



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0109358
(43) 공개일자 2022년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G10K 11/162 (2006.01) *A01G 24/44* (2018.01)
(52) CPC특허분류
G10K 11/162 (2013.01)
A01G 22/30 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2022-0086956
(22) 출원일자 2022년07월14일
심사청구일자 2022년07월14일

(71) 출원인
원광대학교산학협력단
전라북도 익산시 익산대로 460 (신동)
(72) 발명자
오정환
전라북도 익산시 익산대로 460,
창의공과대학(No.59) 3113호 (신동, 원광대학교)
김부곤
전라북도 익산시 익산대로62길 6-6, 403호 (신동,
청산빌리지)
윤민호
전라북도 김제시 광활면 은과1길 15
(74) 대리인
김종선, 이형석

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **이끼를 활용한 친환경 흡음재 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 이끼 및 첨가제를 포함하고, 상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 생장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재 및 그 제조방법에 관한 것이다. 본 발명에 의하면, 이끼를 가공하여 제조함에 따라 친환경적이며, 다공성 구조를 형성하여 구조적 강성이 향상되고, 소음 흡수 효율이 극대화될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A01G 24/44 (2018.02)

A01G 7/06 (2013.01)

G10K 2210/3223 (2013.01)

G10K 2210/3224 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711154177
과제번호	2021R1C1C1003283
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(과기정통부)
연구과제명	충격진동 감쇠 및 흡음 성능 향상을 위한 마이크로패턴 다중오그젝시티시 구조
기 여 율	1/1
과제수행기관명	원광대학교 산학협력단
연구기간	2022.03.01 ~ 2023.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

이끼 및 첨가제를 포함하고,

상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 생장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 흡음재는 다공성 구조인 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 맥주, 버터밀크, 요거트, 우유, 연유 및 물엿으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 이끼는 직경이 0.01 내지 100.0 mm 범위 이내로 가공된 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 이끼는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 30 내지 80 중량부 범위 이내로 포함되는, 친환경 흡음재.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 첨가제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 20 내지 70 중량부 범위 이내로 포함되는, 친환경 흡음재.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 흡음재는 보조제를 더 포함하고,

상기 보조제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부 범위 이내로 포함되는, 친환경 흡음재.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 흡음재는 1 내지 5 kHz 범위 이내의 주파수 영역에서 90.0 % 이상의 흡음성을 갖는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 흡음재는 압축강도가 10 내지 3000 kPa 범위 이내인 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재.

청구항 10

이끼 및 첨가제를 혼합하는 단계; 및

상기 혼합된 이끼 및 첨가제를 성형하는 단계;를 포함하고,

상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 생장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 이끼를 활용한 친환경 흡음재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 친환경적인 이끼를 가공하여 다공성 구조를 형성함에 따라 구조적 강성이 향상되고, 소음 흡수 효율이 극대화될 수 있는 친환경 흡음재 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 종류의 흡음재(sound absorber)가 음향을 흡수하기 위해 장치산업뿐만 아니라 자동차, 항공, 빌딩 등에 주로 사용되고 있다. 흡음재는 원하지 않거나 유해한 음으로부터 환경위생을 제공하며, 이의 제안은 주어진 환경에서 원하지 않는 주파수 영역에 근거한다.

[0003] 기존의 다공성 흡음재는 천연 섬유와 같은 자연의 재료를 활용한 흡음재와 폴리우레탄, 폴에스터 등과 같은 인공 재료를 활용한 흡음재로 구분된다. 기존의 인공의 다공성 흡음재의 경우, 원료로 사용되는 폴리우레탄의 자연분해가 300년 이상 걸리는 환경적 측면의 문제가 있다.

[0004] 또한, 자연의 재료를 활용한 다공성 구조 복합재를 만드는 종래의 기술이 없으며, 일반적으로 자연의 재료들은 작은 힘으로도 쉽게 부서지기 쉽다는 한계를 가지고 있다.

[0005] 한편, 이끼는 선태식물에 속하는 비관다발식물을 통틀어 이르는 말로써, 대체로 잎과 줄기의 구별이 분명하지 않고 고목이나 바위, 습지에서 자란다. 이끼는 관다발조직을 전혀 갖고 있지 않기 때문에, 다른 식물들과 달리 높이 자랄 수 없으며 대신 땅을 기면서 자라거나 관다발식물의 줄기나 가지에 매달려 자란다. 뿌리는 헛뿌리라고 하는 조직이 대신 지지 기능을 해주지만, 물을 흡수하지는 않는다. 대신에 온 몸으로 물을 흡수할 수 있으며, 덩어리져 뭉쳐서 자라면 건조 등에 강해지기도 한다. 또한, 이끼는 소음을 차단하는 방음 역할을 할 수 있다는 점이 알려져 있으나, 구체적으로 흡음재로서의 연구는 전무한 상황이다.

