



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월06일
 (11) 등록번호 10-1703104
 (24) 등록일자 2017년01월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 29/04 (2006.01) G01N 29/02 (2006.01)
 G01N 29/024 (2006.01) G01N 29/032 (2006.01)
 G01N 29/07 (2006.01) G01N 29/11 (2006.01)
 G01N 29/22 (2006.01) G01N 29/44 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 G01N 29/04 (2013.01)
 G01N 29/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0108715
 (22) 출원일자 2015년07월31일
 심사청구일자 2015년07월31일

(56) 선행기술조사문헌
 KR101368196 B1*
 KR1020080031004 A*
 JP2002129873 A
 JP평성03087655 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국지질자원연구원
 대전광역시 유성구 과학로 124 (가정동)

(72) 발명자
박기주
 대전광역시 서구 괴정로 101, 럭셔리빌 308(괴정동 59-8번지)
김대철
 부산광역시 해운대구 마린시티3로 51, 101동 1101호(우 1동)
 (뒷면에 계속)

(74) 대리인
김정수

전체 청구항 수 : 총 2 항

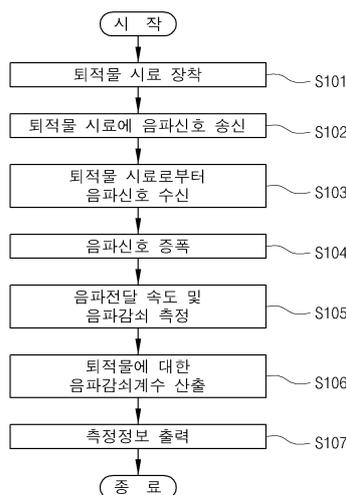
심사관 : 양성지

(54) 발명의 명칭 **퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법 및 시스템**

(57) 요약

본 발명은 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법 및 시스템에 관한 것으로, 본 발명의 음파측정 방법은, 퇴적물 시료를 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 장착부에 장착하는 단계와, 상기 퇴적물 시료에 음파신호 발생모듈을 통해 발생된 음파신호를 송신하는 단계와, 상기 퇴적물 시료로부터 음파신호를 수신하는 단계와, 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보를 측정하는 단계 및 측정정보 출력모듈을 통해 측정된 물리적 특성정보를 출력하고, 측정정보 저장모듈에 저장하는 단계를 포함하고, 상기 물리적 특성정보는 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

- G01N 29/024 (2013.01)
- G01N 29/032 (2013.01)
- G01N 29/07 (2013.01)
- G01N 29/11 (2013.01)
- G01N 29/22 (2013.01)
- G01N 29/4409 (2013.01)
- G01N 2291/011 (2013.01)
- G01N 2291/014 (2013.01)
- G01N 2291/024 (2013.01)

(72) 발명자

김길영

대전광역시 유성구 반석서로 98, 602-1601호(반석동, 반석마을6단지아파트)

이광수

대전광역시 유성구 복유성대로 219, 101동 1302호
(지족동, 인앤인주상복합)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1525003899
부처명	해양수산부
연구관리전문기관	한국해양과학기술진흥원
연구사업명	해양과학조사 및 예보기술 개발
연구과제명	국제해저지각시추사업
기 여 율	1/1
주관기관	한국지질자원연구원
연구기간	2011.11.15 ~ 2018.09.14

명세서

청구범위

청구항 1

퇴적물 시료를 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 장착부에 장착하는 단계;

상기 퇴적물 시료에 음파신호 발생모듈을 통해 발생된 음파신호를 송신하는 단계;

상기 퇴적물 시료로부터 음파신호를 수신하는 단계;

수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보로서 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 동시에 측정하는 단계;

상기 음파감쇠 정보와 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 증류수로 이루어지는 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치를 서로 비교하여 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 계수를 산출하는 단계; 및

