 증폭기를 통해 증폭된 수신음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성하는 파형측정기; 및

상기 송수신유닛, 이송기 및 파형측정기를 제어하며, 상기 파형측정기로부터 생성된 파형정보를 통해 음파의 속도 및 상기 송신음파신호와 수신음파신호 간의 감쇠를 측정하는 제어유닛;을 포함하며,

상기 제어유닛은 상기 이송기 및 송수신유닛을 제어하여, 상기 도파관을 상기 피스톤코어의 길이방향으로 이송시키면서 송신음파신호를 상기 피스톤코어에 투과시키고, 상기 파형측정기에서 상기 피스톤코어를 투과하여 수신 증폭된 특정 주파수 대역에서의 수신음파신호의 파형과 상기 송수신유닛에서 생성된 송신음파신호에서 상기 수신음파신호와 동일 주파수 대역에서의 송신음파신호의 파형을 비교하여, 상기 피스톤코어에 투과되어 상기 수신기에 수신된 수신음파신호의 음파 속도 및 송신음파신호 대비 상기 수신음파신호의 감쇠를 포함하는 해저 퇴적층 시료의 음향특성 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송수신유닛의 증폭기가 생성하는 송신음파신호는 40 kHz 내지 1 MHz 주파수 대역을 포함하는 음파신호인 것을 특징으로 하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 도파관은 상기 송신기를 통해 송신되는 음파신호를 전달하는 매질인 물이 상기 도파관의 수용공간에 수용되는 것을 특징으로 하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 송신기는 음파신호가 출력되는 출력단이 상기 도파관의 관통 홀에 삽입된 피스톤코어의 대향 면과 원거리 음장조건 이상의 거리만큼 이격되어진 채로 상기 제1 결합 홀에 결합되고, 상기 수신기는 상기 송신기로부터 송신된 음파신호를 수신하는 수신단이 상기 도파관의 관통 홀에 삽입된 피스톤코어의 대향 면과 접촉된 채로 상기 제2 결합 홀에 결합되는 것을 특징으로 하는

해저 퇴적층 음향특성 측정 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어유닛은 상기 이송기로부터 상기 피스톤코어에 삽입되어 상기 피스톤코어의 길이방향을 따라 이송되는 상기 도파관의 위치 값을 확인하고, 상기 송신기로부터 송신되어 상기 수신기를 통해 수신된 수신음파신호의 음파 속도와 상기 파형측정기로부터 송신음파신호 대비 수신음파신호의 감쇠를 측정하여, 상기 파형측정기를 통한 측정 결과 값을 상기 도파관의 위치 값 별로 매칭시켜 해저 퇴적층 시료의 높이별 음향특성 정보를 생성하는 것을 특징으로 하는

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

[0003] 음파(Acoustic Wave)는 기체, 액체, 고체 등의 매질을 구성하고 있는 분자간 진동을 통해 전파되는 파동을 의미한다.

[0004] 이러한 음파가 임의의 매질 내에서 전파되는 과정에서 특정 물체에 반사되는 경우, 수신된 반사파를 통해 해당 물체와의 거리, 물체의 위치, 크기, 형태 등을 확인할 수 있게 되며, 일반적으로 해상에서 육안으로 확인하기 어려운 해수층의 잠수함 탐지에 음파를 이용하곤 한다.

[0005] 좀 더 자세히 설명하자면, 해양의 수중에서 음파는 해수면, 해저면, 수중물체 등과의 복잡한 상호작용에 의해 다중경로를 통해 전파하게 된다.

[0006] 이때, 해저면을 구성하고 있는 퇴적층의 음파 속도와 감쇠의 특성은, 수중에서 음파의 잠수함 탐지거리를 결정하는 중요한 변수로 작용한다.

[0007] 즉, 퇴적층이 모래질, 찰질 또는 모래질과 찰질이 혼합된 형태로 구성됨에 따라, 음파 속도값과 감쇠값의 차이가 발생하여, 퇴적층의 구성에 따른 잠수함의 탐지거리 값이 상이해진다.

