



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월28일
(11) 등록번호 10-2049764
(24) 등록일자 2019년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 13/00 (2006.01) G01S 15/02 (2006.01)
G01S 15/88 (2006.01) G01V 1/38 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01C 13/008 (2013.01)
G01S 15/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0093732
(22) 출원일자 2019년08월01일
심사청구일자 2019년08월01일
(56) 선행기술조사문헌
KR101492863 B1
CN104457637 A
JP01025007 A
WO2018182098 A1

(73) 특허권자
네이버시스템(주)
서울특별시 송파구 중대로 135, 동관 16층 (가락동, 아이티벤처타워)
(72) 발명자
임병조
서울특별시 송파구 올림픽로 435 파크리오 218동 1201호
(74) 대리인
김영상, 김현수

전체 청구항 수 : 총 2 항

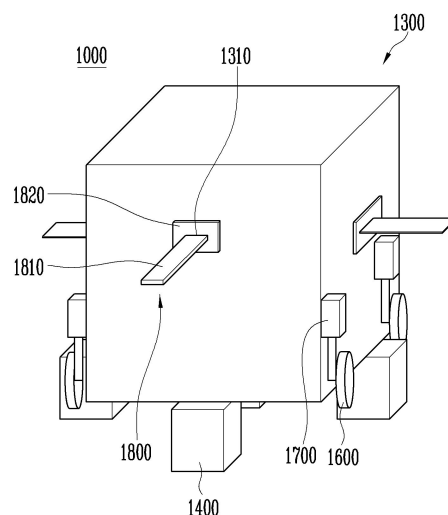
심사관 : 홍정훈

(54) 발명의 명칭 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템

(57) 요약

본 발명은 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템에 관한 것으로, 해저 지형에 분산 설치되는 복수 개의 음파출력장치, 음파의 무선 수신을 위한 수신모듈을 포함하는 음향탐지기, 해저지형을 파악할 수 있는 수치데이터를 획득하는 위치정보 연산모듈, 해당 음파출력장치의 이전 위치정보와 구분되는 상태로 저장하는 데이터베이스, 전체를 감시하고 제어하는 제어부, 각각의 음파출력장치마다 위치정보의 획득 시점마다 구분되는 상태로 출력하는 디스플레이부 및 해당 음파출력장치들이 설치된 해저면의 지형을 이미지로 도시하는 도화모듈을 포함하는 것을 특징으로 하며, 음파출력장치에 바퀴부와 승하강부를 통한 기동성을 부여하여 하나의 음파출력장치로 커버하는 영역을 넓힘으로써 경제성 및 효율성을 향상시키고 장애물에 의한 통신 장애를 해결할 수 있는 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템을 제공한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

G01S 15/88 (2013.01)

G01V 1/38 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

해저 지형에 분산 설치되고 해수면을 향해 서로 구분되는 고유의 음파를 무선 송출하는 복수 개의 음파출력장치;

상기 음파출력장치로부터 송신되는 음파의 무선 수신을 위한 수신모듈을 포함하는 음파탐지기;

상기 음파탐지기로부터 수신되는 음파 정보를 분석하고 상기 음파탐지기가 설치된 모체의 GPS 위치정보를 기준으로 연산하여 상기 음파탐지기의 상대적인 위치정보를 확인하며, 복수 개의 상기 음파출력장치의 확인된 위치 정보를 이용하여 해저지형을 파악할 수 있는 수치데이터를 획득하는 위치정보 연산모듈;

상기 위치정보 연산모듈을 통해 획득되는 각 상기 음파출력장치의 위치정보를 상기 음파출력장치 별로 해당 음파출력장치에 매칭시켜 할당된 영역에 저장하되, 상기 위치정보 연산모듈의 위치정보 획득 시마다 해당 음파출력장치의 이전 위치정보와 구분되는 상태로 저장하는 데이터베이스;

상기 데이터베이스의 위치정보들을 검출하여 상기 음파출력장치별로 구분되어 표시될 수 있게 디스플레이부에 출력하며 전체를 감시하고 제어하는 제어부;

상기 제어부의 출력신호에 따라 상기 음파출력장치의 위치정보를 상기 음파출력장치 별로 구분하는 동시에 각각의 상기 음파출력장치마다 위치정보의 획득 시점마다 구분되는 상태로 출력하는 디스플레이부; 및

상기 제어부를 통해 출력되는 상기 음파출력장치의 위치정보를 기반으로 해당 음파출력장치가 설치된 해저면의 지형을 이미지로 도시하는 도화모듈을 포함하고,

상기 음파출력장치는, 본체부, 상기 본체부의 하방 네 모서리 영역에 연결되는 4개의 블록부, 상기 블록부 각각에 설치되되 상기 블록부의 하방으로 연장되어 해저면에 상기 음파출력장치를 고정하는 고정부, 상기 본체부의 하방 네 꼭지점 영역에 설치되는 4개의 바퀴부, 상기 바퀴부를 승하강시키는 승하강부, 상기 본체부의 내부에 위치되는 음파출력모듈 및 상기 음파출력모듈의 음파출력 주기를 포함한 상기 음파출력장치의 전체적인 동작을 제어하도록 구성되는 음파출력 제어부를 포함하며,

상기 승하강부가 상기 바퀴부를 하강시키면 상기 블록부가 해저면으로부터 이격되는 하강상태가 되고, 상기 승하강부가 상기 바퀴부를 상승시키면 상기 블록부가 해저면에 내려앉는 승강상태가 되며,

상기 고정부는 내부에 제1 중공을 구비하는 제1 고정대, 일단이 상기 제1 중공에 삽입되어 타단이 상기 제1 고정대로부터 인접해지거나 멀어질 수 있는 구조를 가지며 내부에 제2 중공을 구비하는 제2 고정대, 일단이 상기 제2 중공에 삽입되어 타단이 상기 제2 고정대로부터 인접해지거나 멀어질 수 있는 구조를 가지며 길이방향을 따라 연장된 복수의 고정홈을 구비하는 제3 고정대, 및 상기 제3 고정대를 상기 제1 고정대의 방향으로 당기거나 반대로 밀어 상기 고정부를 신축 가능하게 하는 신축부재를 포함하여 축소상태 또는 연장상태가 되고,

상기 고정부는 상기 제3 고정대의 타단에 일단이 각각 힌지 구조로 결합되되 상기 고정홈에 안착되는 복수의 분기대를 더 포함하며, 각각의 상기 분기대는 상기 고정홈에 안착되는 접힘상태 또는 상기 제3 고정대에 대하여 회동되어 상기 고정홈으로부터 이탈되어 펼쳐진 펼침상태가 되고, 각각의 상기 분기대는 끝단으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조를 가지며, 각각의 상기 분기대가 상기 고정홈에 안착되었을 때 상기 분기대의 표면과 상기 제3 고정대는 동일 평면을 이루고,

상기 블록부의 중앙에는 상기 제1 고정대를 수용하는 수용홈이 형성되고 상기 제1 고정대는 상기 수용홈에 수용 고정되며, 상기 제1 고정대, 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대 각각의 길이는 상기 블록부의 길이보다 짧아 상기 축소상태일 때 상기 고정부는 상기 블록부에 수용되고, 상기 연장상태일 때 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대는 상기 블록부의 하단로부터 돌출되며,

이동 필요 시 상기 제어부는 상기 분기대를 접어 상기 분기대가 상기 제3 고정대의 고정홈에 안착되는 상기 접힘상태, 상기 고정부를 축소시켜 상기 고정부를 상기 블록부 내에 수용하는 상기 축소상태, 상기 바퀴부를 하강하여 상기 블록부를 해저면으로부터 이격시키는 상기 하강상태, 상기 바퀴부를 구동하여 상기 음파출력장치의

위치를 이동시키는 이동상태, 이동 완료 후 상기 바퀴부를 승강하여 상기 블록부를 해저면에 내려놓는 상기 승강상태, 상기 고정부를 연장시켜 상기 블록부의 하단으로부터 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대를 돌출시켜 해저면에 박는 상기 연장상태, 및 상기 제3 고정대의 고정홈으로부터 이탈되도록 상기 분기대를 펼쳐 상기 음파출력장치를 해저면에 고정하는 펼침상태를 차례로 제어하는 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 고정홈은 복수의 제1 고정홈 및 상기 복수의 제1 고정홈의 상부에 위치되는 복수의 제2 고정홈을 포함하고,

