



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0053795
(43) 공개일자 2019년05월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B63G 13/02 (2006.01) F16L 55/033 (2006.01)
G10K 11/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B63G 13/02 (2013.01)
F16L 55/0336 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0136137
(22) 출원일자 2018년11월07일
심사청구일자 2018년11월07일
(30) 우선권주장
1020170149295 2017년11월10일 대한민국(KR)

(71) 출원인
재단법인 파동에너지 극한제어 연구단
대전광역시 유성구 가정북로 156 ,한국기계연구
원1동412,413,414,415호(장동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대
학교)
(72) 발명자
이삼현
서울특별시 종로구 통일로 246-20, 104동 601호
(74) 대리인
김태완, 박진호, 이재명

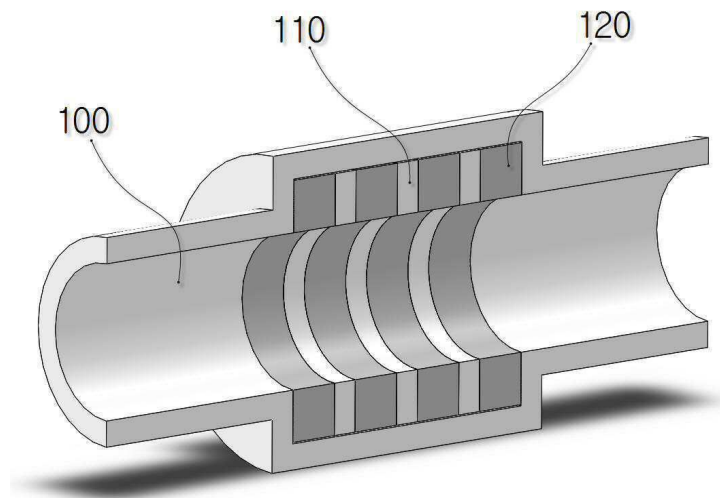
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 해수 소음기

(57) 요약

본 발명은 관을 통해 물은 잘 흐르지만, 소리는 차단되도록 하는 해수 소음기에 관한 것으로서, 튜브와, 튜브 내부에 서로 간격을 두고 형성되는 하나 이상의 와서 모양의 칸막이와, 칸막이 사이에 형성되는 도넛 모양의 소음 부재를 포함하는, 경량 박형 고성능의 해수 소음기에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G10K 11/16 (2018.01)
B63G 2013/022 (2013.01)
G10K 2210/3214 (2013.01)
G10K 2210/3223 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014M3A6B3063700
 부처명 과학기술정보통신부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 글로벌프런티어사업
 연구과제명 음향메타물질 이용 수중머플러 및 흡음판 개발
 기 여 율 1/2
 주관기관 연세대학교
 연구기간 2017.05.01 ~ 2018.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014M3A6B3063712
 부처명 과학기술정보통신부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 글로벌프런티어사업
 연구과제명 음향 극한물성 시스템 연구
 기 여 율 1/2
 주관기관 연세대학교
 연구기간 2017.05.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

튜브;

상기 튜브 내부에 서로 간격을 두고 형성되는 하나 이상의 와서 모양의 칸막이; 및

상기 칸막이 사이에 형성되는 도넛 모양의 소음 부재;를 포함하는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소음 부재는,

다수의 공동을 가지는 매트릭스와, 상기 공동 안에 들어가는 음향 메타물질 단위 셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 소음 부재의 다수의 공동을 가지는 매트릭스는,

고무, 스폰지, 플라스틱, 스티로폼 중 하나 혹은 이들의 조합으로 형성되는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 음향 메타물질 단위 셀은, 다공성 통을 포함하는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 다공성 통에 형성된 구멍의 크기는 그 직경이 0.1mm 이상 3mm 이하의 범위인 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 음향 메타물질 단위 셀은, 상기 다공성 통 내부에 배치되고, 상기 음향 메타물질 단위 셀 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률보다 작게 만드는 체적 탄성률 조정수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 체적 탄성률 조정수단은, 상기 음향 메타물질 단위 셀 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률의 0.1배 이하가 되도록 만드는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 체적 탄성률 조정수단은 내부가 빈 주름 통을 포함하는 것을 특징으로 하는 해수 소음기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 관을 통해 물은 잘 흐르지만, 소리는 차단되도록 하는 해수 소음기에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 선박이나 함정에서 냉각수로 해수를 사용하는데, 냉각수 입 출구를 통해서 선박이나 함정 내부에서 진동하는 기계나 엔진 등에서 발생하는 소음이 수중으로 방출되는 것을 방지하기 위해서는 해수 소음기가 필요하다.