[0008] 이와 같은 이유로 수중음파의 주파수에 따른 퇴적층의 음파속도와 감쇠를 측정하기 위한 연구가 다각도로 진행되고 있다.

[0009] 이러한 연구의 일환으로, 대한민국 등록특허공보 제10-1248829호(출원일 : 2012.09.11, 공고일 : 2013.04.02, 이하, ‘종래기술’이라 함)에서는 해양 퇴적물을 시추하여 획득한 코어 시료로부터 일부분의 시료를 채취하고, 채취된 시료로부터 수평 및 수직방향에 대한 음파 속도를 측정할 수 있도록 각각의 면에 홀이 형성된 샘플링 케이스 및 코어 시료로부터 원하는 위치에서 복수의 시료 샘플을 채취하여 심도별 샘플링을 수행할 수 있도록 구

성되고, 채취된 샘플 시료를 측정장치에 위치시켜 수직 및 수평 방향의 음파 속도 측정을 수행할 수 있는 기술이 개시되고 있다.

[0010] 하지만, 종래기술에서는 해저퇴적층의 음파 속도 측정 시에, 해저에서 채취한 시료에 대한 측정을 지상에서 수행하기 때문에, 각 면에 형성된 홀에 의해 채취된 시료가 마를 수 있어, 해당 시료의 음파 속도 측정 시에 측정 환경의 상이함에 따른 오차가 발생할 수 있으며, 해저 퇴적층 시료가 미고결 상태로 장시간 방치될 경우, 퇴적층의 형태가 유지되기 어려워, 퇴적높이 별 퇴적물질에 따른 음파 속도 측정이 불가능하다.

[0011] 따라서, 튜브형상으로 마련되어 무게추를 통해 해저방향으로 낙하시켜 미고결 상태인 해저 퇴적층 시료를 가압하여 수집할 수 있는 피스톤코어를 이용이 요구된다.

[0012] 하지만, 피스톤코어를 통해 종래기술에 개시된 음속 전달속도 측정방법을 이용할 경우에도, 채취된 피스톤코어를 절개하여 개방한 이후에 음파 속도 측정이 가능하여, 절개 및 개방 과정에서 퇴적층의 형태 유지가 어려워짐에 따라, 퇴적층의 퇴적높이 별 음파 측정이 불가능하고, 시료 내부에 함유된 수분(바닷물)이 증발하거나 누수가 발생할 수 있어, 실제 해저 환경과 유사한 측정결과를 얻기 어려우며, 그에 따라, 음파 속도 외에 음파의 감쇠를 측정하기 어려운 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료를 통해 해저 퇴적층의 퇴적높이 별 음파 속도와 음파 감쇠 측정이 가능한 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0016] 이러한 목적을 달성하기 위한 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치는, 프레임;

[0017] 상기 프레임에 수직방향으로 설치되는 가이드레일; 상기 가이드레일에 상기 가이드레일을 따라 이동 및 고정가능하게 설치되고, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤코어의 상부 및 하부를 고정시키며 수평방향으로 이동 가능하게 마련되는 적어도 둘 이상의 홀더; 음파신호를 송신하는 송신기와 상기 송신기로부터 송신된 음파신호를 수신하는 수신기 및 상기 송신기 및 수신기와 연결되어, 상기 송신기를 통해 송신될 음파신호인 송신음파신호를 생성 증폭시키고, 상기 수신기를 통해 수신된 음파신호인 수신음파신호를 증폭하는 증폭기를 포함하는 송수신유닛; 내부에 수용공간을 가지며 양단이 개방된 관 형상으로 마련되고, 개방된 일단에 상기 송신기가 결합되는 제1 결합 홀과 타단에 상기 수신기가 결합되는 제2 결합 홀 및 상기 제1 결합 홀과 제2 결합 홀에 결합된 상기 송신기와 수신기 사이로 상기 송신기와 수신기의 배치선상과 직각을 이루는 관통 홀이 형성되어 상기 피스톤코어가 관통 삽입되는 도파관; 상기 피스톤코어의 길이방향을 따라 상기 도파관을 이송시키는 이송기; 상기 증폭기를 통해 증폭된 수신음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성하는 파형측정기; 및 상기 송수신유닛, 이송기 및 파형측정기를 제어하며, 상기 파형측정기로부터 생성된 파형정보를 통해 음파의 속도 및 상기 송신음파신호와 수신음파신호 간의 감쇠를 측정하는 제어유닛;을 포함하며,