상기 분기대는 상기 제1 고정홈에 안착되는 복수의 제1 분기대와 상기 제2 고정홈에 안착되는 복수의 제2 분기대를 포함하며,

상기 제1 고정홈과 상기 제2 고정홈은 엇갈려 배치되고,

상기 제1 분기대가 상기 제3 고정대와 연결되는 제1 힌지는 상기 제1 분기대의 하부에 위치되며 상기 제2 분기대가 상기 제3 고정대와 연결되는 제2 힌지는 상기 제2 분기대의 상부에 위치되어, 상기 분기대가 상기 펼침상태일 때 서로 마주보는 것을 특징으로 하는 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 해양에서 어로 작업, 해양 건축물 시공, 군사작전 및 항만운항 등을 할 때에 종이해도, 전자해도 및 각종 전자 관측장비를 이용하여 해저 지형에 대한 정보를 얻고 있다. 예를 들어, 해양 구조물의 건축 시 해저 지형의 불규칙성에 대한 올바른 이해는 해양 구조물 설계의 시발점이며, 이로부터 해양 구조물의 높이, 구조물 하부 형태, 선박 집안 시설의 수직 위치 결정, 부식 방지 설계 범위 등을 결정할 수 있고, 또한 해양 구조물의 지형적 안정성도 검증할 수 있다.

[0003] 이를 위해 현재까지 가장 널리 사용되고 있는 것이 음파탐지기 또는 음향탐지기를 이용하여 해수로 등 해저 지형에 대한 정보를 얻는 방식이다. 이러한 방식은 음파탐지기가 선박에 설치되어 해수면 부근에서 해저면을 향해 음파를 송출한 후 해저면에서 반사되어 돌아오는 음파를 수신하여 필요한 정보를 얻는 방식에 해당한다. 그러나, 이러한 방식은 해수면의 파도 및 어류 또는 수중생물의 음파 반사 현상 등에 의해서 많은 방해가 받게 되고, 이에 따라 탐사 작업을 여러 차례 반복하는데 따른 긴 시간이 소요되며, 그럼에도 불구하고 정확한 정보를 얻지 못하는 경우가 빈번히 발생하는 어려움이 있다. 또한, 해저 지형의 변화에 대한 데이터를 비교적 정확히 획득하기 위해서는 해당 해저 지형에 대해 비교적 일정한 위치에서 음파의 송수신을 반복해야 하는데, 종래 선박의 음파탐지기를 통한 해저 지형의 정보 획득 방식은 탐사 시에만 선박이 탐사 위치로 이동하고 탐사 후에는 항구로 복귀하는 방식이므로, 동일 해저지형에 대한 탐사 시를 기준으로 이전 탐사 시와 동일한 위치에 음파탐지기를 위치시켜 음파를 송출하는 작업이 실질적으로 불가능하다. 따라서, 결과적으로 해저 지형들의 변화 데이터를 획득하는 작업이 어려운 문제점이 있다.

[0004] 이에 음파출력장치를 해저면에 분산 설치한 다음 각각의 음파출력 장치별 신호를 구분하여 수신함으로써, 해당 해저면의 지형 변화 상태를 비교적 장기간에 걸친 연속성을 갖는 데이터의 분석을 통해 비교적 정확히 파악 후 이를 활용할 수 있도록 하는 음향탐사에 의한 해수로의 지형변화 측량시스템을 개발할 필요가 있다. 이러한 요구에 따른 선행기술로서 특허등록 제10-1492863호가 있으나, 상기 선행기술은 음파출력장치에 기동성이 없어 커버하는 지역이 좁고 장애물 등이 존재할 경우 통신에 어려움이 발생하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는 음파출력장치에 기동성을 부여하여 하나의 음파출력장치

가 커버하는 영역을 넓혀 경제성 및 효율성을 향상시키고, 장애물 등이 존재하는 경우 위치를 옮겨 통신 에러를 해결하는 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템은, 해저 지형에 분산 설치되고 해수면을 향해 서로 구분되는 고유의 음파를 무선 송출하는 복수 개의 음파출력장치, 상기 음파출력장치로부터 송신되는 음파의 무선 수신을 위한 수신모듈을 포함하는 음파탐지기, 상기 음파탐지기로부터 수신되는 음파 정보를 분석하고 상기 음파탐지기가 설치된 모체의 GPS 위치정보를 기준으로 연산하여 상기 음파탐지기의 상대적인 위치정보를 확인하며, 복수 개의 상기 음파출력장치의 확인된 위치정보를 이용하여 해저지형을 파악할 수 있는 수치데이터를 획득하는 위치정보 연산모듈, 상기 위치정보 연산모듈을 통해 획득되는 각 상기 음파출력장치의 위치정보를 상기 음파출력장치 별로 해당 음파출력장치에 매칭시켜 할당된 영역에 저장하되, 상기 위치정보 연산모듈의 위치정보 획득 시마다 해당 음파출력장치의 이전 위치정보와 구분되는 상태로 저장하는 데이터 베이스, 상기 데이터베이스의 위치정보들을 검출하여 상기 음파출력장치별로 구분되어 표시될 수 있게 디스플레이부에 출력하며 전체를 감시하고 제어하는 제어부, 상기 제어부의 출력신호에 따라 상기 음파출력장치의 위치정보를 상기 음파출력장치 별로 구분하는 동시에 각각의 상기 음파출력장치마다 위치정보의 획득 시점마다 구분되는 상태로 출력하는 디스플레이부, 및 상기 제어부를 통해 출력되는 상기 음파출력장치의 위치정보를 기반으로 해당 음파출력장치가 설치된 해저면의 지형을 이미지로 도시하는 도화모듈을 포함하고, 상기 음파출력장치는, 본체부, 상기 본체부의 하방 네 모서리 영역에 연결되는 4개의 블록부, 상기 블록부 각각에 설치되 상기 블록부의 하방으로 연장되어 해저면에 상기 음파출력장치를 고정하는 고정부, 상기 본체부의 하방 네 꼭지점 영역에 설치되는 4개의 바퀴부, 상기 바퀴부를 승하강시키는 승하강부, 상기 본체부의 내부에 위치되는 음파출력모듈 및 상기 음파출력모듈의 음파출력 주기를 포함한 상기 음파출력장치의 전체적인 동작을 제어하도록 구성되는 음파출력 제어부를 포함하며, 상기 승하강부가 상기 바퀴부를 하강시키면 상기 블록부가 해저면으로부터 이격되는 하강상태가 되고, 상기 승하강부가 상기 바퀴부를 상승시키면 상기 블록부가 해저면에 내려앉는 승강상태가 되며, 상기 고정부는 내부에 제1 중공을 구비하는 제1 고정대, 일단이 상기 제1 중공에 삽입되어 타단이 상기 제1 고정대로부터 인접해지거나 멀어질 수 있는 구조를 가지며 내부에 제2 중공을 구비하는 제2 고정대, 일단이 상기 제2 중공에 삽입되어 타단이 상기 제2 고정대로부터 인접해지거나 멀어질 수 있는 구조를 가지며 길이방향을 따라 연장된 복수의 고정홈을 구비하는 제3 고정대, 및 상기 제3 고정대를 상기 제1 고정대의 방향으로 당기거나 반대로 밀어 상기 고정부를 신축 가능하게 하는 신축부재를 포함하여 축소상태 또는 연장상태가 되고, 상기 고정부는 상기 제3 고정대의 타단에 일단이 각각 힌지 구조로 결합되 상기 고정홈에 안착되는 복수의 분기대를 더 포함하며, 각각의 상기 분기대는 상기 고정홈에 안착되는 접힘상태 또는 상기 제3 고정대에 대하여 회동되어 상기 고정홈으로부터 이탈되어 펼쳐진 펼침상태가 되고, 각각의 상기 분기대는 끝단으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조를 가지며, 각각의 상기 분기대가 상기 고정홈에 안착되었을 때 상기 분기대의 표면과 상기 제3 고정대는 동일 평면을 이루고, 상기 블록부의 중앙에는 상기 제1 고정대를 수용하는 수용홈이 형성되고 상기 제1 고정대는 상기 수용홈에 수용 고정되며, 상기 제1 고정대, 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대 각각의 길이는 상기 블록부의 길이보다 짧아 상기 축소상태일 때 상기 고정부는 상기 블록부에 수용되고, 상기 연장상태일 때 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대는 상기 블록부의 하단로부터 돌출되며, 이동 필요 시 상기 제어부는 상기 분기대를 접어 상기 분기대가 상기 제3 고정대의 고정홈에 안착되는 상기 접힘상태, 상기 고정부를 축소시켜 상기 고정부를 상기 블록부 내에 수용하는 상기 축소상태, 상기 바퀴부를 하강하여 상기 블록부를 해저면으로부터 이격시키는 상기 하강상태, 상기 바퀴부를 구동하여 상기 음파출력장치의 위치를 이동시키는 이동상태, 이동 완료 후 상기 바퀴부를 승강하여 상기 블록부를 해저면에 내려놓는 상기 승강상태, 상기 고정부를 연장시켜 상기 블록부의 하단으로부터 상기 제2 고정대 및 상기 제3 고정대를 돌출시켜 해저면에 박는 상기 연장상태, 및 상기 제3 고정대의 고정홈으로부터 이탈되도록 상기 분기대를 펼쳐 상기 음파출력장치를 해저면에 고정하는 펼침상태를 차례로 제어할 수 있다.