[0006] 이에, 본 발명자들은 이끼와 같은 자연의 재료를 활용한 흡음재에 관하여 연구한 결과, 이끼를 그라인딩 방법으로 가공해 다공성 구조를 형성하도록 제조하고, 상기 다공성 구조체가 특정 주파수 영역, 특히 저주파수 영역에서의 흡음 성능이 비약적으로 향상된다는 것을 확인하였다. 또한, 친환경 이끼 흡음재에 들어가는 첨가물에 따라서 조절가능한 강성과 특정 주파수 영역에서 향상된 흡음성능을 갖는 것을 확인하였다. 또한, 약 2.3 MPa의 압축강도를 보여주어 친환경 구조적 재료로도 활용이 가능하며, 원형, 하트형 등의 다양한 몰드, 직선 벽면, 곡

선 벽면 등 어떠한 형태로도 변형이 가능함을 확인하여 본 발명을 완성하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1085470호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-2013-0141944호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 이끼를 가공하여 제조함에 따라 친환경적이며, 다공성 구조를 형성하여 구조적 강성이 향상되고, 소음 흡수 효율이 극대화된 친환경 흡음재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 첫번째 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명은 기존 폴리머 흡음재 대비 모든 주파수 영역, 특히 저주파수 영역에서의 흡음 성능이 비약적으로 증대될 수 있고, 높은 압축률, 높은 내구성으로 인하여 충격 흡수에 유리한 구조적 재료로도 활용할 수 있는 친환경 흡음재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 두번째 목적으로 한다.
- [0010] 또한, 본 발명은 원형, 하트형 등의 다양한 몰드, 직선 벽면, 곡선 벽면 등 다양한 형태로 변형이 가능한 친환경 흡음재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 세번째 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 이끼 및 첨가제를 포함하고, 상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 성장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재를 개시한다.
- [0012] 여기서, 상기 흡음재는 다공성 구조일 수 있다.
- [0013] 여기서, 상기 첨가제는 맥주, 버터밀크, 요거트, 우유, 연유 및 물엿으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다.
- [0014] 여기서, 상기 이끼는 직경이 0.01 내지 100.0 mm 범위 이내로 가공된 것일 수 있다.
- [0015] 여기서, 상기 이끼는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 30 내지 80 중량부 범위 이내로 포함될 수 있다.
- [0016] 여기서, 상기 첨가제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 20 내지 70 중량부 범위 이내로 포함될 수 있다.
- [0017] 여기서, 상기 흡음재는 보조제를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 여기서, 상기 보조제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부 범위 이내로 포함될 수 있다.
- [0019] 여기서, 상기 흡음재는 1 내지 5 kHz 범위 이내의 주파수 영역에서 90.0 % 이상의 흡음성을 가질 수 있다.
- [0020] 여기서, 상기 흡음재는 압축강도가 10 내지 3000 kPa 범위 이내일 수 있다.
- [0021] 한편, 상술한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 이끼 및 첨가제를 혼합하는 단계; 및 상기 혼합된 이끼 및 첨가제를 성형하는 단계;를 포함하고, 상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 성장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재의 제조방법을 추가로 개시한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명에 의하면, 이끼를 가공하여 제조함에 따라 친환경적이며, 다공성 구조를 형성하여 구조적 강성이 향상되고, 소음 흡수 효율이 극대화될 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 의하면, 기존 폴리머 흡음재 대비 모든 주파수 영역, 특히 저주파수 영역에서의 흡음 성능이 비약적으로 증대될 수 있고, 높은 압축률, 높은 내구성으로 인하여 충격 흡수에 유리한 구조적 재료로도 활용할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 의하면, 원형, 하트형 등의 다양한 몰드, 직선 벽면, 곡선 벽면 등 다양한 형태로 흡음재의 변