[0018] 상기 제어유닛은 상기 이송기 및 송수신유닛을 제어하여, 상기 도파관을 상기 피스톤코어의 길이방향으로 이송시키면서 송신음파신호를 상기 피스톤코어에 투과시키고, 상기 파형측정기에서 상기 피스톤코어를 투과하여 수신 증폭된 특정 주파수 대역에서의 수신음파신호의 파형과 상기 송수신유닛에서 생성된 송신음파신호에서 상기 수신음파신호와 동일 주파수 대역에서의 송신음파신호의 파형을 비교하여, 상기 피스톤코어에 투과되어 상기 수신기에 수신된 수신음파신호의 음파 속도 및 송신음파신호 대비 상기 수신음파신호의 감쇠를 포함하는 해저 퇴적층 시료의 음향특성 정보를 생성할 수 있다.

[0019] 이때, 상기 송수신유닛의 증폭기가 생성하는 송신음파신호는 40 kHz 내지 1 MHz 주파수 대역을 포함하는 음파신호일 수 있다.

[0020] 또한, 상기 도파관은 상기 송신기를 통해 송신되는 음파신호를 전달하는 매질인 물이 상기 도파관의 수용공간에 수용될 수 있다.

[0021] 그리고, 상기 송신기는 음파신호가 출력되는 출력단이 상기 도파관의 관통 홀에 삽입된 피스톤코어의 대향 면과

원거리 음장조건 이상의 거리만큼 이격되어진 채로 상기 제1 결합 홀에 결합되고, 상기 수신기는 상기 송신기로부터 송신된 음파신호를 수신하는 수신단이 상기 도파관의 관통 홀에 삽입된 피스톤코어의 대향 면과 접촉된 채로 상기 제2 결합 홀에 결합될 수 있다.

[0022] 아울러, 상기 제어유닛은 상기 이송기로부터 상기 피스톤코어에 삽입되어 상기 피스톤코어의 길이방향을 따라 이송되는 상기 도파관의 위치 값을 확인하고, 상기 송신기로부터 송신되어 상기 수신기를 통해 수신된 수신음파신호의 음파 속도와 상기 파형측정기로부터 송신음파신호 대비 수신음파신호의 감쇠를 측정하여, 상기 파형측정기를 통한 측정 결과 값을 상기 도파관의 위치 값 별로 매칭시켜 해저 퇴적층 시료의 높이별 음향특성 정보를 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

[0025] 첫째, 홀더에 의해 수직 고정된 피스톤코어의 길이방향을 따라 도파관이 수직 이송되고, 도파관의 전파매질로 물이 사용되며, 도파관에 결합된 송신기에 의해 송신된 송신음파신호와 송신기로부터 발생되어 피스톤코어에 투과하여 수신기에 수신된 수신음파신호에서 40 kHz ~ 1 MHz 주파수 대역의 음파신호만을 필터링하여 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료에 대한 음파 속도 및 감쇠를 해저 퇴적층의 퇴적높이 별로 측정함으로써, 실제 해수중에서 측정된 해저 퇴적층의 음향특성과 유사한 결과를 제공한다.