[0007]

예시적인 실시예에 따르면, 상기 고정홈은 복수의 제1 고정홈 및 상기 복수의 제1 고정홈의 상부에 위치되는 복수의 제2 고정홈을 포함하고, 상기 분기대는 상기 제1 고정홈에 안착되는 복수의 제1 분기대와 상기 제2 고정홈에 안착되는 복수의 제2 분기대를 포함하며, 상기 제1 고정홈과 상기 제2 고정홈은 엇갈려 배치되고, 상기 제1 분기대가 상기 제3 고정대와 연결되는 제1 힌지는 상기 제1 분기대의 하부에 위치되며 상기 제2 분기대가 상기 제3 고정대와 연결되는 제2 힌지는 상기 제2 분기대의 상부에 위치되어, 상기 분기대가 상기 펼침상태일 때 서로 마주볼 수 있다.

[0008]

예시적인 실시예에 따르면, 상기 음파출력장치는, 적어도 일부가 상기 본체부의 내부에 위치되는 전력생산부 및

상기 전력생산부가 생산한 전력을 저장하는 배터리부를 더 포함하고, 상기 전력생산부는 상기 본체부의 측면을 관통하도록 연결되되 양단 중 일단은 상기 본체부의 외부에 위치되고 타단은 상기 본체부의 내부에 위치되는 진동바, 상기 본체부가 방수 상태를 유지하도록 상기 본체부와 상기 진동바 사이에 위치되는 실링부재, 상기 진동바의 타단에 결합되는 제1 자석, 상기 본체부의 내부에 위치되되 상기 진동바의 타단으로부터 이격되어 설치되는 코일, 상기 진동바의 반대편에 상기 코일과 이격되어 설치되되 상기 코일과 인접한 방향이 S극인 제1 자석 및 상기 제1 자석의 하부에 위치되되 상기 코일과 인접한 방향이 N극을 갖는 제2 자석을 포함하며, 상기 본체부에는 상기 진동바가 삽입되는 삽입홀이 형성되고, 상기 삽입홀의 상부와 하부에 각각 이격되게 상기 본체부의 외부와 내부 각각에는 함입된 형태의 제1 실링홈이 형성되며, 상기 진동바의 상부와 하부에는 함입되고 단차진 형태의 제2 실링홈이 형성되되, 상기 제1 실링홈 및 상기 제2 실링홈 각각은 표면에 인접한 제1 홈영역 및 상기 제1 홈영역보다 깊게 위치되고 상기 제1 홈영역으로부터 단차지며 상기 제1 홈영역보다 폭이 넓은 제2 홈영역을 포함하며, 상기 실링부재는 상기 본체부의 외부에 밀착되는 제1 실링영역, 상기 본체부의 내부에 밀착되는 제2 실링영역, 및 상기 제1 실링영역과 상기 제2 실링영역 사이를 연결하면서 상기 삽입홀의 내측에 밀착되는 제3 실링영역을 포함하고, 상기 제1 실링영역 및 상기 제2 실링영역에는 상기 제1 실링영역 및 상기 제2 실링영역으로부터 돌출된 형상을 가져 상기 제1 실링홈에 밀착되는 제1 돌기가 형성되며, 상기 제3 실링영역에는 상기 제3 실링영역으로부터 돌출된 형상을 가져 상기 제2 실링홈에 밀착되는 제2 돌기가 형성되고, 상기 제1 돌기 및 상기 제2 돌기 각각은 표면에 인접한 제1 돌출영역 및 상기 제1 돌출영역보다 돌출 위치되고 상기 제1 돌출영역으로부터 단차지며 상기 제1 돌출영역보다 폭이 넓은 제2 돌출영역을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

[0011] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 기술적 사상에 의한 실시예들에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템은 바퀴부와 승하강부를 통해 음파출력장치에 기동성을 부여하여 하나의 음파출력장치로 커버하는 영역을 넓혀 경제성 및 효율성을 향상시키고, 장애물 등에 통신 장애 시 음파출력장치를 이동시켜 통신 에러를 해결할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명에 따르면 고정부를 통해 옮긴 위치에서도 음파출력장치를 견고하게 해저면에 고정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 도 1에 도시한 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템의 음파출력장치를 나타낸 사시도이다.

도 3은 도 2에 도시한 음파출력장치의 블록부와 고정부를 나타낸 단면도이다.

도 4는 도 3에 도시한 고정부의 일부를 나타낸 단면도이다.

도 5는 도 2에 도시한 음파출력장치의 바퀴부 및 승하강부를 설명하기 위한 측면도이다.

도 6은 도 2에 도시한 음파출력장치의 전력생산부 및 배터리부를 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 실시예로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명하기로 한다.