측정된 물리적 특성정보를 측정정보 출력모듈을 통해 파형 정보로 출력하고, 측정정보 저장모듈에 저장하는 단계;를 포함하고,

상기 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치는,

상기 표준시료를 상기 시료 장착부에 장착하는 공정과,

상기 표준시료에 음파신호를 송신하고, 상기 표준시료로부터 음파신호를 수신하는 공정 및

수신한 음파신호로부터 상기 표준시료에 대한 음파감쇠 정보를 측정하고, 측정된 상기 표준시료의 음파감쇠 정보를 감쇠 기준치로 설정하는 공정을 통해 측정되며,

상기 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보는,

제어모듈의 동작 제어에 의해 동시에 측정되어 측정시간을 단축시킬 수 있고,

상기 측정정보 저장모듈에 파형 정보로 저장되어 상기 퇴적물 시료의 파형에 대해 재분석이 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 음파측정 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 홀더로 이루어지고, 퇴적물 시료가 장착되어 음파신호를 제공하는 시료 장착부;

상기 음파신호를 발생하고, 상기 시료 장착부에 발생하는 음파신호를 송신하며, 상기 퇴적물 시료를 통해 전달되는 음파신호를 수신하는 음파 발생부;

상기 퇴적물 시료를 통해 나오는 음파신호를 일정한 크기로 증폭하여 상기 음파 발생부에 제공하는 신호 증폭부; 및

상기 음파 발생부에 수신된 음파신호를 제공받아, 상기 수신된 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료에 대한 음파전

달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 포함하는 물리적 특성정보를 분석하는 음파 분석부;를 포함하고,
 상기 음파 발생부는,
 음파신호를 발생하는 음파신호 발생모듈;
 발생된 음파신호를 상기 퇴적물 시료가 장착되는 시료 장착부에 송신하는 음파신호 송신모듈; 및
 상기 퇴적물 시료를 통해 전달되는 음파신호를 수신하는 음파신호 송수신모듈;을 포함하며
 상기 음파 분석부는,
 상기 음파 발생부, 신호 증폭부 및 음파 분석부의 동작을 제어하는 제어모듈;
 상기 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료의 음파전달속도 정보를 측정하는 음파전달속도 측정모듈;
 상기 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 정보를 측정하는 음파감쇠 측정모듈;
 측정된 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 파형 정보로 표시하는 측정정보 출력모듈; 및
 측정된 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 저장하는 측정정보 저장모듈;을 포함하고,
 상기 제어모듈은,
 수신한 음파신호로부터 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보가 동시에 측정되도록 상기 음파전달속도 측정모듈
 과 음파감쇠 측정모듈의 동작을 제어하여 측정시간을 단축시킬 수 있고,
 측정된 음파감쇠 정보와 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 증류수로 이루어지는 표준시료로부터 측정된 감쇠
 기준치로서 상기 표준시료에 대해 측정되는 음파감쇠 정보를 비교하여 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 계수를 산
 출하며,
 상기 측정정보 저장모듈은,
 상기 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 파형 정보로 저장하여 상기 퇴적물 시료의 파형에 대해 재분석이
 가능하도록 하는 것을 특징으로 하는 음파측정 시스템.

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 퇴적물의 음파측정 방법 및 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 퇴적물의 시료에 대해 음파전달 속도와 음파감쇠를 동시에 측정하고, 효율적으로 데이터를 관리할 수 있는 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파 감쇠를 측정하는 음파측정 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 해양 퇴적물을 채취하여 이를 분석함으로써 해양 퇴적물의 물성을 파악하고 이러한 내용을 지질자 원 연구의 기초 자료로서 활용하는 것은 지질자원 연구에 있어서 매우 중요한 부분 중 하나이다.