[0026] 둘째, 피스톤코어를 고정시키는 홀더가 수평방향으로 유동 가능하도록 마련됨에 따라, 해저 퇴적층 시료 채취 시에 충격에 의해 소정의 휨이 발생된 피스톤코어의 사용 또한 가능하며, 측정을 위한 시료 선택에 편의를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 도시한 것이다.
 도2는 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 도파관의 단면도이다.
 도3은 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 하부 홀더를 도시한 것이다.
 도4는 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 통해 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료의 음향특성 측정 결과 예시를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명하되, 이미 주지되어진 기술적 부분에 대해서는 설명의 간결함을 위해 생략하거나 압축하기로 한다.

[0030] 도1은 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 도시한 것이고, 도2는 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 도파관의 단면도이며, 도3은 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치의 홀더를 도시한 것이고, 도4는 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 통해 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료의 음향특성 측정 결과 예시를 나타낸 것이다.

[0031] 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치(100)의 구성 설명에 앞서, 본 발명의 측정에 사용되는 피스톤코어(P)는 경질의 튜브형태로 마련되어, 해저면에 무게 추와 함께 낙하시킴으로써, 중력에 의해 해저면에 박히게 되어, 해저퇴적층 시료가 수집되는 해저퇴적층 시료 수집 도구를 의미한다.

[0032] 본 발명의 일실시예에 따른 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치(100)는 해저 퇴적층의 음향특성을 측정하여 퇴적층의 높이별 음향특성 정보를 생성할 수 있으며, 프레임(110), 가이드레일(120), 홀더(130), 송수신유닛(140), 도파관(150), 이송기(160), 파형측정기(170), 제어유닛(180)을 포함할 수 있다.

[0033] 프레임(110)은 후술할 가이드레일(120), 이송기(160)가 체결될 골격을 제공할 수 있다.

[0034] 도1 에서는, 프레임(110)이 점선으로 표시되어 있으나, 가이드레일(120), 이송기(160)가 결합될 수 있는 형태라면 어떠한 형태라도 채택되어질 수 있다.

[0035] 가이드레일(120)은 프레임(110)에 수직방향으로 설치될 수 있으며, 후술할 홀더(130)의 이동을 안내할 수 있다.

[0036] 홀더(130)는 가이드레일(120)에 따라 이동될 수 있고, 가이드레일(120)의 특정 지점에서 고정 가능하도록 설치

될 수 있으며, 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤코어(P)의 상부를 고정시키는 상부 홀더(132) 및 피스톤코어(P)의 하부를 고정시키는 하부 홀더(134)를 포함할 수 있다.