- [0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템을 설명하기 위한 블록도이다. 이하, 이를 참조하여 본 실시예에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템에 대해 살펴보기로 한다.
- [0019] 도 1에 도시한 바와 같이 본 실시예에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템은 복수 개의 음파출력장치(1000), 음파탐지기(2000), 위치정보 연산모듈(3000), 데이터베이스(4000), 제어부(5000), 디스플레이부(6000) 및 도화모듈(7000)을 포함할 수 있다.
- [0020] 음파출력장치(1000)는 해저 지형에 일정한 간격으로 분산 설치되어 해수면을 향해 서로 구분되는 고유의 음파(음향) 신호를 송신하는 부재로서, 복수 개로 구성될 수 있다. 여기서, 음파출력장치(1000)는 음파출력모듈(1100)과 음파출력제어부(1200)를 포함할 수 있으며, 음파출력모듈(1100)은 음파를 출력하는 부재로 음파출력제어부(1200)에 의해 설정된 일정 주기에 따라 주기적으로 고유 음파를 출력하여 해수면으로 송출할 수 있다. 또한, 음파출력제어부(1200)는 음파출력모듈(1100)과 음파출력모듈(1100)의 음파출력 주기뿐만 아니라 이후에 설명될 고정부(1500), 바퀴부(1600), 승하강부(1700) 등 음파출력장치(1000)의 전체적인 동작을 제어하도록 구성될 수 있다.
- [0021] 음파탐지기(2000)는 음파출력장치(1000)로부터 송신되는 음파(음향)의 신호를 수신하기 위한 수신모듈(2100)을 포함할 수 있다. 여기서, 음파탐지기(2000)로서는 통상의 음파탐지기(SONAR; Sound Navigation And Ranging)가 사용될 수 있으며, 음파탐지기(2000)는 수신모듈(2100) 외에 음파를 송신하는 송신모듈(미도시)을 더 포함할 수 있다. 이때, 음파출력장치(1000)는 내장된 프로그램에 의하여 음파 신호가 송출(출력)된 시간 정보(TIME STAMP)를 포함시켜 함께 송출할 수 있고, 음파탐지기(2000)가 수신된 음파(음향) 신호를 분석하는 방식은 이미 알려진 기술, 즉 송신시간과 수신시간정보의 분석 또는 음파가 수중에서 전파되는 속도를 이용한 분석 등을 사용할 수 있다.
- [0022] 위치정보 연산모듈(3000)은 음파탐지기(2000)에서 수신되는 음파 정보를 분석하고 음파탐지기(2000)가 설치된 모체의 GPS 위치정보를 기준으로 연산하여 음파탐지기(2000)의 상대적인 위치정보를 확인하고, 복수의 음파출력장치(1000)의 확인된 위치정보를 이용하여 해저지형을 파악할 수 있는 수치데이터를 획득할 수 있다.
- [0023] 데이터베이스(4000)는 제어부(5000)의 제어와 감시에 의하여 위치정보 연산모듈(3000)을 통해 획득되는 위치정보를 각 음파출력장치(1000) 별로 해당 음파출력장치(1000)에 매칭시켜 할당된 영역에 저장하며, 위치정보 연산모듈(3000)의 위치정보 획득 시마다 해당 음파출력장치(1000)의 이전 위치정보와 구분되는 상태로 저장할 수 있다.
- [0024] 제어부(5000)는 데이터베이스(4000)의 위치정보들을 검출하여 음파출력장치(1000) 별로 구분되어 표시될 수 있도록 디스플레이부(6000)에 출력하며, 시스템 전체를 감시하고 제어할 수 있다.
- [0025] 디스플레이부(6000)는 제어부(5000)의 출력신호에 따라 음파출력장치(1000)의 위치정보를 음파출력장치(1000) 별로 구분하는 동시에 각각의 음파출력장치(1000)마다 그 위치정보 획득 시점마다 구분되는 상태로 출력할 수 있다. 이때, 디스플레이부(6000)가 각 음파출력장치(1000)의 위치정보를 획득 시점으로 구분하여 표시하는 방식은 제어부(5000)의 해당 제어신호에 의한 것으로, 동시에 색상의 차이로 표시하거나 설정된 소정 시간을 기준으로 하는 동영상으로 표시하거나 또는 입력되는 제어신호에 의하여 순차적으로 표시되도록 할 수 있으며, 일반적으로 알 수 있는 방식으로 표시할 수 있다.
- [0026] 도화모듈(7000)은 제어부(5000)를 통해 출력되는 음파출력장치(1000)들의 위치정보를 기반으로 해당 음파출력장치(1000)들이 설치된 해저면의 지형을 이미지로 도시할 수 있다.
- [0027] 이와 같이 해저면에 일정 간격으로 설치된 복수 개의 음파출력장치(1000)에서 각 음파출력장치(1000)별로 식별 가능한 고유 음파를 송출하고 음파탐지기(2000)에서 이를 수신함으로써, 각 음파출력장치(1000) 별로 구분하여 분석 및 이용할 수 있어 음파출력장치(1000)가 설치된 해당 해저면들의 지형 변화 상태를 비교적 장기간에 걸친 연속성을 가지는 데이터의 분석을 통해 비교적 정확하게 파악할 수 있다. 이러한 정보는 어로 작업, 해양 건축물 시공, 군사작전 및 항만운항 등을 위한 정보로서 활용되며, 비교적 정확한 전자해도, 종이 해저지도를 제작하는 데에 활용될 수 있다. 여기서 각 음파출력장치(1000)가 동일한 음파(음향) 신호를 송출하는 경우, 각 음파출력장치(1000)는 자신을 구분할 수 있는 고유번호를 음파(음향) 신호에 포함시켜 출력(송출)할 수 있다.
- [0029] 도 2는 도 1에 도시한 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템의 음파출력장치(1000)를 나타낸 사시도이다. 이하, 이를 참조하여 본 실시예에 따른 음파출력장치(1000)에 대해 살펴보기로 한다.
- [0030] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 음파출력장치(1000)는 본체부(1300), 4개의 블록부(1400), 고정부

(1500; 도 3에 도시됨), 4개의 바퀴부(1600), 바퀴부(1600)를 승하강시키는 승하강부(1700), 본체부(1300)의 내부에 위치되는 음파출력모듈(1100; 도 1에 도시됨) 및 음파출력제어부(1200; 도 1에 도시됨)를 포함할 수 있다.

[0031] 본체부(1300)는 대략 육면체의 형상을 가지며 내부에 음파출력모듈(1100), 음파출력제어부(1200) 등의 구성을 수용할 수 있다. 또한, 블록부(1400)는 본체부(1300)의 하방 네 모서리 영역에 각각 연결되어 4개로 구성될 수 있으며 본체부(1300)를 해저면으로부터 일정 간격 이격시키는 다리의 역할을 수행할 수 있고, 고정부(1500; 도 3에 도시됨)는 음파출력장치(1000)를 해저면에 고정시키는 역할을 수행할 수 있다.

[0033] 도 3은 도 2에 도시한 음파출력장치(1000)의 블록부(1400)와 고정부(1500)를 나타낸 단면도이다. 이하, 이를 참조하여 본 실시예에 따른 음파출력장치(1000)의 고정부(1500)에 대해 살펴보기로 한다.

[0034] 도 3에 도시한 바와 같이 본 실시예에 따른 음파출력장치(1000)의 고정부(1500)는 4개의 블록부(1400) 각각의 하방으로부터 연장되어 해저면에 음파출력장치(1000)를 고정할 수 있다. 구체적으로, 고정부(1500)는 안테나와 같이 다단으로 구성되어 전체 길이가 신축 가능한 구조로 구현될 수 있는데, 구체적으로 제1 고정대(1510), 제2 고정대(1520) 및 제3 고정대(1530)의 3단으로 구성되고, 신축 가능하게 구동시키는 신축부재(1540)를 포함할 수 있다.

[0035] 이때, 제1 고정대(1510)는 블록부(1400)의 중앙에 형성된 수용홈(1410)에 수용 고정되며, 제2 고정대(1520)는 일단이 제1 고정대(1510)의 제1 중공(1511)에 삽입되어 타단이 제1 고정대(1510)로부터 인접해지거나 멀어질 수 있고, 제3 고정대(1530)는 일단이 제2 고정대(1520)의 제2 중공(1521)에 삽입되어 타단이 제2 고정대(1520)로부터 인접해지거나 멀어질 수 있다. 이때, 제3 고정대(1530)는 해저면에 용이하게 박힐 수 있도록 적어도 일부에 끝단으로 갈수록 폭이 좁은 영역을 구비할 수 있다.

[0036] 또한, 신축부재(1540)는 일측이 제1 고정대(1510) 또는 블록부(1400) 내에 고정되고 타측이 제3 고정대(1530)와 연결되어, 제3 고정대(1530)를 제1 고정대(1510)의 방향으로 당기거나 반대로 밀어냄으로써 고정부(1500)를 신축 가능하게 구현할 수 있다. 이때, 각 고정대의 길이는 블록부(1400)의 길이보다 짧아 도 3(a)와 같은 "축소상태"일 때 고정부(1500)는 블록부(1400)의 수용홈(1410)에 모두 수용될 수 있고, 도 3(b)와 같은 "연장상태"일 때 제2 고정대(1520) 및 제3 고정대(1530)가 블록부(1400)의 하단으로부터 돌출되어 해저면에 박힐 수 있다. 이러한 "축소상태"와 "연장상태"의 동작은 음파출력제어부(1200)가 신축부재(1540)를 제어함으로써 이루어질 수 있다.

[0037] 이와 같이 고정부(1500)를 3단으로 구성하는 것은 제한된 블록부(1400)의 길이 내에 모두 수용되는 것을 감안하되 최대한 길게 돌출되도록 하여 해저면에 음파출력장치(1000)를 안정적으로 고정할 수 있게 하기 위함일 수 있다. 또한, 보다 안정적인 음파출력장치(1000)의 고정을 위하여 각 고정대는 사각기둥 형상으로 구현될 수 있다.

