



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월04일
 (11) 등록번호 10-1898819
 (24) 등록일자 2018년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C08J 9/00 (2006.01) C08G 18/16 (2006.01)
 C08G 18/32 (2006.01) C08G 18/42 (2006.01)
 C08G 18/48 (2006.01) C08J 9/228 (2006.01)
 C08K 11/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 C08J 9/0085 (2013.01)
 C08G 18/16 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0144945
 (22) 출원일자 2017년11월01일
 심사청구일자 2017년11월01일
 (56) 선행기술조사문헌
 US20060270747 A1*
 KR101706512 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 오상엠엔이티
 부산광역시 부산진구 전포대로 162, 2층 (전포동, 한웅인터빌)
 (72) 발명자
양현경
 부산광역시 남구 신선로 365, 한미르관 908호 (용당동)
이유진
 부산광역시 남구 신선로 365, 한미르관 907호 (용당동)
 (74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 임희진

(54) 발명의 명칭 **발포체 및 이의 제조 방법**

(57) 요약

본 발명의 발포체 및 이의 제조 방법에서, 본 발명의 발포체는 바이오 폴리올, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하고, 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물과 이소시아네이트계 화합물이 반응하여 발포되어 경화된 발포체이고, 다수의 공극들을 포함한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

C08G 18/3203 (2013.01)

C08G 18/42 (2013.01)

C08G 18/48 (2013.01)

C08J 9/228 (2013.01)

C08K 11/005 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

바이오 폴리올, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하고,
바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물과 이소시아네이트계 화합물이 반응하여 발포되어 경화된,
다수의 공극들을 포함하고,
상기 혼합물에서 상기 활성 탄소 대비 상기 커피박의 함량이 증가할수록, 상기 발포체의 중방향으로 공극의 높이가 증가하고,
상기 공극은 상기 공극의 장축이 상기 발포체의 중방향으로 배향된 타원형 형상을 가지며,
상기 공극의 높이는 1 mm 내지 10 mm이고, 상기 공극의 폭은 1 mm 내지 5 mm인 것을 특징으로 하는,
발포체.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 바이오 폴리올은 피마자유(caster oil) 및 대두유 폴리올 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는,
발포체.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 바이오 폴리올 20 내지 40 중량부, 활성 탄소 5 내지 45 중량부 및 상기 커피박 5 내지 45 중량부를 포함하고,
상기 발포체는 상기 혼합물과 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 이소시아네이트계 화합물 20 내지 40 중량부가 반응하여 발포되어 경화된 것을 특징으로 하는,
발포체.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 혼합물은 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함하고,

상기 혼합물이 상기 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포되어 경화된 상기 발포체는, 바이오 폴리올, 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 15 내지 35 중량부 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 혼합물은 촉매를 더 포함하고,

상기 혼합물이 상기 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포되어 경화된 상기 발포체는, 바이오 폴리올, 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나, 활성 탄소, 커피박, 촉매 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 촉매는 디부틸틴 디라우레이트(dibutyltin dilaurate, DBTL), 스테너스옥토에이트(stannous octoate), 디메틸 에탄올아민(dimethyl ethanolamine, DMEA), 테트라메틸 부탄 다이아민(tetramethyl butane diamine, TMBDA), 디메틸 사이클로헥실 아민(dimethyl cyclohexyl amine, DMCHA), 트리에틸아민(triethyl amine, TEA) 및 트리에틸렌 다이아민(triethylene diamine, TEDA) 중 적어도 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 상기 촉매를 0.5 중량부 미만 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 커피박은 로스팅한 커피박인 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 발포체는 흡음재, 방음재 및 완충재 중 적어도 어느 하나의 소재로 이용 가능한 발포체인 것을 특징으로 하는,

발포체.