- [0037] 도3을 참조하면, 하부 홀더(134)는 해저 퇴적층 시료가 수집된 피스톤코어(P)의 길이에 따라, 하부 홀더(134)가 피스톤코어(P)의 하부를 파지 고정시킬 수 있도록, 피스톤코어(P)의 하부 지점에 대응되는 위치에 위치하여 고정될 수 있다.
- [0038] 또한, 하부 홀더(134)는 해저 퇴적층 시료의 수집 과정에서 휨이 발생한 피스톤코어(P)가 고정될 경우, 후술할 피스톤코어(P)가 관통 삽입되는 도파관(150)이 이송기(160)에 의해 피스톤코어(P)의 길이방향으로 이동하면서 발생할 수 있는 피스톤코어(P)의 하부에 움직임 발생 시에, 피스톤코어(P)를 고정한 채로 피스톤코어(P)가 움직여질 수 있도록, 가이드레일(120)과 연결되는 연결부분(134a)에 적어도 하나 이상의 레일이 형성될 수 있어, 피스톤코어(P)를 파지하는 파지부분(134b)이 레일을 따라 유동될 수 있게 된다.
- [0039] 이때, 상부 홀더(132)는 하부 홀더(134)와 같이 연결부분(미도시) 및 파지부분(미도시)을 포함할 수 있어, 피스톤코어(P)의 상부 지점에 대응되는 위치에 가이드레일(120)에 고정되어, 상부 홀더(132), 또한, 피스톤코어(P)의 상부를 유동 가능하도록 파지할 수 있다.
- [0040] 도3에서는, 연결부분(134a)에 피스톤코어(P)의 좌우 유동에 따라 파지부분(134b)이 유동되는 단일의 레일만이 표현되었으나, 경우에 따라서는, 일단이 연결부분(134a)의 레일에 유동 가능하도록 연결되고, 타단에 연결부분(134a)과 수평면을 기준으로 수직방향을 가지며 레일이 형성되어, 파지부분(134b)이 유동 가능하도록 연결되는 유동부분(미도시)이 더 포함될 수 있어, 상부홀더(132) 및 하부 홀더(134)가 피스톤코어(P)를 전후 및 좌우방향으로 유동 가능하도록 파지할 수도 있다.
- [0041] 송수신유닛(140)은 음파신호를 생성하여 피스톤코어(P)에 음파신호를 송신하고, 피스톤코어(P)를 투과한 음파신호를 수신할 수 있으며, 송신기(142), 수신기(144), 증폭기(146)를 포함할 수 있다.
- [0042] 송신기(142)는 후술할 증폭기(146)에서 생성된 음파신호를 송신할 수 있다.
- [0043] 여기서, 송신기(142)가 송신하는 음파신호는 음파형태로 피스톤코어(P)를 관통하여 전달되어지며, 피스톤코어(P)를 관통한 음파신호는 후술할 수신기(144)에 수신되어진다.
- [0044] 수신기(144)는 송신기(142)에서 송신된 음파신호를 수신할 수 있다.
- [0045] 이때, 수신기(144)는 신호를 수신하는 수신영역이 피스톤코어(P)의 일면에 접촉되어진 채로 송신기(142)에서 송신된 음파신호를 수신할 수 있으며, 송신기(142)의 설치위치 및 신호의 수신에 대해서는 도파관(150)의 구성 설명에서 상세히 설명하도록 한다.
- [0046] 증폭기(146)는 송신기(142) 및 수신기(144)에 연결되어, 송신기(142)를 통해 송신될 음파신호인 송신음파신호를 생성하고, 생성된 송신음파신호를 증폭시킬 수 있으며, 수신기(144)를 통해 수신된 음파신호인 수신음파신호를 증폭시켜 후술할 과형측정기(170)에 제공할 수 있다.
- [0047] 여기서, 증폭기(146)는 4 kHz ~ 1 MHz의 주파수 대역을 포함하는 송신음파신호를 생성하여, 후술할 과형측정기(170)가 증폭기(146)를 통해 증폭된 수신음파신호에서 해당 주파수 대역의 음파신호만을 필터링함으로써, 피스톤코어(P)에 수집된 해저 퇴적층 시료에 대한 음향특성을 확인할 수 있게 된다.
- [0048] 도파관(150)은 내부에 수용공간(152)을 가지며 양단이 개방된 관 형상으로 마련될 수 있다.
- [0049] 도2를 참조하면, 도파관(150)은 개방된 일단에 송신기(142)가 결합되는 제1 결합 홀(154)과 타단에 수신기(144)가 결합되는 제2 결합 홀(156) 및 제1 결합 홀(154)과 제2 결합 홀(156)에 결합된 송신기(142)와 수신기(144) 사이로 송신기와 수신기의 배치선상과 직각을 이루며 피스톤코어(P)가 관통 삽입되는 관통 홀(158)이 형성될 수 있다.
- [0050] 여기서, 도파관(150)은 관통 홀(158)에 피스톤코어(P)가 관통 삽입될 때, 수신기(144)의 수신영역이 피스톤코어(P)와 밀착되도록 제2 결합 홀(156)에 결합될 수 있다.
- [0051] 이때, 송신기(142)의 송신영역과 수신기(144)의 수신영역 간의 사이거리(D)는 피스톤코어(P)의 직경에 따라 다르지만, 직경이 70mm인 피스톤코어(P)의 경우, 후술할 과형측정기(170)가 필터링할 음파신호에서 가장 낮은 주파수인 40 kHz 음파신호의 파장이 송신영역과 수신영역의 사이에서 적어도 한 주기 이상 나타나도록, 사이거리(D)가 120mm 내지 125mm 가 될 수 있다.