- [0003] 그러나 이러한 해양 퇴적물의 물성을 파악하기 위해 해당 해역의 해저까지 직접 내려가서 퇴적물의 분석을 행하는 것은 여러 가지로 어려운 문제가 있다.
- [0004] 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.
- [0005] 여기서, 해저에 위치한 퇴적층의 시료를 채취할 때에는, 시료의 채취뿐만 아니라, 채취된 시료를 실험실까지 최대한 원래 상태 그대로 운반할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다.
- [0006] 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.
- [0007] 상세하게는, 음파를 이용하여 해저에 위치한 퇴적층의 두께를 측정하기 위해서는, 각 층별로 서로 다른 음파전달속도를 알아내는 작업이 먼저 이루어져야 한다.
- [0008] 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.
- [0009] 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 깊이에 따른 음파전달속도 측정을 수행할 수 있도록 선택적인 코어시료에 대한 샘플링이 선행되어야 하고, 그 후, 이와 같이 하여 얻어진 시료를 통하여 정확한 측정이 이루어져야 한다.
- [0010] 공개특허 특2003-0074980호는 미 고결 퇴적코아의 탄성과 속도 측정 시스템에 관한 것으로, 순간음원발생기, 고전압발생기 및 프리앰프로 구성된 음원발생부와, 신호를 감지하여 CRT상에 나타내는 오실로스코프와, 시료의 형상을 유지하기 위한 시료장착기 및 압전체가 내장된 송수신기로 구성된 송수신부 및 피씨와 연결된 디스플레이부로 구성되어 퇴적물의 탄성과 속도를 측정할 수 있는 기술이 개시되고 있다.
- [0011] 그러나, 상기와 같은 종래기술은 각각의 기능을 수행하는 구성요소가 개별적으로 이루어져서, 예를 들어, 음원을 발생하는 음원발생부와 신호를 측정하는 오실로스코프 등이 기기들이 개별적으로 구성되어 있어 측정 시스템의 휴대가 용이하지 못하다는 단점이 있다.
- [0012] 또한, 종래의 기술을 통해 퇴적물의 음파를 측정하는 경우, 시료에 대한 전달속도를 측정된 후에 음파감쇠를 측정하도록 하고 있기 때문에 측정 시 시간이 오래 걸리고, 측정된 음파를 저장할 수 없어 시료의 파형을 재분석하는데 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0013] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 특2003-0074980호(2003년 09월 22일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 퇴적물에 대한 물리적 특성인 음파전달속도와 음파감쇠를 동시에 측정하여 측정시간을 단축하고, 측정된 파형 정보를 저장하여 시료의 파형에 대해 재분석을 가능하게 할 수 있는 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법 및 시스템의 제공을 목적으로 한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 음파를 발생한 후 수신하는 음파송수신부와 수신한 신호로부터 음파전달속도와 음파감쇠를 측정하는 음파측정부를 일체화함으로써 휴대를 용이하게 할 수 있는 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법 및 시스템의 제공을 목적으로 한다.