[0039] 도 4는 도 3에 도시한 고정부(1500)의 일부를 나타낸 단면도이다. 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여 본 실시예에 따른 고정부(1500)에 대해 더욱 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0040] 도 4(a)에 도시한 바와 같이, 제3 고정대(1530)가 제2 고정대(1520)로부터 용이하게 슬라이딩될 수 있도록 제2 고정대(1520)의 내측에 레일돌기(1522)를 형성하고 제3 고정대(1530)의 각 면 외측에 레일홈(1534)을 형성할 수 있다. 이때, 레일돌기(1522)가 레일홈(1534)에 삽입된 상태로 슬라이딩 방식을 구현할 수 있으며, 제3 고정대(1530)가 제2 고정대(1520)로부터 용이하게 슬라이딩되어 고정부(1500)의 신축이 가능할 수 있다. 이때, 레일홈(1534)의 최외곽폭(1535)은 최대폭(1536)보다 좁도록 구현하여 레일돌기(1522)의 레일홈(1534)에 대한 이탈을 방지할 수 있다. 또한, 이러한 레일돌기(1522) 및 레일홈(1534) 구조는 제2 고정대(1520)와 제3 고정대(1530) 사이뿐만 아니라 제1 고정대(1510)와 제2 고정대(1520) 사이에도 적용 가능할 수 있다.

[0041] 한편, 도 4(b)에 도시한 바와 같이, 본 실시예에 따른 고정부(1500)의 제3 고정대(1530)는 외면에 길이방향을 따라 연장된 복수의 고정홈(1533)을 구비할 수 있다. 또한, 고정홈(1533)에는 분기대(1539)가 안착될 수 있는데, 분기대(1539)는 제3 고정대(1530)의 타단에 일단이 각각 힌지(1537a, 1537b) 구조로 결합될 수 있다. 따라서, 분기대(1539)를 접어 분기대(1539) 전체가 고정홈(1533)에 안착되어 있는 "접힘상태"(도 3(b) 참조)와 분기대(1539)를 힌지(1537a, 1537b) 기준으로 회동시켜 펼침으로써 분기대(1539)의 타단이 고정홈(1533)으로부터 이탈되는 "펼침상태"(도 4(b) 참조)가 구현될 수 있으며, 이러한 "접힘상태"와 "펼침상태"의 제어는 음파출력제어부(1200)에 의해 이루어질 수 있다.

[0042] 이와 같이 "펼침상태"가 되는 경우 도 3(b)와 같은 "접힘상태"와 비교하여 분기대(1539)가 펼쳐져 해저면에 추가적으로 박히게 되므로 음파출력장치(1000)를 더욱 견고하게 해저면에 고정할 수 있다. 이때, 고정력을 향상시

키기 위하여 분기대(1539)가 끝단으로 갈수록 폭이 넓어지는 구조를 갖게 하는 것도 가능할 수 있다(도 4(a) 참조). 또한, "접힘상태", 즉 분기대(1539)가 고정홈(1533)에 안착되어 있을 때에는 분기대(1539)의 표면과 제3 고정대(1530)의 표면이 동일평면을 이루도록 하여, 도 3(b)에서와 같이 제3 고정대(1530)가 연장되었을 때 용이하게 고정부(1500)가 해저면에 박히도록 할 수 있다.

[0043] 한편, 고정홈(1533)은 예시적으로 복수의 제1 고정홈(1531)과 복수의 제1 고정홈(1531)의 상부에 위치되는 복수의 제2 고정홈(1532)을 포함하고, 분기대(1539)는 제1 고정홈(1531)에 안착되는 제1 분기대(1537)와 제2 고정홈(1532)에 안착되는 제2 분기대(1538)를 포함할 수 있다. 이때, 제1 분기대(1537)가 제3 고정대(1530)와 연결되는 제1 힌지(1537a)는 제1 분기대(1537)의 하부에 위치되고 제2 분기대(1538)가 제3 고정대(1530)와 연결되는 제2 힌지(1538a)는 제2 분기대(1538)의 상부에 위치될 수 있다. 즉, 제1 분기대(1537)와 제2 분기대(1538)가 펼쳐지는 방향이 서로 반대일 수 있으며, 이에 따라 상보적인 효과에 따라 더욱 강력한 해저면에 대한 고정력이 가능할 수 있다. 한편, 제1 분기대(1537)와 제2 분기대(1538)는 사각기둥 형상으로 구현된 제3 고정대(1530)의 각면에 각각 4개로 구현될 수 있으며, 도면에서는 서로 대응되는 위치에 형성되는 것으로 도시하였으나 서로 겹치지 않도록 배치하는 것도 가능하며 이러한 경우 상보적 효과에 따라 해저면에 대한 고정력을 더욱 향상시킬 수 있다.

[0045] 도 5는 도 2에 도시한 음파출력장치(1000)의 바퀴부(1600) 및 승하강부(1700)를 설명하기 위한 측면도이다. 이하, 도 2 및 도 5를 참조하여 본 실시예에 따른 바퀴부(1600) 및 승하강부(1700)에 대해 살펴보기로 한다.

[0046] 도 2 및 도 5에 도시한 바와 같이, 바퀴부(1600)는 본체부(1300) 하방의 네 꼭지점 영역에 각각 연결되어 4개로 구현되어 설치될 수 있다. 또한, 승하강부(1700)는 바퀴부(1600)와 본체부(1300) 사이에 설치되어 바퀴부(1600)를 승하강시키는 예를 들어 실린더 등으로 구현될 수 있다. 이때, 도 5(a)와 같이 승하강부(1700)가 바퀴부(1600)를 상승시키면 블록부(1400)는 해저면에 닿는 "승강상태"일 수 있으며, 도 5(b)와 같이 승하강부(1700)가 바퀴부(1600)를 하강시키면 하강된 바퀴부(1600)에 의해 블록부(1400)가 해저면으로부터 이격되는 "하강상태"가 될 수 있다. 이러한 상태에서 바퀴부(1600)가 구동되면 음파출력장치(1000)의 위치가 변동되는 "이동상태"가 될 수 있다. 이러한 "승강상태", "하강상태" 및 "이동상태"의 제어는 음파출력제어부(1200)에 의해 이루어질 수 있다.

[0047] 이와 같이 본 실시예에서는 바퀴부(1600)와 승하강부(1700)를 이용하여 음파출력장치(100)에 기동성을 부여할 수 있다. 기존에는 음파출력장치(1000)가 고정형이었기 때문에 하나의 음파출력장치(1000)로 커버할 수 있는 영역 넓이가 제한적이었는데, 본 실시예에서는 음파출력장치(1000)에 기동성을 부여하기 때문에 하나의 음파출력장치(1000)가 커버할 수 있는 영역이 기존 대비 효과적으로 넓어질 수 있다. 따라서, 전체 시스템에서의 음파출력장치(1000) 개수를 줄일 수 있어 경제성 및 효율성이 향상될 수 있다.

[0048] 또한, 장애물 등으로 인해 음파출력장치(1000)와 음파탐지기(2000) 간 통신에 에러가 발생된 경우 음파출력장치(1000)의 위치를 변동시켜 통신 에러를 해결할 수도 있다.

[0050] 이상과 같이 설명한 음파출력장치(1000)의 이동과 고정을 음파출력제어부(1200)가 제어하는 방식에 대하여 정리해보면 다음과 같다.

[0051] 음파출력장치(1000)가 제1 위치에 고정되어 있는데 제2 위치로 음파출력장치(1000)를 이동시키려 하는 경우, 먼저 음파출력제어부(1200)는 펼쳐져 있는 분기대(1539)를 접어 분기대(1539)가 제3 고정대(1530)의 고정홈(1533)에 안착되도록 하는 "접힘상태"로 분기대(1539)를 제어할 수 있다(도 3(b) 상태). 이때 분기대(1539)가 해저면에 대한 고정을 해제하였기 때문에 음파출력장치(1000)는 제2 고정대(1520)와 제3 고정대(1530)에 의해서만 고정되므로, "펼침상태" 대비 해저면에 대한 고정력이 떨어질 수 있다.

[0052] 다음, 음파출력제어부(1200)는 신축부재(1540)를 제어함으로써 고정부(1500)를 축소시켜 고정부(1500)를 블록부 내에 수용하는 "축소상태"로 제어할 수 있다(도 3(a) 상태). 이때, 고정부(1500)가 축소되면 해저면에 대한 고정이 해제되기 때문에 음파출력장치(1000)는 해저면에 단순히 놓인 상태로 볼 수 있다.