청구항 14

제1항의 발포체를 제조하는 방법에 있어서,

바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물에 이소시아네이트계 화합물을 첨가하여, 이소시아네이트계 화합물이 첨가된 혼합물을 발포시키는 단계; 및

발포된 혼합물을 건조하는 단계를 포함하는,

발포체의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 혼합물은 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 혼합물은 촉매를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

발포체의 제조 방법.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 커피박은 로스팅한 커피박인 것을 특징으로 하는,

발포체의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 발포시키는 단계 이전에,

상기 커피박을 로스팅 팬에 300℃ 내지 400℃의 가열 온도에서 40분 내지 50분 동안 로스팅하여, 로스팅한 커피박을 준비하는 것을 특징으로 하는,

발포체의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 발포체에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 폴리우레탄계 발포체 와 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리우레탄은 우레탄결합으로 결합된 고분자 화합물의 총칭이다. 폴리우레탄은 전기절연체, 구조재, 기포단열재, 기포쿠션, 탄성섬유 등 다양한 분야에서 사용되고 있으며, 신축성이 좋아서 고무의 대체물질로도 사용되고 있다. 폴리우레탄은 폴리이소시아네이트(Polyisocyanate)와 폴리올(Polyol)을 주원료로 하여 부가반응으로 얻어지며, 원료의 종류가 다양하고 풍부하기 때문에 그들의 조합방법에 따라서 다종의 다양한 분자구조와 물성을 가진 폴리우레탄 재료의 합성이 이루어지고 있다.

[0003] 폴리우레탄 중 석유계 원료를 사용하지 않고 식물성 천연유지와 같은 재생자원으로 합성한 폴리우레탄을 바이오 폴리우레탄이라고 하며, 최근 원유가격의 상승과 환경규제의 강화로 인해 폴리우레탄 원료를 한정된 석유자원에 서 지속가능한 식물성 천연유지로 대체하기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그러나, 아직까지는 바이오 폴리올은 석유계 폴리올에 비해 반응성이 낮다는 단점이 있고, 바이오 폴리올 함량이 증가할수록 기계적 물성이 저하될 수 있다는 문제가 있어, 환경 친화적이고 지속적으로 이용 가능한 바이오 폴리올을 이용하면서 우수한 반응성과 우수한 특성을 나타낼 수 있는 폴리우레탄 발포체를 제조하기 위한 방법에 대한 연구가 더 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 목적은 우수한 특성을 나타내는 폴리우레탄계 발포체를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 다른 목적은 우수한 특성을 나타내는 폴리우레탄계 발포체의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 목적을 위한 발포체는 바이오 폴리올, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하고, 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물과 이소시아네이트계 화합물이 반응하여 발포되어 경화된 것으로, 다수의 공극들을 포함한다.

[0008] 일 실시예에서, 상기 혼합물에서 상기 활성 탄소 대비 상기 커피박의 함량이 증가할수록, 상기 발포체의 종방향으로 공극의 높이가 증가할 수 있다.

[0009] 이때, 상기 공극은 상기 공극의 장축이 상기 발포체의 종방향으로 배향된 타원형 형상을 가질 수 있다.

[0010] 이때, 상기 공극의 높이는 1 mm 내지 10 mm이고, 상기 공극의 폭은 1 mm 내지 5 mm일 수 있다.

[0011] 일 실시예에서, 상기 바이오 폴리올은 피마자유(caster oil) 및 대두유 폴리올 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에서, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 바이오 폴리올 20 내지 40 중량부, 활성 탄소 5 내지 45 중량부 및 상기 커피박 5 내지 45 중량부를 포함하고, 상기 발포체는 상기 혼합물과 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 이소시아네이트계 화합물 20 내지 40 중량부가 반응하여 발포되어 경화될 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 혼합물은 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함하고, 상기 혼합물이 상기 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포되어 경화된, 상기 발포체는 바이오 폴리올, 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함할 수 있다.

[0014] 이때, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도

어느 하나를 15 내지 35 중량부 포함할 수 있다.