[0016] 그러나 본 발명의 목적은 상기에 언급된 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0017] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법은, 퇴적물 시료를 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 장착부에 장착하는 단계와, 상기 퇴적물 시료에 음파신호 발생모듈을 통해 발생된 음파신호를 송신하는 단계와, 상기 퇴적물 시료로부터 음파신호를 수신하는 단계와, 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보를 측정하는 단계 및 측정정보 출력모듈을 통해 측정된 물리적 특성정보를 출력하고, 측정정보 저장모듈에 저장하는 단계를 포함하고, 상기 물리적 특성정보는 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명에 따른 음파측정 방법은, 상기 물리적 특성정보를 측정하는 단계 이후, 상기 음파감쇠 정보와 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치를 비교하여 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 계수를 산출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 본 발명에 따른 음파측정 방법은, 상기 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치가, 상기 표준시료를 상기 시료 장착부에 장착하는 공정과, 상기 표준시료에 음파신호를 송신하고, 상기 표준시료로부터 음파신호를 수신하는 공정 및 수신한 음파신호로부터 상기 표준시료에 대한 음파감쇠 정보를 측정하고, 측정된 상기 표준시료의 음파감쇠 정보를 감쇠 기준치로 설정하는 공정을 통해 측정되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 본 발명에 따른 음파측정 방법은, 상기 표준시료가 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 증류수로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 시스템은, 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 홀더로 이루어지고, 퇴적물 시료가 장착되어 음파신호를 제공하는 시료 장착부와, 상기 음파신호를 발생하고, 상기 시료 장착부에 발생하는 음파신호를 송신하며, 상기 퇴적물 시료를 통해 전달되는 음파신호를 수신하는 음파 발생부와, 상기 퇴적물 시료를 통해 나오는 음파신호를 일정한 크기로 증폭하여 상기 음파 발생부에 제공하는 신호 증폭부 및 상기 음파 발생부에 수신된 음파신호를 제공받아, 상기 수신된 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보를 분석하는 음파 분석부를 포함하고, 상기 물리적 특성정보는 상기 퇴적물 시료에 대한 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 본 발명에 따른 음파측정 시스템은, 음파신호를 발생하는 음파신호 발생모듈과, 발생된 음파신호를 상기 퇴적물 시료가 장착되는 시료 장착부에 송신하는 음파신호 송신모듈과, 상기 퇴적물 시료를 통해 전달되는 음파신호를 수신하는 음파신호 송수신모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명에 따른 음파측정 시스템은, 상기 음파 분석부가 상기 음파 발생부, 신호 증폭부 및 음파 분석부의 동작을 제어하는 제어모듈과, 상기 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료의 음파전달속도 정보를 측정하는 음파전달속도 측정모듈과, 상기 수신한 음파신호로부터 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 정보를 측정하는 음파감쇠 측정모듈과, 측정된 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 표시하는 측정정보 출력모듈 및 측정된 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 저장하는 측정정보 저장모듈을 포함하고, 상기 제어모듈은 수신한 음파신호로부터 음파전달속도 및 음파감쇠 정보가 동시에 측정되도록 상기 음파전달속도 측정모듈과 음파감쇠 측정모듈의 동작을 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 아울러, 본 발명에 따른 음파측정 시스템은, 상기 제어모듈이 측정된 음파감쇠 정보와 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 증류수로 이루어지는 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치를 비교하여 상기 퇴적물 시료의 음파감쇠 계수를 산출하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법(및 시스템)에 따르면, 해양 퇴적물에 대한 물리적 특성인 음파전달속도와 음파감쇠를 측정시 병렬화하여 동시에 측정함으로써 측정시간을 단축시킬 수 있고, 특히, 측정된 파형 정보를 저장함으로써 시료의 파형에 대해 재분석을 가능하게 할 수 있는 이점이 있다.

[0026] 또한, 본 발명에 따르면, 음파를 발생한 후 퇴적물 시료로부터 신호를 수신하는 음파송수신부와 수신한 신호로부터 음파전달속도와 음파감쇠를 측정하는 음파측정부의 구성을 일체화함으로써 시스템의 규모를 축소할 수 있

고, 이를 통해 후대를 용이하게 할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은, 본 발명의 실시예에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 2는, 본 발명에 따른 표준시료로부터 감쇠 기준치를 측정하는 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 3은, 본 발명에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- 도 4는, 본 발명에 따른 음파측정 시스템을 통해 측정된 음파전달속도를 예시적으로 나타내는 예시도이다.
- 도 5는, 본 발명에 따른 음파측정 시스템을 통해 측정된 음파감쇠를 예시적으로 나타내는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예의 상세한 설명은 첨부된 도면들을 참조하여 설명할 것이다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0029] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0030] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0031] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법을 나타내는 흐름도이고, 도 2는 표준시료로부터 감쇠 기준치를 측정하는 방법을 나타내는 흐름도이며, 도 3은 본 발명에 따른 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 시스템의 구성을 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [0033] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정할 수 있는 음파측정 시스템(10)은 시료 장착부(100), 음파 발생부(200), 신호 증폭부(300) 및 음파 분석부(400)를 포함할 수 있다.
- [0034] 시료 장착부(100)는 퇴적물(예를 들어, 해양 퇴적물)을 장착하고 장착된 퇴적물에 음파신호를 제공할 수 있도록 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 홀더로 이루어질 수 있다.
- [0035] 음파 발생부(200)는 음파신호를 퇴적물 시료에 발생하고, 퇴적물 시료를 통해 전달된 음파신호를 송신할 수 있고, 신호 증폭부(300)에서는 퇴적물 시료를 통해 나오는 음파신호를 일정한 크기로 증폭하여 음파 발생부(200)에 제공할 수 있다.
- [0036] 음파 분석부(400)는 음파 발생부(200)를 통해 수신된 음파신호를 제공받아, 수신된 음파신호로부터 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보, 예를 들어, 음파전달속 및 음파감쇠 정보를 측정하여 분석할 수 있다.
- [0037] 이러한, 음파 발생부(200)는 음파신호를 발생하는 음파신호 발생모듈(210)과, 이 음파신호 발생모듈(210)을 통해 발생된 음파신호를 퇴적물 시료가 장착되는 시료 장착부(100)에 송신하는 음파신호 송신모듈(220)과, 퇴적물