형이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 모습을 사진 촬영한 것이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 단면을 현미경으로 사진 촬영한 것이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 흡음 성능을 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 압축강도를 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 본 출원에서 사용하는 용어는 단지 특정한 예시를 설명하기 위하여 사용되는 것이다. 때문에 가령 단수의 표현은 문맥상 명백하게 단수여야만 하는 것이 아닌 한, 복수의 표현을 포함한다. 덧붙여, 본 출원에서 사용되는 "포함하다" 또는 "구비하다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 명확히 지칭하기 위하여 사용되는 것이지, 다른 특징들이나 단계, 기능, 구성요소 또는 이들을 조합한 것의 존재를 예비적으로 배제하고자 사용되는 것이 아님에 유의해야 한다.
- [0027] 한편, 다르게 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진 것으로 보아야 한다. 따라서, 본 명세서에서 명확하게 정의하지 않는 한, 특정 용어가 과도하게 이상적이거나 형식적인 의미로 해석되어서는 안 된다.
- [0028] 본 발명에서 사용되는 용어, "흡음"은 입사된 음을 반사하지 않고, 재료, 구조 또는 물체가 소리 에너지를 받아들이는 현상을 의미한다. 흡수된 에너지의 일부는 열로 변환되고 일부는 흡수체를 통과하여 전파될 수 있다.

<이끼를 활용한 친환경 흡음재>

- [0031] 본 명세서는 이끼 및 첨가제를 포함하고, 상기 첨가제는 맥주, 버터밀크 및 요거트로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상인 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재를 개시한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 모습을 사진 촬영한 것이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재는 이끼 및 첨가제를 포함하고, 다공성 구조를 형성하는 것을 확인할 수 있다.
- [0033] 본 발명의 친환경 흡음재는 다수의 기공이 형성된 다공성 구조를 나타낼 수 있다. 이처럼 본 발명의 친환경 흡음재는 다공성 구조를 통하여 소리를 흡음할 수 있으며, 후술하는 바와 같이 충격 흡수의 역할도 함께 수행할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 일 구성인 이끼는 선대식물에 속하는 비관다발식물을 의미하며 관다발조직을 전혀 갖고 있지 않기 때문에, 다른 식물들과 달리 높이 자랄 수 없으며 대신 땅을 기면서 자라거나 관다발식물의 줄기나 가지에 매달려 자란다. 본 발명의 일 구성인 이끼는 상업적으로 판매되는 것을 구입하거나, 자연에서 채취 또는 재배된 것을 제한없이 사용할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 이끼는 직경이 0.01 내지 100.0 mm 범위 이내로 가공된 것일 수 있다. 이때 이끼를 가공하는 방법은 블랜더를 이용하여 그라인딩(grinding)하는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0036] 본 발명의 이끼는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 30 내지 80 중량부 범위 이내로 포함되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 가령, 본 발명의 이끼가 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 30 중량부 미만으로 포함되는 경우, 공진주파수의 위치 조정으로 인하여 흡음 성능은 물론 충격 흡수율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 본 발명의 이끼가 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 80 중량부 초과하여 포함되는 경우, 마찬가지로 공진주파수의 위치 조정으로 인하여 흡음 성능은 물론 충격 흡수율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명의 일 구성인 첨가제는 이끼를 반죽하기 위한 역할로써 투입될 수 있을뿐만 아니라, 발효를 통하여 상기 이끼의 성장을 촉진시키는 역할을 할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 이끼의 성장에 도움이 되는 산성 조건을 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 첨가제 중 하나인 우유는 유당의 발효를 통하여 젖산을 생성하게 되고, 이러한 젖산은 상기 이끼의 성장을 촉진시키는 환경을 조성

할 수 있다. 또한, 상기 첨가제는 이끼를 반죽하기 위한 역할로써 투입됨에 따라 본 발명의 친환경 흡음재에 거칠기를 갖는 질감을 제공할 수 있다.