[0053] 다음, 음파출력제어부(1200)는 승하강부(1700)를 제어하여 바퀴부(1600)를 하강시킴으로써 블록부(1400)가 해저면으로부터 이격되도록 하는 "하강상태"로 제어할 수 있다(도 5(b) 상태).

[0054] 다음, 음파출력제어부(1200)는 바퀴부(1600)를 구동시켜 음파출력장치(1000)의 위치를 이동시키는 "이동상태"로 제어할 수 있다.

[0055] 다음, 음파출력제어부(1200)는 음파출력장치(1000)가 제2 위치로 이동되었을 때 승하강부(1700)를 제어하여 바

퀴부(1600)를 승강시킴으로써 블록부(1400)를 해저면에 내려놓는 "승강상태"로 제어할 수 있다(도 5(a) 상태).

- [0056] 다음, 음파출력제어부(1200)는 신축부재(1540)를 제어함으로써 고정부(1500)를 연장시켜 제2 고정대(1520) 및 제3 고정대(1530)가 블록부(1400)의 하단으로부터 돌출되어 해저면에 박히는 "연장상태"로 제어할 수 있다(도 3(b) 상태). 이때, 음파출력장치(1000)는 제한적으로 해저면에 고정될 수 있다.
- [0057] 다음, 음파출력제어부(1200)는 분기대(1539)가 제3 고정대(1530)의 고정홈(1533)으로부터 이탈되도록 분기대(1539)를 펼쳐 분기대(1539)가 해저면에 추가적으로 박히게 하는 "펼침상태"로 제어할 수 있으며, 이에 따라 이동된 제2 위치에서의 음파출력장치(1000) 고정을 견고하게 완료할 수 있다.
- [0059] 도 6은 도 2에 도시한 음파출력장치(1000)의 전력생산부(1800) 및 배터리부(1900)를 설명하기 위한 단면도이다. 이하, 이를 참조하여 본 실시예에 따른 전력생산부(1800) 및 배터리부(1900)에 대해 살펴보기로 한다.
- [0060] 전력생산부(1800)는 전력을 생산하는 부재로서 전력생산부(1800)가 생산한 전력은 배터리부(1900)에 저장될 수 있다. 여기서, 전력생산부(1800)는 진동바(1810), 실링부재(1820), 제1 자석(1830), 코일(1840), 제2 자석(1850) 및 제3 자석(1860)을 포함할 수 있다. 진동바(1810)는 본체부(1300)의 외벽면을 관통하도록 연결되어 양 단 중 일단(1811)은 본체부(1300)의 외부에 위치되고 타단(1812)은 본체부(1300)의 내부에 위치될 수 있다.
- [0061] 진동바(1810)가 본체부(1300)를 관통하게 되면 본체부(1300)의 내부로 해수가 유입될 수 있으므로 본체부(1300) 내부의 방수 상태 유지를 위해 본체부(1300)와 진동바(1810) 사이에는 실링부재(1820)가 위치될 수 있다. 이때, 해저의 수압이 높은 점을 감안하여 방수를 최대한으로 설정하는 것이 바람직한데, 본 실시예에서는 다음과 같이 방수 시스템을 구현할 수 있다.
- [0062] 구체적으로 본체부(1300)에는 진동바(1810)가 삽입되는 삽입홈(1310)이 형성되며, 삽입홈(1310)의 상부와 하부에 이격되게 외부와 내부 각각에 제1 실링홈(1320)을 형성할 수 있다. 즉, 제1 실링홈(1320)은 4군데 형성되며 내측을 향해 함입된 형태로 형성될 수 있다. 이때, 제1 실링홈(1320)은 단차진 형상으로 구현될 수 있으며, 구체적으로 표면에 인접한 제1 홈영역(1321) 및 제1 홈영역(1321)에 비해 표면으로부터 멀도록 깊게 위치되고 폭이 더 넓도록 제1 홈영역(1321)으로부터 단차진 제2 홈영역(1322)을 포함할 수 있다. 이와 같이 단차진 구성의 경우 해수의 수분이 침투되는 경로가 길어지므로 방수력이 더욱 향상될 수 있다. 또한, 진동바(1810)의 표면 중 삽입홈(1310)을 바라보는 표면 상부와 하부에 제2 실링홈(1813)을 형성할 수 있으며, 제2 실링홈(1813)도 제1 실링홈(1320)과 마찬가지로 깊어질수록 폭이 넓어지게 단차진 형상으로 구현하여 방수력을 향상시킬 수 있다.
- [0063] 실링부재(1820)는 본체부(1300)의 외부에 밀착되는 제1 실링영역(1821), 본체부(1300)의 내부에 밀착되는 제2 실링영역(1822) 및 제1 실링영역(1821)과 제2 실링영역(1822) 사이를 연결하면서 삽입홈(1310)의 내측에 밀착되는 제3 실링영역(1823)을 포함할 수 있으며, 탄성을 갖는 소재로 구성될 수 있다. 또한, 제1 실링영역(1821)과 제2 실링영역(1822)에는 돌출된 형상을 갖되 제1 실링홈(1320)에 대응되게 돌출될수록 폭이 넓어지게 단차진 형상의 제1 돌기(1824)가 형성되어 제1 실링홈(1320)에 밀착됨으로써 방수를 구현하고, 제3 실링영역(1823)에는 돌출된 형상을 갖되 제2 실링홈(1813)에 대응되게 돌출될수록 폭이 넓어지게 단차진 형상의 제2 돌기(1825)가 형성되어 제2 실링홈(1813)에 밀착됨으로써 방수를 구현할 수 있다. 이때, 제1 돌기(1824)는 표면에 인접한 제1 돌출영역(1826) 및 제1 돌출영역(1826)에 비해 표면으로부터 돌출되도록 위치되고 폭이 더 넓도록 제1 돌출영역(1826)으로부터 단차진 제2 돌출영역(1827)을 포함하도록 구성될 수 있으며, 제2 돌기(1825)도 마찬가지로 돌출될수록 폭이 넓게 단차진 구조를 가져 방수력을 향상시킬 수 있다.
- [0064] 한편, 제1 자석(1830)은 진동바(1810)의 타단(1812) 양면 중 어느 일면에 결합되며, 코일(1840)은 본체부(1300)의 내측에 진동바(1810)의 타단(1812)으로부터 이격되게 설치될 수 있다. 또한, 제2 자석(1850)은 진동바(1810)의 반대편에 코일(1840)과 이격되되 코일(1840)과 인접한 방향이 S극이도록 설치되고, 제3 자석(1860)은 제2 자석(1850)의 하부에 코일(1840)과 인접한 방향이 N극이도록 설치될 수 있다.
- [0065] 이러한 구조에서 음파출력장치(1000)의 외부에서 자연스러운 조류가 발생되면 본체부(1300)의 외부에 위치한 진동바(1810)의 일단(1811)이 진동되고 이러한 진동은 진동바(1810)의 타단(1812)에 전달되며, 진동바(1810)의 타단(1812) 끝 부분이 상하방향으로 수직운동을 하면서 코일 내부의 자속이 변화되어 교류 전압이 발생될 수 있다. 이때, 제2 자석(1850)과 제3 자석(1860)은 서로 다른 극성이 코일(1840)을 향하고 있어 진동바(1810)의 진동 시 코일(1840)의 자속 변화량을 더욱 증가시켜 코일(1840)의 출력 전압을 높일 수 있다. 구체적으로 진동바(1810)가 상향 진동되는 경우, 제1 자석(1830)과 제2 자석(1850)에 의해 코일(1840) 속의 자속 밀도가 증가하는데, 제1 자석(1830)의 N극과 제2 자석(1850)의 S극에 따른 인력에 의해 코일(1840) 속의 자속 밀도가 증가할 수 있다. 즉, 제1 자석(1830)의 N극에서 발산된 자기장이 제2 자석(1850)의 S극으로 수렴하게 되어, 코일(1840)

속의 자속 밀도가 증가될 수 있다. 또한, 진동바(1810)가 하향 진동되는 경우 제1 자석(1830)과 제3 자석(1860)에 의해 코일(1840) 속의 자속 밀도가 감소하는데, 제1 자석의 N극과 제2 자석(1850)의 N극에 따른 척력에 의해 코일(1840) 속의 자속 밀도가 감소될 수 있다. 즉, 제1 자석(1830)의 N극에서 발산된 자기장이 제3 자석(1860)의 N극에서 발산된 자기장에 의해 상쇄되어 코일(1840) 속의 자속 밀도가 감소될 수 있다. 이와 같이 진동바(1810)가 상향 진동되는 경우 자속 밀도가 극대화되고 하향 진동되는 경우 자속 밀도가 극소화될 수 있으므로, 시간에 따른 코일(1840) 내 자속의 변화를 최대화할 수 있다.