- [0052] 또한, 도파관(150)의 수용공간(152)에는 송신기(142)에서 송신되는 음파신호의 음파를 전달하는 전파매질(M)이 채워질 수 있으며, 바람직하게는 물이 사용될 수 있다.
- [0053] 또한, 도파관(150)은 내부의 송신기(142) 및 수신기(144)의 사이거리(D) 확인 및 물의 양 확인이 용이하도록, 상부면이 투명재질로 마련되거나, 투명재질의 덮개가 적용될 수도 있다.
- [0054] 뿐만 아니라, 제1 결합 홀(154), 제2 결합 홀(156) 및 관통 홀(158)에는 제1 결합 홀(154) 및 제2 결합 홀(156)과 제1 결합 홀(154) 및 제2 결합 홀(156)에 결합되는 송신기(142) 및 수신기(144) 사이의 간극과 수용공간(152)에 채워진 물이 외부로 새어나가지 않도록 O-링 등의 실링부재(미도시)가 구비될 수 있다.
- [0055] 이송기(160)는 프레임(110)에 수직방향으로 설치될 수 있으며, 도파관(150)과 연결되어, 도파관(150)을 홀더(130)에 고정된 피스톤코어(P)의 길이방향으로 이송시킬 수 있다.
- [0056] 여기서, 이송기(160)는 송수신유닛(140)이 피스톤코어(P)를 투과한 송신음파신호를 수신하는 일련의 과정을 반복하는 동안, 도파관(150)을 피스톤코어(P)를 따라 이송시키게 되어, 피스톤코어(P)에 수집된 해저 퇴적층 시료의 높이별 음향특성 측정이 가능해지게 된다.
- [0057] 파형측정기(170)는 송수신유닛(140)의 증폭기(146)에 연결되어, 증폭기(146)로부터 증폭된 수신음파신호에서 특정 주파수 대역별 음파신호를 필터링 하여, 필터링 된 음파신호의 파형에 따른 파형정보를 생성할 수 있다.
- [0058] 여기서, 파형측정기(170)는 증폭기(146)로부터 증폭된 수신음파신호에서 40 kHz ~ 1 MHz의 음파신호만을 필터링 하게 된다.
- [0059] 제어유닛(180)은 송수신유닛(110), 이송기(160) 및 파형측정기(170)를 제어하며, 파형측정기(170)로부터 생성된 파형정보를 통해 피스톤코어(P)에 수집된 해저 퇴적층 시료의 음파 속도와 감쇠를 측정할 수 있다.
- [0060] 여기서 제어유닛(180)은 증폭기(146)가 생성한 송신음파신호를 수신하여, 송신음파신호에서 파형측정기(170)를 통해 40 kHz ~ 1 MHz의 주파수 대역의 음파신호를 필터링하여 파형을 확인하게 된다.
- [0061] 이후에, 제어유닛(180)은 도4에서와 같이, 증폭기(146)가 피스톤코어(P)를 관통하여 수신한 수신음파신호를 증폭시켜 파형측정기(170)로부터 증폭된 수신음파신호의 40 kHz ~ 1 MHz 주파수 대역의 음파신호에 대한 파형정보를 생성할 경우, 송신기(142)를 통한 송신음파신호의 송신 및 수신기(144)를 통한 수신음파신호의 수신 시간을 통해 확인된 음파 속도 값(도4의 (a))과, 동일 주파수 대역의 송신음파신호의 파형과 수신음파신호의 파형정보를 비교하여 확인된 송신음파신호 대비 수신음파신호의 음파 감쇠 값(도4의 (b))을 포함하는 음향특성 정보를 생성하게 된다.
- [0062] 이때, 제어유닛(180)은 이송기(160)를 제어하여, 도파관(150)을 홀더(130)에 고정된 피스톤코어(P)의 수직방향으로 이송시키면서 음향특성 정보를 생성하여, 피스톤코어(P)에 수집된 해저 퇴적층 시료의 높이별 음향특성 정보를 생성하게 된다.
- [0063] 여기서, 제어유닛(180)은 음향특성 정보의 생성 이전에 이송기(160)를 제어하여, 피스톤코어(P)에 관통된 도파관(150)의 위치를 피스톤코어(P)의 상부 방향으로 이송시키는 초기화 과정을 수행한 뒤에, 피스톤코어(P)에 수집된 해저 퇴적층 시료에 대한 해저 퇴적층 음향특성을 측정하게 된다.
- [0064] 결국, 본 발명은, 홀더에 의해 수직 고정된 피스톤코어의 길이방향을 따라 도파관이 수직 이송되고, 도파관의 전파매질로 물이 사용되며, 도파관에 결합된 송신기에 의해 송신된 송신음파신호와 송신기로부터 발생되어 피스톤코어에 투과하여 수신기에 수신된 수신음파신호에서 40 kHz ~ 1 MHz 주파수 대역의 음파신호만을 필터링하여 피스톤코어에 수집된 해저 퇴적층 시료에 대한 음파속도 및 감쇠를 해저 퇴적층의 퇴적높이 별로 측정함으로써, 실제 해수중에서 측정된 해저 퇴적층의 음향특성과 유사한 결과를 제공하고, 피스톤코어를 고정시키는 홀더가 수평방향으로 유동 가능하도록 마련됨에 따라, 해저 퇴적층 시료 채취 시에 충격에 의해 소정의 휨이 발생된 피스톤코어의 사용 또한 가능하며, 측정에 따른 시료 선택에 편의를 제공하는 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치를 제공한다.
- [0066] 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 등가개념으로 이해되어져야 할 것이다.