- [0038] 본 발명의 첨가제는 맥주, 버터밀크, 요거트, 우유, 연유 및 물엿으로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상일 수 있다. 여기서, 본 발명의 일 구성인 첨가제는 이끼를 반죽하기에 적합하고, 발효를 통하여 상기 이끼의 성장을 촉진시킬 수 있는 것이라면 맥주, 버터밀크, 요거트, 우유, 연유 및 물엿 이외 다른 첨가제를 사용하는 것도 무방하다. 즉, 본 발명의 첨가제는 발효를 통하여 산성 조건을 형성하는 것이라면 다른 첨가제를 사용하는 것도 무방하다.
- [0039] 상기 맥주는 보리를 싹틔워 만든 맥아(엿기름)로 즙을 만들어 여과한 후, 홉(hop)을 첨가하고 효모로 발효시켜 만든 술을 의미한다. 여기서, 상기 맥주의 주원료인 맥아를 녹말이나 당류로 일부 대체하는 것도 가능하다. 본 발명의 첨가제로써 활용되는 맥주는 상업적으로 판매되는 것을 구입하거나, 직접 제조한 것을 제한없이 사용할 수 있다.
- [0040] 상기 버터밀크는 버터 제조 중에 부산물로 얻어지는 버터밀크(영양 많은 액체 혼합물)에 산 생성 젖산균과 풍미 생성 젖산균을 스타터로 접종하여 발효시킨 후 응고된 커드를 분쇄하고 액상화하여 만든 산성우유를 의미한다. 상기 버터밀크는 보통 물 90% , 젖당 5% , 카제인 3%로 이루어져 있으며 지방 함량은 약 0.5%이며 레시틴을 많이 함유하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 상기 버터밀크는 상업적 방법으로써 무지방 우유나 저지방 우유에 유산균을 접종하고 발효시켜 만들 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 첨가제로써 활용되는 버터밀크는 상업적으로 판매되는 것을 구입하거나, 직접 제조한 것을 제한없이 사용할 수 있다.
- [0041] 상기 요거트는 우유나 탈지우유에 유산균을 넣어 발효시킨 것으로써, 보다 구체적으로, 스트렙토코쿠스 테르모필루스와 락토바실러스 델브루에키 불가리쿠스라는 두 가지 유산균의 결합 작용으로 만들어지는 발효 우유를 의미한다. 상기 요거트는 되직한 것부터 액상에 가까운 것까지 다양한 농도의 커드 우유 제형으로 약간 신맛이 나며 분리되기 쉬운 특성이 있다. 본 발명의 첨가제로써 활용되는 요거트는 상업적으로 판매되는 것을 구입하거나, 직접 제조한 것을 제한없이 사용할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 첨가제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 20 내지 70 중량부 범위 이내로 포함되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다. 가령, 본 발명의 첨가제가 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 20 중량부 미만으로 포함되는 경우, 공진주파수의 위치 조정으로 인하여 흡음 성능은 물론 충격 흡수율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다. 또한, 본 발명의 첨가제가 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 70 중량부 초과하여 포함되는 경우, 마찬가지로 공진주파수의 위치 조정으로 인하여 흡음 성능은 물론 충격 흡수율이 저하되는 문제가 발생할 수 있다.
- [0043] 본 발명의 친환경 흡음재는 이끼 및 첨가제 이외에 보조제를 더 포함할 수 있다. 본 발명의 일 구성인 보조제는 이끼 기반 반죽의 성형을 돕기 위한 것으로써, 설탕, 진분, 한천, 찹, 타피오카 진분, 쌀가루, 코코넛 가루 등을 포함할 수 있다. 또한, 상기 보조제는 이끼 기반 반죽의 성형을 돕기 위한 것이라면 다른 보조제를 첨가하는 것도 무방하다.
- [0044] 본 발명의 보조제는 상기 흡음재 100 중량부에 대하여 1 내지 40 중량부 범위 이내로 포함되는 것이 바람직하나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0045] 본 발명의 친환경 흡음재는 1 내지 5 kHz 범위 이내의 주파수 영역에서 90.0 % 이상의 흡음성을 갖는 것을 특징으로 한다. 상기 본 발명의 친환경 흡음재의 특정 주파수 영역에서의 흡음성과 관련된 내용은 하기 {실시에 및 평가}에서 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0046] 또한, 본 발명의 친환경 흡음재는 압축강도가 10 내지 3000 kPa 범위 이내인 것을 특징으로 한다. 상기 본 발명의 친환경 흡음재의 압축강도와 관련된 내용은 하기 {실시에 및 평가}에서 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0048] <이끼를 활용한 친환경 흡음재의 제조방법>
- [0049] 한편, 본 명세서에는 이끼 및 첨가제를 혼합하는 단계; 및 상기 혼합된 이끼 및 첨가제를 성형하는 단계;를 포함하고, 상기 첨가제는 상기 이끼와 혼합되고, 발효를 통하여 상기 이끼의 성장을 촉진시키는 것을 특징으로 하는, 친환경 흡음재의 제조방법을 추가로 개시한다.
- [0050] 본 발명의 친환경 흡음재의 제조방법에서, 본 발명의 친환경 흡음재에 관한 사항은 상술한 <이끼를 활용한 친환

경 흡음재> 이하의 내용을 준용한다.