[0066] 이때, 코일(1840)이 출력하는 교류 전압을 별도의 정류기로 직류 전압으로 변환하는 것도 가능하며 생성된 전기 에너지는 배터리부(1900)에 저장되었다가 음파출력모듈(1100), 음파출력제어부(1200), 고정부(1500), 승하강부(1700) 및 바퀴부(1600) 등을 구동할 때 에너지로 사용할 수 있다.

[0067] 또한, 본 실시예에 따른 전력생산부(1800)를 본체부(1300)의 측면 4곳에 모두 설치함으로써 시간과 계절에 따라 변화되는 조류에 관계없이 지속적인 전력 생산이 가능할 수 있으며, 음파출력장치(1000)가 별도의 전원 없이 지속적으로 구동되도록 충분한 전력을 생산할 수 있다.

[0069] 이상 본 발명을 구체적인 실시예를 통하여 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명에 따른 음향탐사를 통한 수로 지형변화 측량시스템은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 기술적 사상 내에서 당해 분야의 통상의 지식을 가진 자에 의해 그 변형이나 개량이 가능함은 명백하다고 할 것이다.

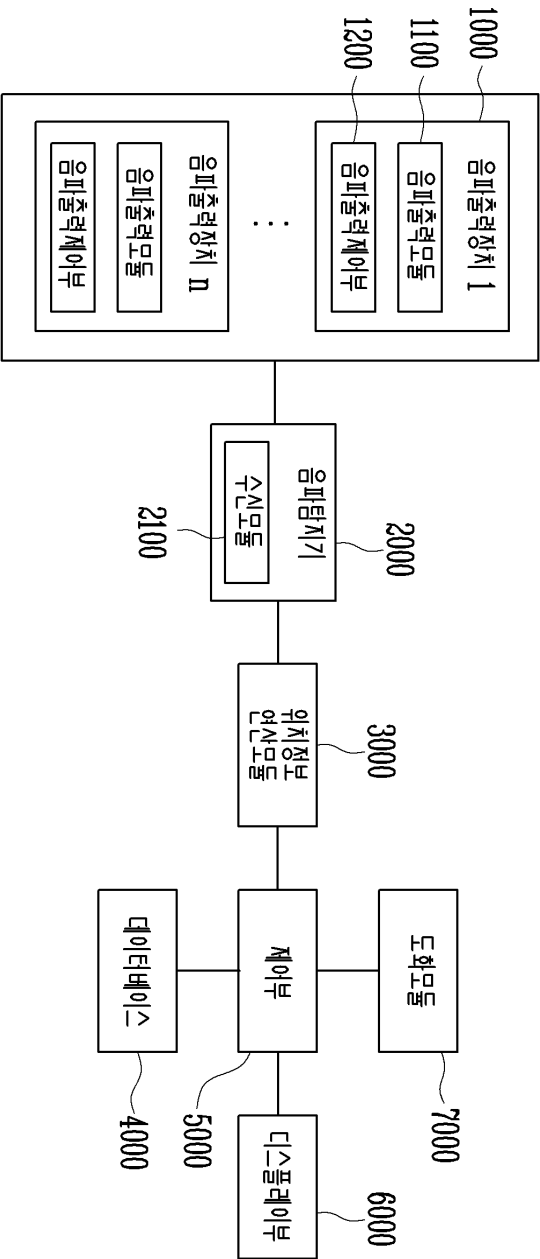
[0070] 본 발명의 단순한 변형 내지 변경은 모두 본 발명의 영역에 속하는 것으로 본 발명의 구체적인 보호 범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 명확해질 것이다.

부호의 설명

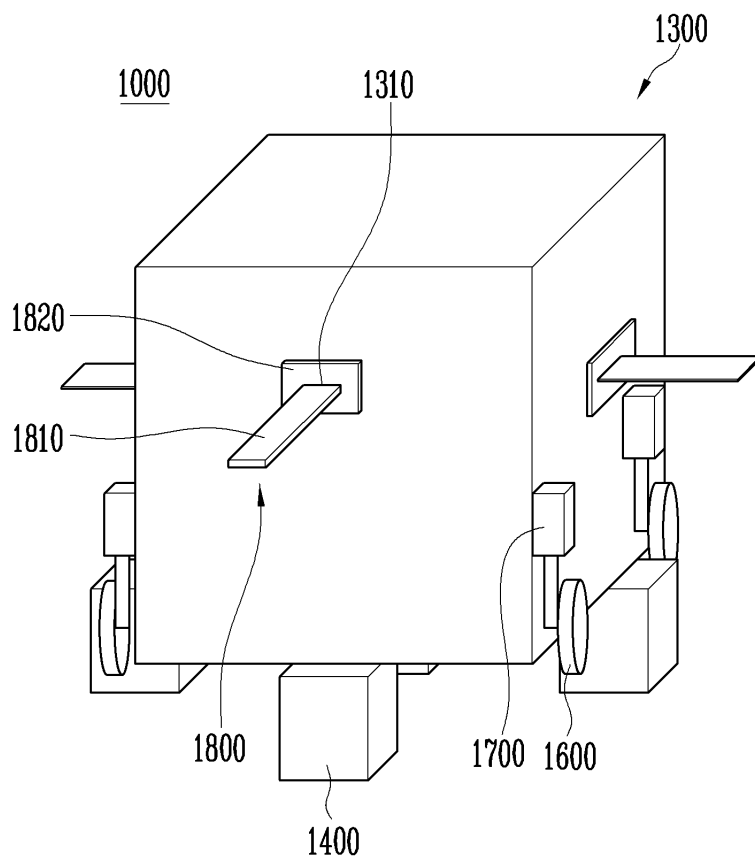
- [0071]
- 1000 : 음파출력장치
 - 1100 : 음파출력모듈
 - 1200 : 음파출력제어부
 - 1300 : 본체부
 - 1400 : 블록부
 - 1500 : 고정부
 - 1600 : 바퀴부
 - 1700 : 승하강부
 - 1800 : 전력생산부
 - 1900 : 배터리부
 - 2000 : 음파탐지기
 - 3000 : 위치정보 연산모듈
 - 4000 : 데이터베이스
 - 5000 : 제어부
 - 6000 : 디스플레이부
 - 7000 : 도화모듈