- [0015] 이때, 상기 혼합물은 촉매를 더 포함하고, 상기 혼합물이 상기 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포되어 경화된, 상기 발포체는 바이오 폴리올, 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나, 활성 탄소, 커피박, 촉매 및 이소시아네이트계 화합물을 포함할 수 있다.
- [0016] 이때, 상기 촉매는 디부틸틴 디라우레이트(dibutyltin dilaurate, DBTL), 스테너스옥토에이트(stannous octoate), 디메틸 에탄올아민(dimethyl ethanolamine, DMEA), 테트라메틸 부탄 다이아민(tetramethyl butane diamine, TMBDA), 디메틸 사이클로헥실 아민(dimethyl cyclohexyl amine, DMCHA), 트리에틸아민(triethyl amine, TEA) 및 트리에틸렌 다이아민(triethylene diamine, TEDA) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0017] 이때, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 상기 촉매를 0.5 중량부 미만 포함할 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 커피박은 로스팅한 커피박일 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 상기 발포체는 흡음재, 방음재 및 완충재 중 적어도 어느 하나의 소재로 이용 가능한 발포체일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 다른 목적을 위한 발포체는 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물에 이소시아네이트계 화합물을 첨가하여, 이소시아네이트계 화합물이 첨가된 혼합물을 발포시키는 단계 및 발포된 혼합물을 건조하는 단계를 포함한다.
- [0021] 일 실시예에서, 상기 혼합물은 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 혼합물은 촉매를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 커피박은 로스팅한 커피박일 수 있다.
- [0024] 이때, 상기 발포시키는 단계 이전에, 상기 커피박을 로스팅 팬에 300℃ 내지 400℃의 가열 온도에서 40분 내지 50분 동안 로스팅하여, 로스팅한 커피박을 준비할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명의 발포체 및 이의 제조 방법에 따르면, 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물과 이소시아네이트계 화합물과 반응을 통해 용이하게 폴리우레탄계 발포체를 형성할 수 있고, 특히, 혼합물이 커피박을 포함함으로써, 발포체에 밀리미터(mm) 단위의 크기를 갖는 다수의 공극들이 형성될 수 있다. 또한, 본 발명의 발포체는 커피박을 포함함으로써, 공극이 장축이 종방향으로 배향된 타원형 형상을 가질 수 있고, 본 발명의 발포체는 종방향으로 배향된 타원형 형상의 공극들을 포함하고 있어 우수한 방음 및 흡음 특성을 나타낼 수 있다. 아울러, 본 발명의 발포체에서 활성 탄소와 커피박은 발포체의 기계적 물성 향상에 기여할 수 있고, 이로부터 우수한 내구성을 나타낼 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명은 폐자원인 커피박을 이용하여 발포체를 형성하므로, 폐자원을 재활용 측면에서 환경 친화적임과 동시에, 원재료비나 재료 가공 등 추가 공정 비용과 같은 비용을 절감할 수 있어 경제적인 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 발포체와 비교 발포체를 나타내는 도면이다.
 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발포체를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 상세히 설명한다. 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로서 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합

한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0030] 본 발명의 발포체는 바이오 폴리올, 활성 탄소, 커피박 및 이소시아네이트계 화합물을 포함하고, 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물과 이소시아네이트계 화합물이 반응하여 발포되고 경화된 발포체이다.

[0031] 폴리올(polyol)은 다가 알코올, 즉 2개 이상의 수산기(-OH)를 가진 지방족 화합물이다. 그 중, 바이오 폴리올(bio-polyol)은 천연 오일 폴리올(natural oil polyol, NOP)라고도 하며, 대두, 야자열매, 피마자열매, 해바라기씨 등의 식물유로부터 기인하는 식물성 폴리올을 의미한다. 일례로, 본 발명에서 바이오 폴리올은 피마자유(caster oil) 및 대두유 폴리올 중 적어도 어느 하나의 바이오 폴리올을 포함할 수 있다. 바이오 폴리올은 일반적으로 식물유의 지방산 내에 탄소가중결합부분 또는 수산기(알코올기)를 개질하여 합성된다. 그러나, 피마자유는 성분의 약 90%가 불포화 지방산인 리시놀렌산으로, C=C의 이중결합 및 C-12에 수산기(-OH)를 가지고 있어 별도의 개질 없이도 이소시아네이트(-NCO)와 반응할 수 있다. 때문에, 일례로, 본 발명에서 바람직하게는 상기 바이오 폴리올이 피마자유를 포함할 수 있다.

[0032] 활성 탄소(activated carbon)는 대부분의 구성 물질이 탄소질로 이루어진 물질로, 활성탄과 같은 의미일 수 있다. 본 발명에서 활성 탄소는 본 발명의 발포체에 포함됨으로써, 커피박과 함께 본 발명의 발포체의 공극의 크기 및 형태에 기여할 수 있다. 아울러, 본 발명의 발포체에 포함됨으로써 탈취 효과 및 심미적 효과를 나타낼 수 있으며, 본 발명의 발포체의 경도 등의 기계적 특성 향상에 기여할 수도 있다.