- [0051] 본 발명에서 이끼 및 첨가제를 혼합하는 단계는 20 내지 40 °C에서 1 내지 300분 동안 휘젓는(stirring) 과정을 거쳐 제조될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0052] 본 발명에서 상기 혼합된 이끼 및 첨가제를 성형하는 단계는 상기 이끼 및 첨가제를 혼합하는 단계를 거친 혼합물을 반죽화하여 이끼 기반의 반죽을 제조한 후 프레임 몰드에 넣어 원하는 모양을 만들거나, 벽면 등에 도포하는 방식으로 수행될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0053] 또한, 본 발명은 상기 성형된 이끼 및 첨가제를 건조하는 단계;를 더 포함할 수 있다. 본 발명에서 상기 성형된 이끼 및 첨가제를 건조하는 단계는 20 내지 50 °C에서 1 내지 20 시간 동안 수행되는 것이 바람직하고, 30 내지 40 °C에서 4 내지 12 시간 동안 수행되는 것이 더욱 바람직하다. 특히, 상기 성형된 이끼 및 첨가제를 건조하는 단계는 반죽 형태의 이끼를 건조할 수 있는 환경이라면, 실온에서 건조하는 것도 무방하다.
- [0055] 중복되는 내용은 본 명세서의 복잡성을 고려하여 생략하며, 본 명세서에서 달리 정의되지 않은 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상적으로 사용되는 의미를 갖는 것이다.
- [0056] 이하, 첨부한 도면 및 실시예들을 참조하여 본 명세서가 청구하는 바에 대하여 더욱 자세히 설명한다. 다만, 본 명세서에서 제시하고 있는 도면 내지 실시예 등은 통상의 기술자에게 의하여 다양한 방식으로 변형되어 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 본 명세서의 기재사항은 본 발명을 특정 개시 형태에 한정되는 것이 아니고 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 균등물 내지 대체물을 포함하고 있는 것으로 보아야 한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명을 통상의 기술자로 하여금 더욱 정확하게 이해할 수 있도록 돕기 위하여 제시되는 것으로서 실제보다 과장되거나 축소되어 도시될 수 있다.
- [0058] {실시예 및 평가}
- [0059] **1. 실시예**
- [0060] (1) 실시예 1
- [0061] 이끼(Moss)를 초순수 증류수(D.I. Water)로 세척하고 블랜더로 0.1 mm 내지 5 cm 사이즈가 되도록 가공하였다. 그라인딩 된 이끼 100 g 과 맥주 60 g, 설탕 10 g 등의 첨가제 및 보조제를 균일하게 혼합한 후 제조된 이끼 기반의 반죽을 프레임 몰드에 넣어 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 1"이라 한다).
- [0063] (2) 실시예 2
- [0064] 전분 25 g을 더 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 2"이라 한다).
- [0066] (3) 실시예 3
- [0067] 전분 50 g을 더 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 3"이라 한다).
- [0069] (4) 실시예 4
- [0070] 맥주 60 g 대신에 버터밀크 50 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 4"이라 한다).
- [0072] (5) 실시예 5

[0073] 맥주 60 g 대신에 버터밀크 50 g 및 전분 25 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 5"이라 한다).

[0075] (6) 실시예 6

[0076] 맥주 60 g 대신에 버터밀크 50 g 및 전분 50 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 6"이라 한다).

[0078] (7) 실시예 7

[0079] 맥주 60 g 대신에 요거트 60 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 7"이라 한다).

[0081] (8) 실시예 8

[0082] 맥주 60 g 대신에 요거트 60 g 및 전분 25 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 8"이라 한다).

[0084] (9) 실시예 9

[0085] 맥주 60 g 대신에 요거트 60 g, 전분 25 g 및 한천 50 g을 투입하여 혼합한 것을 제외하고, 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 원형의 다공성 구조체를 제조하여, 본 발명의 친환경 흡음재를 완성하였다(이하, "실시예 9"이라 한다).

[0087] **2. 본 발명 친환경 흡음재의 단면 관찰 결과**

[0088] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 단면을 현미경으로 사진 촬영한 것이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재는 이끼 및 첨가제를 포함하고, 거칠기를 갖는 질감을 갖고 있으며 다공성 구조를 형성하는 것을 확인할 수 있다.

[0090] **3. 본 발명의 친환경 흡음재의 흡음 성능 측정 및 평가**

[0091] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 흡음 성능을 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다. 흡음 성능은 BSWA 사의 임피던스 튜브(SW260)로 본 발명의 친환경 흡음재의 흡음계수(sound absorption coefficient)를 측정하였다. 흡음계수가 1에 가까울수록 흡음능력이 뛰어난 것을 의미한다.