[0003] 기존의 칸막이 없이 단일 소음 부재만을 사용하는 기술은 소음을 완전히 차단하거나 효율적으로 감쇠시키지 못한다는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2016-0018303호(2016.02.17 공개, 발명의 명칭 : 해수 유입 차단용 소음기)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 튜브와, 튜브 내부에 서로 간격을 두고 형성되는 하나 이상의 와서 모양의 칸막이와, 칸막이 사이에 형성되는 도넛 모양의 소음 부재를 포함함으로써, 종래의 해수 소음기에 비해서 획기적으로 작고 가벼우며 소음 성능이 좋은 해수 소음기를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 해수 소음기는, 튜브; 상기 튜브 내부에 서로 간격을 두고 형성되는 하나 이상의 와서 모양의 칸막이; 및 상기 칸막이 사이에 형성되는 도넛 모양의 소음 부재;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 소음 부재는, 다수의 공동을 가지는 매트릭스와, 상기 공동 안에 들어가는 음향 메타물질 단위 셀을 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 소음 부재의 다수의 공동은 가지는 매트릭스는, 고무, 스폰지, 플라스틱, 스티로폼 중 하나 혹은 이들의 조합으로 형성될 수 있다.

[0009] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 음향 메타물질 단위 셀은, 다공성 통을 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 다공성 통에 형성된 구멍의 크기는 그 직경이 0.1mm 이상 3mm 이하의 범위일 수 있다.

[0011] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 음향 메타물질 단위 셀은, 상기 다공성 통 내부에 배치되고, 상기 음향 메타물질 단위 셀 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률보다 작게 만드는 체적 탄성률 조정수단을 더 포함할 수 있다.

[0012] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 체적 탄성률 조정수단은, 상기 음향 메타물질 단위 셀 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률의 0.1배 이하가 되도록 만들 수 있다.

[0013] 본 발명에 따른 해수 소음기에 있어서, 상기 체적 탄성률 조정수단은 내부가 빈 주름 통을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 해수 소음기에 따르면, 종래의 해수 소음기에 비해서 획기적으로 작고 가벼우며 소음 성능이 좋

다는 특징이 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해수 소음기를 도시한 것이고,

도 2는 본 발명의 도넛형 소음 부재를 도시한 것이고,

도 3은 본 발명의 도넛형 소음 부재 내부에 형성되는 공동과 이 공동 내부에 있는 음향 메타물질 단위 셀을 도시한 것이고,

도 4는 도 1의 해수 소음기를 통과하기 전의 소음 레벨과, 통과한 후의 소음 레벨을 비교하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.

[0017] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 해수 소음기를 도시한 것이다. 도 1에서 나타낸 바와 같이, 본 발명의 해수 소음기는 튜브(100)와, 튜브(100) 내부에 서로 간격을 두고 형성되고 하나 이상의 와셔 모양의 칸막이(110)와, 칸막이(110) 사이에 형성되는 도넛 모양의 소음 부재(120)로 구성된다.

[0019] 칸막이(110)는 금속 재질이 이용될 수 있으며, 알루미늄 등으로 제작될 수 있다.

[0020] 칸막이(110) 사이의 간격은 등간격일 수도 있고, 등간격이 아닐 수도 있다. 등간격이 아닌 경우에는 칸막이(110) 사이에 들어가는 도넛 모양의 소음 부재(120)의 두께도 칸막이(110) 사이 간격에 맞춰 서로 다른 것들이 형성될 수도 있다.

[0021] 상기 소음 부재(120)는 다수의 공동(125)을 가지는 매트릭스(123)와, 공동(125) 안에 들어가는 초소형 음향 메타물질 단위 셀(130)을 포함할 수 있다.

[0022] 소음 부재(120)의 다수의 공동(125)을 가지는 매트릭스(123)는 고무, 스폰지, 플라스틱, 스티로폼 중 하나 혹은 이들의 조합으로 형성될 수 있다.

[0023] 음향 메타물질 단위 셀(130)을 포함하는 공동(125)의 내부는 기름 혹은 글리세린과 같이 점성이 큰 유체로 채워져 있는 것이 바람직하다.

[0024] 그리고 음향 메타물질 단위 셀(130)은 다공성 통(133)을 포함할 수 있다. 그러면 다공성 통(133)의 작은 구멍(134)들을 통해 점성이 큰 유체가 움직이므로 음파의 감쇠가 일어난다. 효율적인 감쇠를 위해서 작은 구멍(134)의 크기는 0.1mm 이상 3mm 이하의 값을 갖는 것이 바람직하다.

[0025] 음향 메타물질 단위 셀(130)은, 음향 메타물질 단위 셀(130) 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률보다 작게 만드는 체적 탄성률 조정수단(135)을 포함할 수 있다.

[0026] 특히, 체적 탄성률 조정수단(135)은, 음향 메타물질 단위 셀(130) 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률의 0.1배 이하가 되도록 만드는 것이 바람직하다.

[0027] 다공성 통(133) 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률의 0.1배 이하로 만드는 체적 탄성률 조정수단(135)으로서 내부가 빈 주름 통을 포함할 수 있다.