[0033] 커피박은 커피 찌꺼기, 커피피크, 커피 그라운드 등과 같이 나타내기도 하며, 커피 생두를 고온의 온도에서 볶아 탄화시켜(로스팅) 커피 원두로 만들고, 커피 원두를 기계적으로 분쇄한 상태의 커피 분말로부터 고온의 물로 커피를 추출하고 남은 잔여물을 의미한다. 즉, 커피박은 예를 들어, 에스프레소 머신, 드립커피용 커피 머신으로부터 커피를 추출하고 남은 부산물일 수 있다. 커피 생두는 일반적으로 다당류의 비중이 가장 높고, 지질, 유기 아미노산, 단백질, 무기질, 지방산, 카페인 등으로 구성된다. 커피 생두를 로스팅하고 이를 다시 고온의 물로 커피를 추출한 후의 남은 잔재인 커피박은 커피 생두를 구성하는 다당류인 셀룰로오스의 일부가 탄화되어 셀룰로오스의 일부 또는 전부가 탄화되어 카본, 세미그래핀, 카본 양자점(carbon quantum dots, CQD)을 포함하게 되고, 커피 추출 시 물과 함께 유기물과 같은 불필요한 성분들이 제거된다. 때문에, 커피박은 복잡한 탄화 공정이나 추가적인 가공 공정 없이도 우수한 탄화 소재로서 사용할 수 있고, 특히, 커피 생두의 성분들 중 혼화성을 저하시키고 결집력을 약화시키는 요인인 지방산이나 유기 아미노산과 같은 불필요한 성분이 제거됨으로써 이의 혼화성이나 결집력 저하를 방지할 수 있다. 한편, 본 발명에서 커피박은 다시 간단히 로스팅하여 수분을 제거하고 보다 탄화시킨, 로스팅한 커피박을 사용할 수도 있다. 로스팅 공정을 거친 커피박은 커피박 내의 탄화되지 않은 셀룰로오스가 더 탄화됨으로써, 카본, 카본 양자점, 일부가 그래핀화된 세미그래핀 등의 함량이 증가될 수 있다. 이때, 커피박은 300℃ 내지 400℃의 가열 온도에서 40분 내지 50분 동안 로스팅하는 것이 바람직할 수 있다. 본 발명에서 커피박은 발포체의 발포율 향상에 기여할 수 있다. 이에 대한 보다 구체적인 설명은 하기에서 후술하도록 한다.

[0034] 이소시아네이트계 화합물은 폴리올의 수산기와 반응하여 우레탄 결합(-NHCOO-)을 형성하는 이소시아네이트기(-NCO)를 포함하는 화합물로, 일례로, 상기 이소시아네이트계 화합물은 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트(Methylene diphenyl diisocyanate, 4,4'-diphenylmethane diisocyanate), 이소포론 디이소시아네이트(isophorone diisocyanate, IPDI), 헥사메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene diisocyanate, HMDI) 등과 같은 이소시아네이트계 화합물을 포함할 수 있다. 이때, 이소시아네이트계 화합물 내의 이소시아네이트기의 함량은 전체 이소시아네이트계 화합물 중량 대비 10 내지 30 중량%일 수 있다.

[0035] 본 발명의 발포체의 제조 방법에 따르면, 본 발명의 발포체는 바이오 폴리올, 활성 탄소 및 커피박을 포함하는 혼합물에 이소시아네이트계 화합물을 첨가하여 이소시아네이트계 화합물이 첨가된 혼합물을 발포시키고, 발포된 혼합물을 건조하여 제조한다.