부호의 설명

[0068]

100 : 해저 퇴적층 음향특성 측정 장치

110 : 프레임

120 : 가이드레일

130 : 홀더

132 : 상부 홀더

134 : 하부 홀더

134a : 파지부분

134b : 연결부분

140 : 송수신유닛

142 : 송신기

144 : 수신기

146 : 증폭기

150 : 도파관

152 : 수용공간

154 : 제1 결합 홀

156 : 제2 결합 홀

158 : 관통 홀

160 : 이송기

170 : 파형측정기

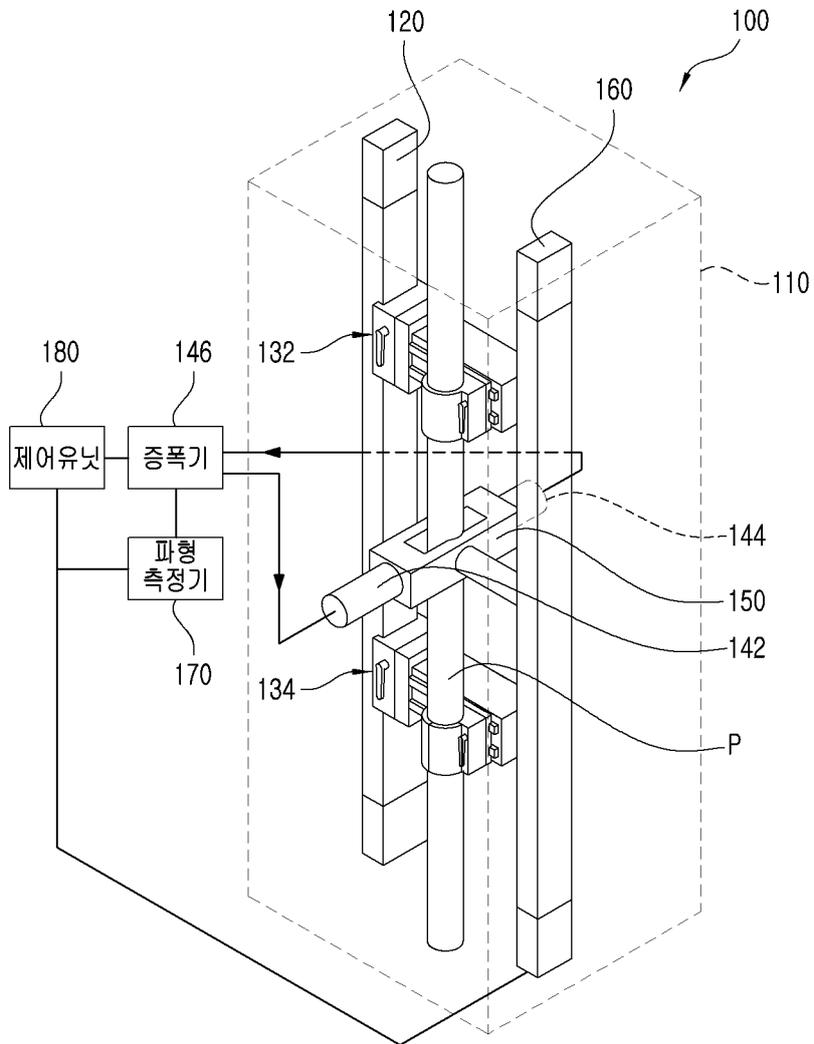
180 : 제어유닛

P : 피스톤코어

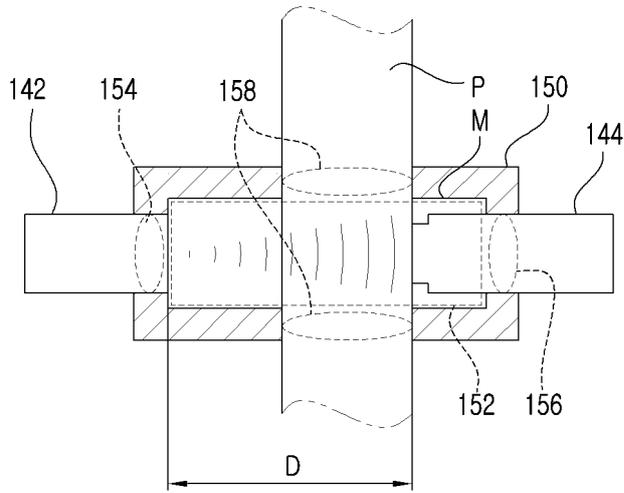
M : 매질

도면

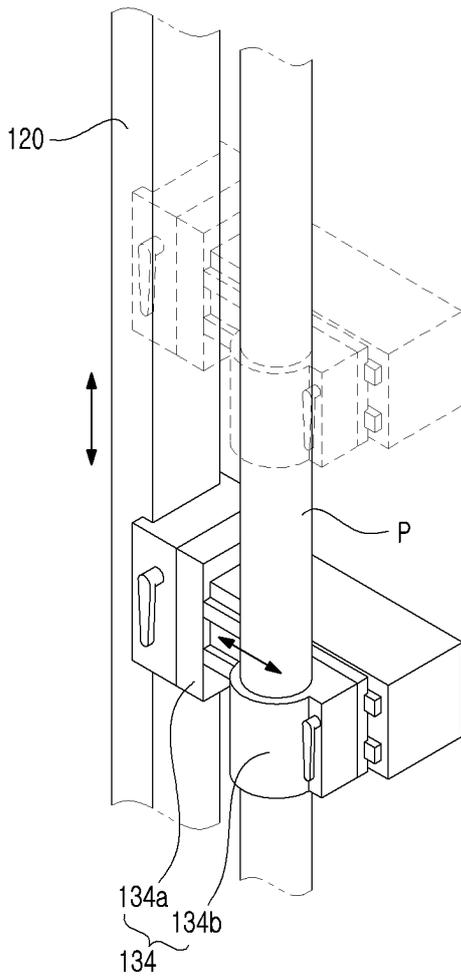
도면1



도면2



도면3



도면4