시료를 통해 전달되어 나오는 음파신호를 수신하는 음파신호 수신모듈(230)을 포함할 수 있다.

- [0038] 또한, 음파 분석부(400)는 음파측정 시스템(10)을 이루는 각 구성요소, 예를 들어, 음파 발생부(200), 신호 증폭부(300) 및 음파 분석부(400)의 동작을 제어하는 제어모듈(410)과, 수신한 음파신호로부터 퇴적물 시료의 음파전달속도 정보를 측정하는 음파전달속도 측정모듈(420)과 수신한 음파신호로부터 퇴적물 시료의 음파감쇠 정보를 측정하는 음파감쇠 측정모듈(430)을 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 음파 분석부(400)는 측정된 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 표시하도록 디스플레이 패널을 포함하는 측정정보 출력모듈(440) 및 측정된 음파전달속도 및 음파감쇠 정보를 저장하도록 메모리 소자 등으로 이루어지는 측정정보 저장모듈(450)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0040] 특히, 제어모듈(410)은 수신한 음파신호로부터 음파전달속도 및 음파감쇠 정보가 동시에 측정되도록 음파전달속도 측정모듈(420)과 음파감쇠 측정모듈(430)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0041] 또한, 제어모듈(410)에는 측정된 음파감쇠 정보와 표준시료로부터 측정된 감쇠 기준치를 비교하여 퇴적물 시료에 대한 음파감쇠 계수를 산출할 수 있다.
- [0042] 이때, 표준시료는 구체적으로 도시하지는 않았지만, 예를 들어, 내부 길이가 1인치(inch)이고, 3mm의 두께를 가지는 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 약 20℃의 증류수로 이루어질 수 있다.
- [0043] 증류수는 음파전달속도가 약 1480 m/s로 해양 퇴적물과 비슷한 음파전달속도를 가지며 감쇠는 매우 적고, 기존의 알루미늄을 표준시료로 사용하는 경우와는 다르게 압전체와 표준시료의 접촉 시 사이에 미세한 틈이 존재하지 않아 표준시료로 사용하기에 매우 용이한 특징이 있다.
- [0044] 증류수의 음파속도가 1500 m/s로 빠르다 하더라도 신호가 처음 도달하는 시간과 교란되어 들어오는 신호의 시간 차이는 약 7 μ sec 이므로 FFT 분석 시 일곱 파장을 사용할 수 있다.
- [0045] 해양 퇴적물의 경우는 음파전달속도 범위가 대략 1450 m/s ~ 1800 m/s 이며 그 중 퇴적물의 속도가 1800 m/s로 빠르더라도 신호교란이 이루어지기 직전까지의 시간차이는 약 5.8 μ sec 이므로 FFT 처리 시 최대 다섯 파장 반을 사용할 수 있으므로 알루미늄을 표준시료로 사용하는 경우보다 비교적 신뢰성 높은 분석이 가능하다는 특징이 있다.
- [0046] 도면을 참조하여 퇴적물 시료의 음파전달속도 및 음파감쇠를 측정하는 음파측정 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 먼저, 해양퇴적물 등의 퇴적물 시료를 압전체(piezoelectric transducers)를 포함하는 시료 홀더로 이루어지는 시료 장착부(100)에 장착한다(S101).
- [0048] 이후, 음파 발생부(200)의 음파신호 발생모듈(210)을 통해 음파신호를 발생하면 음파 송신모듈(220)을 통해 시료 장착부(100)에 장착된 퇴적물 시료에 음파신호를 송신 즉, 전달하고(S102), 퇴적물 시료를 통해 전달되어 나오는 음파신호는 음파신호 수신모듈(220)에서 수신된다(S103).
- [0049] 이때, 신호 증폭부(300)에서는 수신되는 음파신호를 일정한 크기로 증폭하여 음파 발생부(200)에 제공할 수 있다.
- [0050] 음파 분석부(400)의 음파전달속도 측정모듈(420) 및 음파감쇠 측정모듈(430)에서는 수신한 음파신호로부터 퇴적물 시료에 대한 물리적 특성정보, 예를 들어, 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보를 각각 측정할 수 있다(S104).
- [0051] 이 경우, 제어모듈(410)에서는 음파전달속도 측정모듈(420)과 음파감쇠 측정모듈(430)의 동작을 제어하여 수신한 음파신호로부터 음파전달속도 및 음파감쇠 정보가 동시에 측정하도록 할 수 있다.
- [0052] 따라서, 측정시간을 단축할 수 있다는 특징이 있다.
- [0053] 이후, 제어모듈(410)에서는 음파감쇠 측정모듈(430)을 통해 측정된 음파감쇠 정보와 감쇠 기준치를 비교하여 퇴적물 시료에 대한 음파감쇠 계수를 산출한다(S105).
- [0054] 퇴적물 시료의 음파감쇠 계수를 산출하기 위해 필요한 감쇠 기준치는, 정방형 아크릴 홀더의 내부에 투입된 증류수로 이루어지는 표준시료로부터 아래와 같이 측정될 수 있다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 표준시료를 시료 장착부(100)에 장착하고(S301), 음파 발생부(200)에서 발생된 음파신호를 표준시료에 송신한 후(S302), 표준시료로부터 음파신호를 수신한다(S303).