- [0036] 구체적으로, 상기 혼합물에 상기 이소시아네이트계 화합물을 첨가하면, 상기 혼합물 내의 바이오 폴리올의 수산기와 시아네이트계 화합물의 시아네이트기가 반응하여 우레탄 결합을 이루고 이에 의해 이산화탄소가 발생하여 공극(pore)이 형성된다. 즉, 본 발명의 발포체는 바이오 폴리올 및 이소시아네이트계 화합물에 의해 발포되고 경화된 다수의 공극들을 포함하는 폴리우레탄계 발포체이다. 이때, 본 발명에 따르면, 상기 혼합물이 커피박을 포함하고 있어, 바이오 폴리올과 이소시아네이트계 화합물의 반응성을 향상시킬 수 있고, 발포체에 밀리미터(mm) 단위의 크기가 큰 다수의 공극들이 발포체에 전반적으로 고르게 형성될 수 있다. 이때, 상기 공극은 상기 혼합물 내의 커피박의 함량에 따라 원형 또는 타원형을 가질 수 있다. 일례로, 상기 혼합물 내의 커피박 함량이 증가할수록 상기 혼합물 내의 바이오 폴리올과 이소시아네이트계 화합물의 반응 시, 발포체의 종방향을 따라 공극의 높이가 증가할 수 있다. 즉, 장축이 본 발명의 발포체의 종방향으로 배향된 공극들이 형성될 수 있고, 상기 공극들은 발포체의 종방향으로 길쭉하게 배향된 타원형 형상을 나타낼 수 있다. 장축은 타원이나 타원체의 가장 긴 축(예를 들어, 높이 방향)을 의미하며, 본 발명에서 장축은 발포체의 종단면에서 공극이 갖는 가장 긴 축을 의미할 수 있고, 이때, 상기 공극의 장축은 주로 발포체의 종방향을 향하기만 하면 반드시 항상 종방향과 평행일 필요는 없다. 일례로, 상기 공극의 높이는 1 mm 내지 10 mm일 수 있고, 상기 공극의 폭은 1 mm 내지 5 mm일 수 있다.
- [0037] 즉, 본 발명에 따르면, 커피박을 이용함으로써, 바이오 폴리올과 이소시아네이트계 화합물 사이의 반응성을 향상시켜, 커피박을 포함하지 않은 발포체와 비교하여 mm 단위의 큰 공극 길이 및 폭을 갖는 다수의 공극들이 균일하게 분포하는 발포체를 형성할 수 있고, 특히, 이때, 커피박의 함량에 따라 상기 공극은 종축이 상기 발포체의 종방향으로 배향된 타원형 형상을 가질 수 있다. 또한, 본 발명은 커피박을 포함함으로써, 커피박을 포함하지 않은 발포체와 비교하여 향상된 강도를 나타낼 수 있다.
- [0038] 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 바이오 폴리올 20 내지 40 중량부, 활성 탄소 5 내지 45 중량부 및 상기 커피박 5 내지 45 중량부를 포함할 수 있고, 상기 발포체는 상기 혼합물과 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 이소시아네이트계 화합물 20 내지 40 중량부가 반응하여 발포되어 경화된 발포체일 수 있다. 이때, 상기 활성 탄소 대 커피박의 비율은 1:0.2 내지 1:5일 수 있고, 타원형 형상의 공극을 위해 바람직하게는 1:1 내지 1:2의 비율일 수 있다.
- [0039] 일례로, 상기 혼합물은 폴리에테르계 폴리올(polyether polyol) 및 폴리에스테르계 폴리올(polyester polyol) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있고, 이에, 상기 혼합물이 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포 및 경화된 본 발명의 발포체는 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함할 수 있다. 폴리에테르계 폴리올은 구조에 에테르기(-O-)가 반복적으로 결합되어 있는 폴리올을 의미하고, 폴리에스테르계 폴리올은 구조에 에스테르기(-COO-)가 반복적으로 결합되어 있는 폴리올을 의미한다. 상기 폴리에테르계 폴리올 또는 폴리에스테르계 폴리올은 본 발명의 발포체가 보다 단단한 경도를 갖는 경질의 폴리우레탄을 형성하도록 상기 혼합물에 포함될 수 있다. 이때, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 15 내지 35 중량부 포함할 수 있다. 일례로, 상기 폴리에테르계 폴리올, 폴리에스테르계 폴리올 또는 이들의 혼합물은 분자량이 100 내지 1,000 g/mol일 수 있다. 본 발명의 발포체는 폴리에테르계 폴리올 및 폴리에스테르계 폴리올 중 적어도 어느 하나를 더 포함함으로써 보다 향상된 기계적 특성을 나타낼 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 혼합물은 상기 혼합물과 이소시아네이트계 화합물 사이의 반응을 촉진하는 촉매를 더 포함할 수 있고, 이에, 상기 혼합물이 이소시아네이트계 화합물과 반응하여 발포되어 경화된 본 발명의 발포체는 촉매를 포함할 수 있다. 일례로, 상기 촉매는 상기 혼합물 내의 폴리올과 이소시아네이트계 화합물 사이의 수지화 반응을 촉진하는 촉매일 수 있고, 예를 들어, 상기 촉매는 디부틸틴 디라우레이트(dibutyltin dilaurate, DBTL), 스테너스옥토에이트(stannous octoate), 디메틸 에탄올아민(dimethyl ethanolamine, DMEA), 테트라메틸 부탄 다이아민(tetramethyl butane diamine, TMBDA), 디메틸 사이클로헥실 아민(dimethyl cyclohexyl amine, DMCHA), 트리에틸아민(triethyl amine, TEA) 및 트리에틸렌 다이아민(triethylene diamine, TEDA) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 이때, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부 대비 상기 촉매를 0.5 중량부 미만 포함할 수 있고, 일례로, 0.1 중량부 포함할 수 있다.
- [0041] 발포된 혼합물의 건조는 상기 발포된 혼합물을 60℃ 내지 120℃의 온도에서 가열 건조하여 수행할 수 있고, 바람직하게는 80℃에서 가열하여 건조할 수 있다. 이때, 건조는 5 내지 10 시간 동안 수행할 수 있다. 상기 건조하는 과정에서, 상기 혼합물과 상기 이소시아네이트계 화합물의 지속적인 반응에 의한 이산화탄소의 발생 등으로부터 기인하는 공극의 형성과 더불어, 상기 혼합물의 액상 물질이 상기 혼합물로부터 제거됨에 따라라도 공극