도면

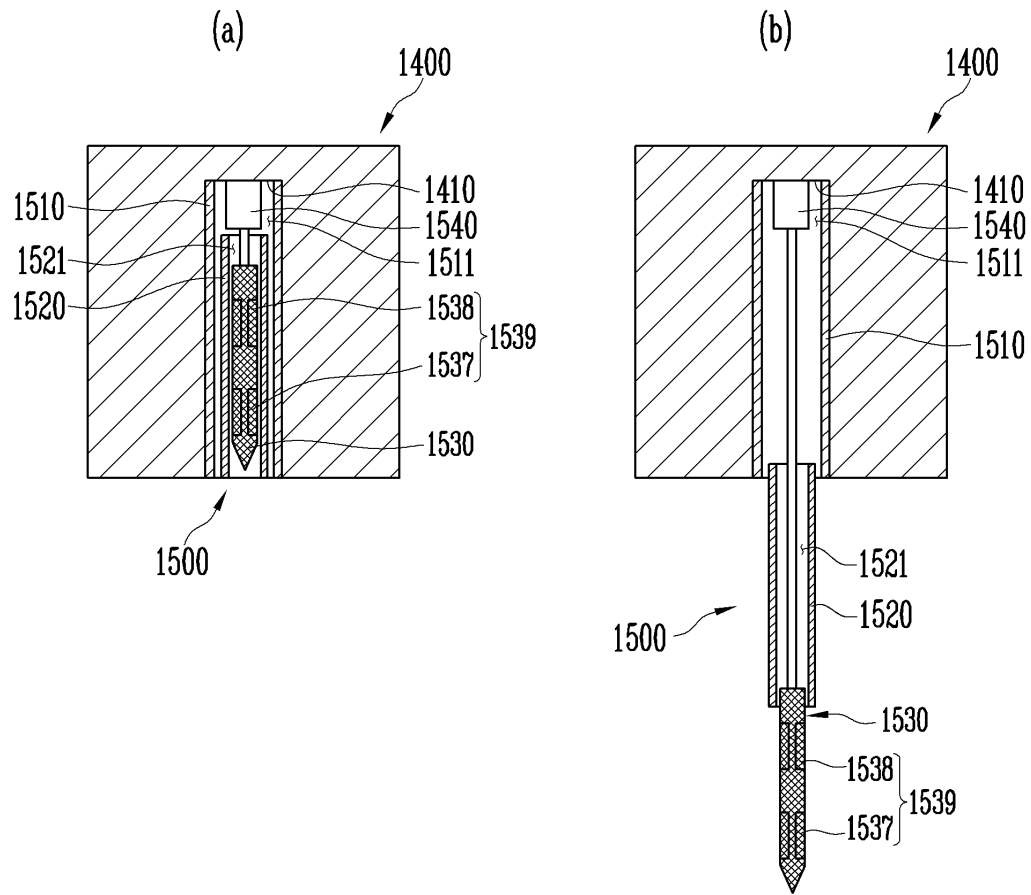
도면1



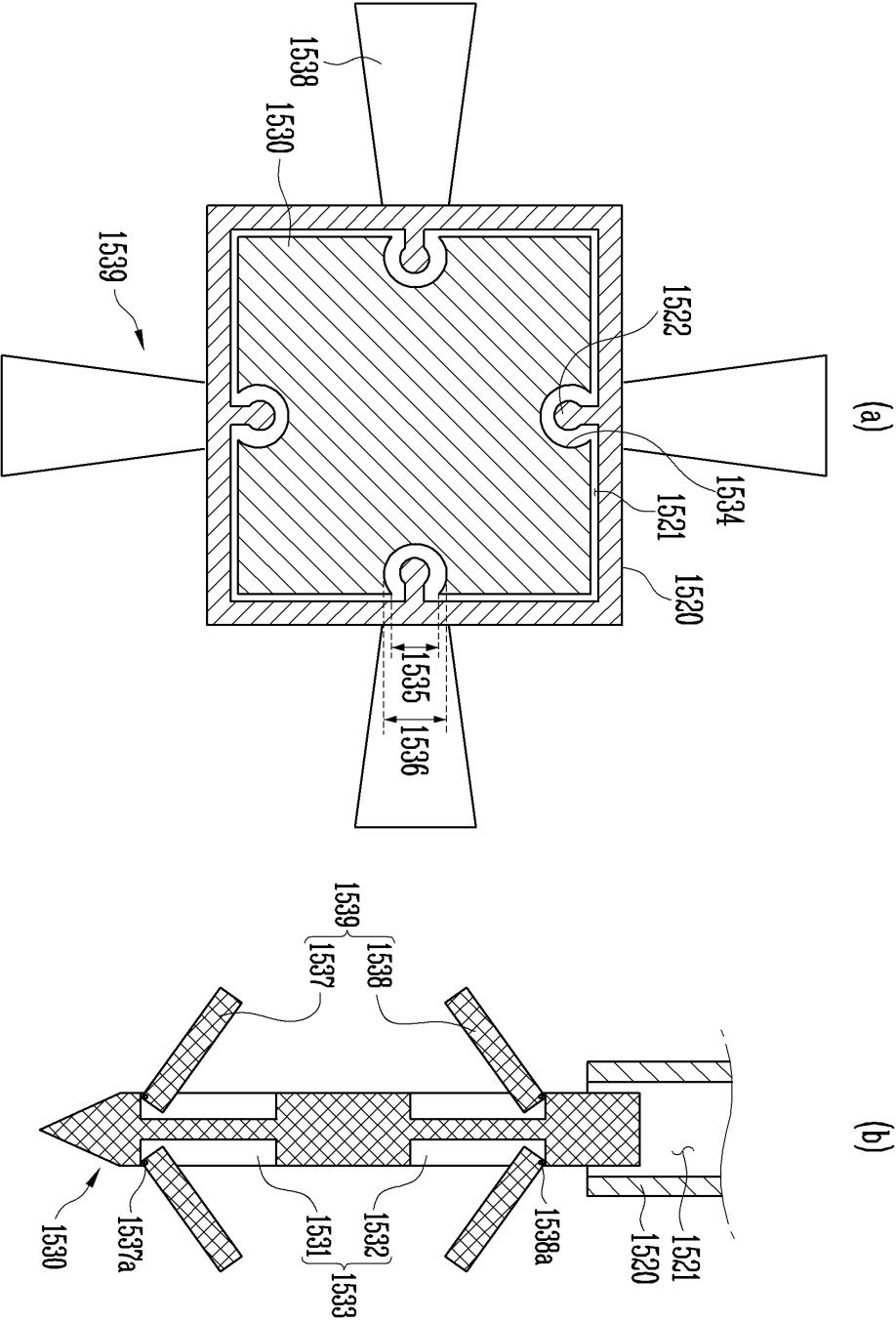
도면2



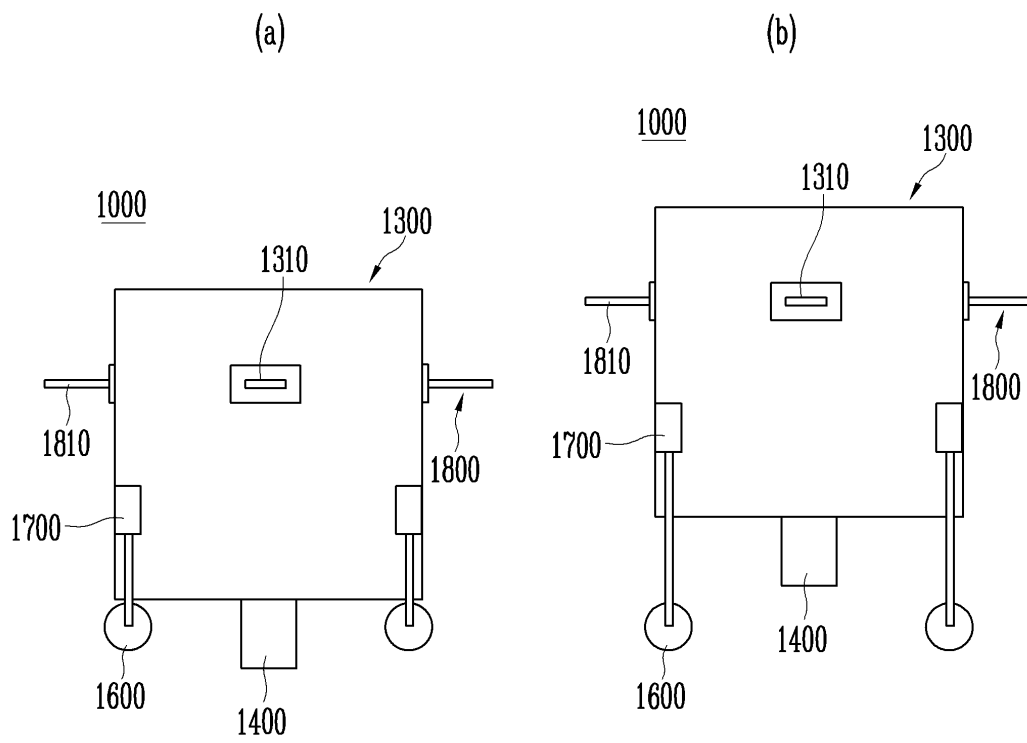
도면3



도면4



도면5



도면6