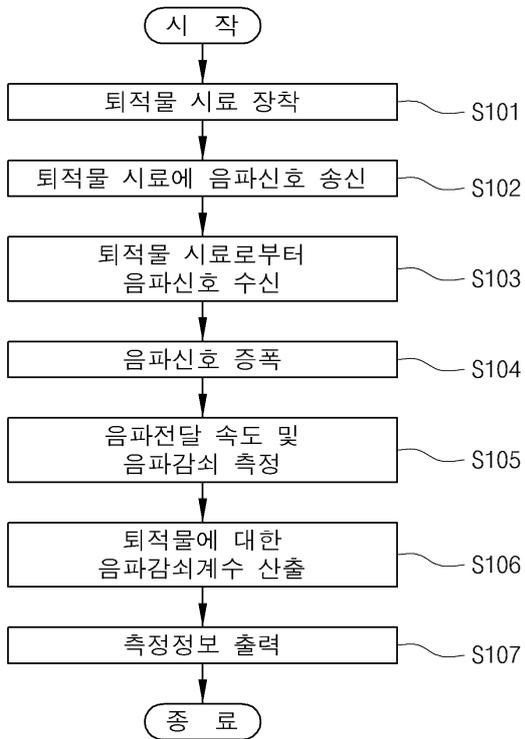
- [0056] 이후, 음파 분석부(400)의 음파감쇠 측정모듈(430)을 통해 표준시료에 대한 음파감쇠 정보를 측정하면(S304), 제어모듈(410)에서는 음파감쇠 측정모듈(430)을 통해 측정된 음파감쇠 정보를 감쇠 기준치로 설정할 수 있다.
- [0057] 상기와 같이, 퇴적물 시료에 대한 음파감쇠 정보와 감쇠 기준치를 참조하여 퇴적물 시료에 대한 음파감쇠 계수를 산출할 수 있다.
- [0058] 이후, 음파전달속도 측정모듈(420)을 통해 측정된 음파전달속도 정보는 도 4에 나타낸 바와 같이, 측정정보 출력모듈(440)을 통해 파형 정보로 출력하고, 음파감쇠 측정모듈(430)을 측정된 음파감쇠 정보는 도 5에 나타낸 바와 같이, 파형 정보로 출력될 수 있다(S107).
- [0059] 또한, 출력되는 음파전달속도 정보 및 음파감쇠 정보는 메모리 소자 등으로 이루어지는 측정정보 저장모듈(450)에 파형 정보로 저장될 수 있다.
- [0060] 따라서, 이미 분석된 시료에 대해서는, 시료의 변형으로 인하여 종래에는 재분석이 어렵다는 단점이 있는 반면, 본 발명에서는 저장된 파형 정보를 이용하여 시료의 파형에 대해 재분석이 가능하다는 특징이 있다.
- [0061] 상기 본 발명의 내용은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