이 형성될 수도 있다.

- [0042] 한편, 본 발명의 발포체는 상기 혼합물 및 이소시아네이트계 화합물의 반응을 원하는 용도, 형상 등에 적합한 다양한 형태의 몰드(틀)에서 수행할 수 있다. 즉, 상기 혼합물의 발포 및 경화를 적절한 몰드에서 수행하여, 목적하는 다양한 형태 및 크기의 발포체를 형성할 수 있다. 일례로, 상기 발포체는 패널 형태일 수 있다. 이와 달리, 상기 발포체는 블록 형태일 수도 있다.
- [0043] 본 발명에 따르면, 상기에서 설명한 바와 같이, 바이오 폴리올과 활성 탄소, 커피박을 포함하는 혼합물에 이소시아네이트계 화합물을 첨가함으로써, 폴리올의 수산기와 시아네이트계 화합물의 시아네이트기가 반응하여 우레탄 결합을 형성하고 이에 의해 형성된 다수의 공극을 포함하는 발포체가 형성되며, 이때, 상기 혼합물이 커피박을 포함하고 있어, 상기 공극은 장축이 본 발명의 발포체의 종방향으로 길쭉하게 배향된 타원형 형상을 갖고 발포체 내에 균일하게 분포할 수 있다. 즉, 본 발명의 발포체는 균일한 크기 및 분포도를 갖고, 발포체의 종방향으로 배향된 mm 단위의 큰 공극들을 다수 포함할 수 있다. 때문에, 작은 크기를 갖는 원형의 공극보다 우수한 방음 및 흡음 효과를 나타낼 수 있고, 발포체에 충격이 가해지는 경우 우수한 효율로 충격을 완화할 수 있다. 아울러, 본 발명의 발포체는 커피박을 포함함으로써 우수한 경도를 나타낼 수 있고, 이에 기인하여 본 발명의 발포체는 향상된 내구성을 나타낼 수 있다. 뿐만 아니라, 본 발명의 발포체는 다양한 용도 및 목적에 적합한 다양한 형태로 제조할 수 있다.
- [0044] 따라서, 이러한 특성에 기인하여, 본 발명의 발포체는 다양한 분야에서 소음을 차단 또는 흡수하는 방음 또는 흡음용 소재로서 이용하거나, 충격을 흡수하는 완충재로서 이용할 수 있다. 일례로, 내장재, 외장재, 벽재, 바닥재, 골재 등의 다양한 유형의 건축자재로서 이용할 수 있다.
- [0045] 이하에서는 보다 구체적인 실시예를 들어, 본 발명의 (폴리우레탄) 발포체 및 이의 제조 방법을 설명하기로 한다.
- [0046] 본 발명의 일 실시예에 따른 발포체를 제조하기 위해, 먼저, 바이오 폴리올로서 피마자유를 사용하였다. 피마자유, 폴리에스테르 폴리올 및 촉매로서 트리에틸렌 다이아민(TEDA)을 포함하는 폴리올 용액 60 mL를 준비하였고, 폴리올 용액은 피마자유, 폴리에스테르 폴리올 및 촉매를 각각 폴리올 용액 100 중량부에 대해 70 중량부, 29.8 중량부 및 0.2 중량부 포함하였다. 이어서, 폴리올 용액에 폴리올 용액에 활성 탄소 18 g 및 커피박 36 g을 첨가하여 혼합물을 준비하였다. 그 다음, 혼합물에 이소포론 다이이소시아네이트(IPDI) 상기 혼합물 100 중량부 대비 대략 36 중량부가 되도록 계량하여 첨가한 후, 이를 30분 동안 교반하면서 발포시켰다. 이어서, 발포된 혼합물을 80℃의 온도에서 7시간 동안 가열 건조하여, 본 발명의 실시예 1에 따른 (폴리우레탄) 발포체(이하, 발포체 1)을 제조하였다.