[0028] 내부가 빈 주름 통은 폴리머나 금속으로 된 것이 바람직하는데, 내부가 빈 주름 통의 특성에 의해 외부에서 압력을 받으면 수축하여 부피가 쉽게 줄어든다. 그러면 다공성 통(133) 내부의 효율 체적 탄성률을 물의 효율 체적 탄성률보다 매우 작게 만들 수 있다.

[0029] 도 4는 도 1의 해수 소음기를 통과하기 전의 소음 레벨과, 통과한 후의 소음 레벨을 비교하기 위한 도면이다.

[0030] 도 4를 참조하면, 좌측의 그래프가 해수 소음기를 통과하기 전의 소음 레벨을 표시한 그래프이고, 우측의 그래프가 해수 소음기를 통과한 후의 소음 레벨을 표시한 그래프이다.

[0031] 그래프의 Y축인 압력값은 소음 레벨과 비례하는데, 본 발명의 해수 소음기를 통과한 후의 소음 레벨이 본 발명의 해수 소음기를 통과하기 전의 소음 레벨보다 90% 이상 감소함을 알 수 있다.

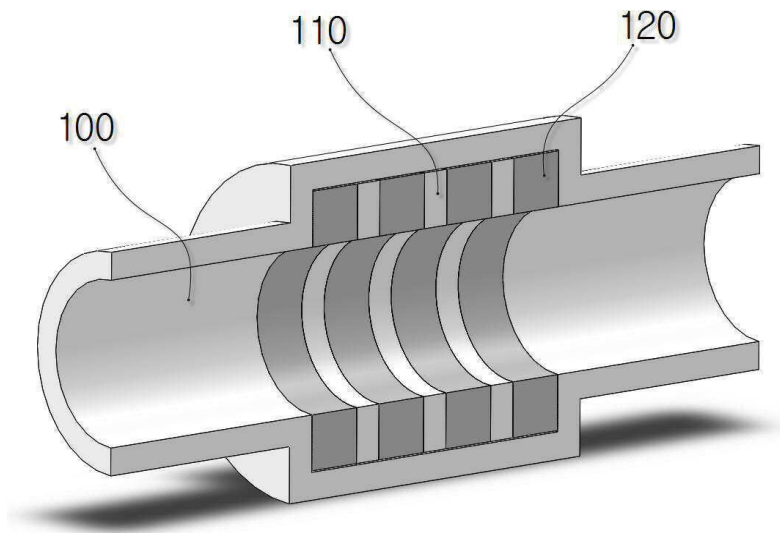
[0032] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

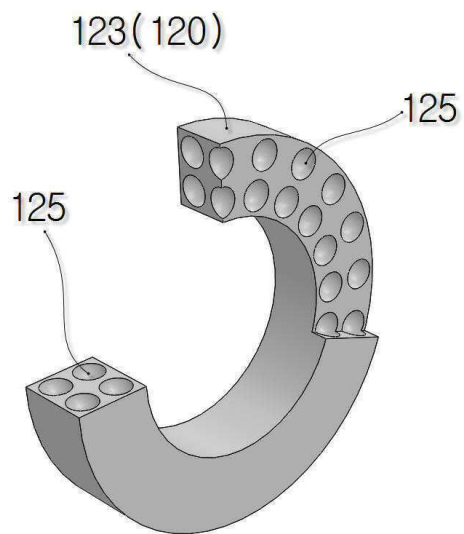
- [0033]
- 100: 튜브
 - 110: 칸막이
 - 120: 소음 부재
 - 123: 매트릭스
 - 125: 공동
 - 130: 음향 메타물질 단위 셀
 - 133: 다공성 통
 - 134: 구멍
 - 135: 체적 탄성률 조정수단

도면

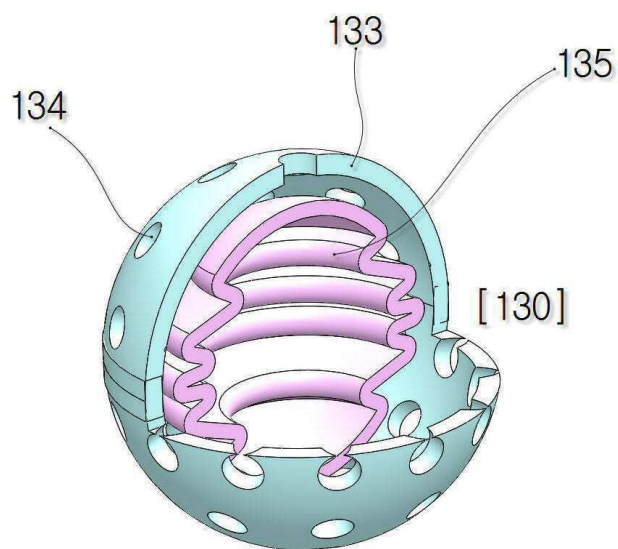
도면1



도면2



도면3



도면4