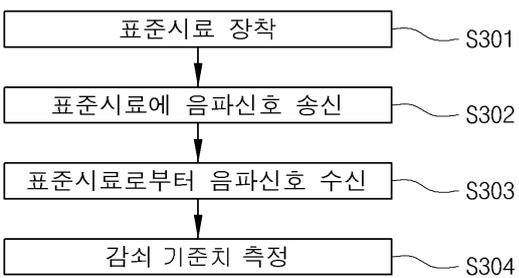
- [0062] 10 : 음파측정 시스템
- 100 : 시료 장착부
- 200 : 음파 발생부
- 210 : 음파신호 발생모듈
- 220 : 음파신호 송신모듈
- 230 : 음파신호 수신모듈
- 300 : 신호 증폭부
- 400 : 음파 분석부
- 410 : 제어모듈
- 420 : 음파전달속도 측정모듈
- 430 : 음파감쇠 측정모듈
- 440 : 측정정보 출력모듈
- 450 : 측정정보 저장모듈

도면

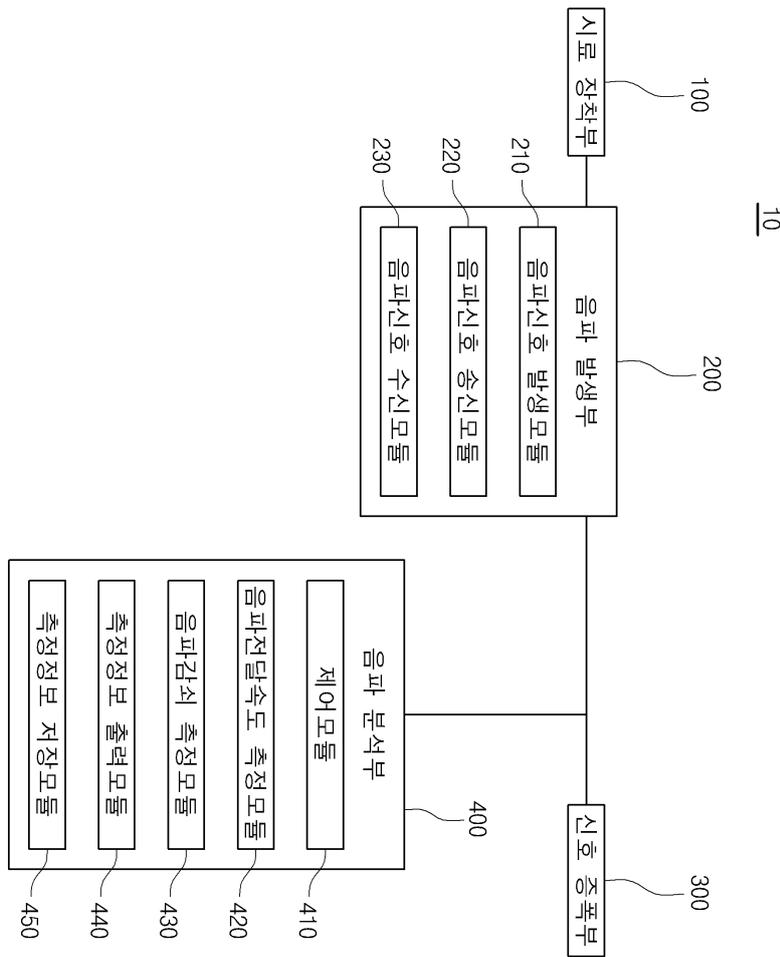
도면1



도면2



도면3



도면4



도면5