[0092] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재는 첨가제의 종류에 따라 공진주파수의 위치가 달라지는 것을 확인할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 첨가제가 맥주 기반일 경우(실시예 1 내지 3), 약 4 kHz 내지 4.8 kHz 범위에서 0.99의 흡음계수를 갖는 것을 확인할 수 있다. 또한, 상기 첨가제가 버터밀크 기반일 경우(실시예 4 내지 6), 약 1.6kHz ~ 2.0kHz에서 공진주파수를 가지며 흡음계수는 최대 0.94를 갖는 것을 확인할 수 있다. 또한, 상기 첨가제가 요거트 기반일 경우(실시예 7 내지 9), 약 1kHz에서 공진주파수를 가지며 상기 첨가제가 맥주 기반인 경우에 비하여 상대적으로 낮은 흡음 성능을 보여주는 것을 확인할 수 있다.

[0093] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재는 1 내지 5 kHz 범위 이내의 주파수 영역(저주파수 영역에 해당함)에서 90.0 % 이상의 흡음성을 갖는 것을 확인할 수 있으며, 이끼, 첨가제 및 보조제의 함량에 따라 주파수 범위에 따른 흡음 성능을 적절하게 조절할 수 있다.

[0095] **4. 본 발명의 친환경 흡음재의 압축강도 측정 및 평가**

[0096] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 압축강도를 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다. 압축

강도는 SHIMADZU 사의 AGX-V를 사용하여 본 발명의 친환경 흡음재의 압축강도를 측정하였다.

- [0097] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재의 압축강도는 첨가제의 종류 및 비율에 따라 최대 압축강도가 달라질 수 있으며, 최대 2.4 Mpa까지의 높은 압축성능을 나타내는 것을 확인할 수 있다.
- [0098] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 친환경 흡음재는 압축강도가 10 내지 3000 kPa 범위 이내인 것을 확인할 수 있으며, 이끼, 첨가제 및 보조제의 함량에 따라 압축강도를 적절하게 조절할 수 있다.
- [0100] 본 발명에 의하면, 이끼를 가공하여 제조함에 따라 친환경적이며, 다공성 구조를 형성하여 구조적 강성이 향상되고, 소음 흡수 효율이 극대화될 수 있다.
- [0101] 또한, 본 발명에 의하면, 기존 폴리머 흡음재 대비 모든 주파수 영역, 특히 저주파수 영역에서의 흡음 성능이 비약적으로 증대될 수 있고, 높은 압축률, 높은 내구성으로 인하여 충격 흡수에 유리한 구조적 재료로도 활용할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명에 의하면, 원형, 하트형 등의 다양한 몰드, 직선 벽면, 곡선 벽면 등 다양한 형태로 흡음재의 변형이 가능하다.
- [0104] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0105] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

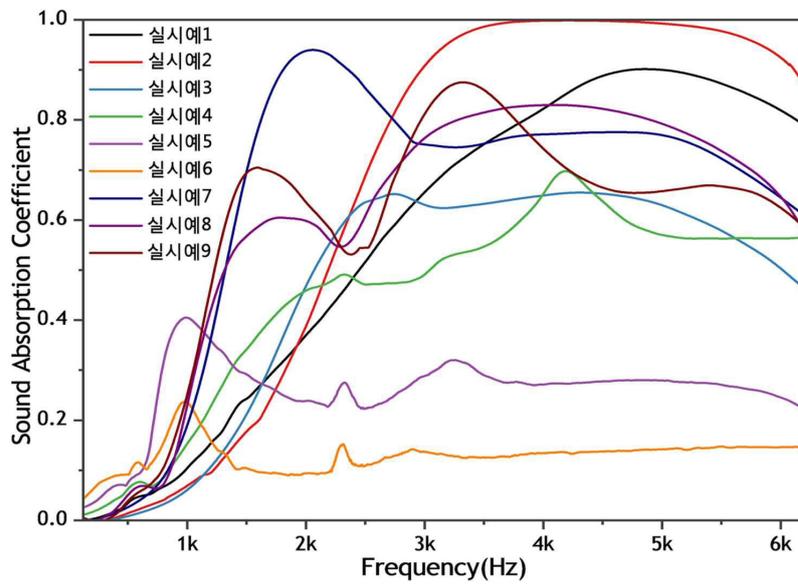
도면1



도면2



도면3



도면4