- [0047] 아울러, 발포체 제조에 커피박을 첨가하지 않은 것을 제외하고는 상기 본 발명의 실시예 1에 따라 발포체 1을 제조한 것과 실질적으로 동일한 공정을 수행하여, 비교예 1에 따른 비교 발포체 1을 제조하였다.
- [0048] 도 1a 및 도 1b는 본 발명의 일 실시예에 따른 발포체와 비교 발포체를 나타내는 도면이다.
- [0049] 도 1a는 본 발명의 실시예 1에 따른 발포체 1의 종단면을 나타내는 사진이고, 도 1b는 비교예 1에 따른 비교 발포체 1의 종단면을 나타내는 사진이다.
- [0050] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 커피박을 이용하여 형성된 본 발명의 실시예 1에 따른 발포체 1은 대체적으로 균일한 크기를 갖는 다수의 공극들이 발포체 전반적으로 고르게 분포하고 있음을 확인할 수 있다. 또한, 본 발명의 발포체 1의 공극은 타원형 형상이고 발포체 1의 종방향으로 배향되어 있음을 확인할 수 있으며, 공극들은 높이 1 mm 내지 10 mm 범위, 폭 1 mm 내지 5 mm의 범위를 갖는 mm 단위의 큰 크기를 갖는 것을 확인할 수 있다.
- [0051] 반면, 커피박을 포함하지 않는 비교예 1에 따른 비교 발포체 1은 본 발명의 발포체 1과 비교하여 공극의 크기 및 분포도가 상대적으로 불규칙하고, 공극의 크기도 상대적으로 작은 크기를 나타내며, 특히, 공극의 형상이 원형에 가까운 것을 확인할 수 있다.
- [0052] 즉, 커피박 포함 유무에서 차이가 있는 본 발명의 발포체 1과 비교 발포체 1은 공극의 형상, 크기 및 분포도에서 차이를 나타냄을 확인할 수 있고, 이로부터, 본 발명의 혼합물이 커피박을 포함함으로써, 커피박을 포함하지 않는 발포체와 비교하여, 타원형 형상이고 일 방향으로 배향된 다수의 공극들이 발포체 전반에 균일한 크기로 분포하는 발포체를 형성할 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0053] 뿐만 아니라, 본 발명의 발포체 1의 경도 및 비교 발포체 1의 경도를 비교하였고, 그 결과, 본 발명의 발포체 1

의 경도가 비교 발포체 1과 비교하여 향상되었음을 확인하였다.

- [0054] 따라서, 상기 도 1a 및 도 1b를 참조하여 설명한 것과 같이, 본 발명에 따라 커피박을 포함함으로써, 발포체의 종방향으로 길쭉하게 배향된 타원형 형상을 갖고 크기가 큰 다수의 공극들이 균일하게 분포하는 발포체를 형성할 수 있으며, 형성된 본 발명의 발포체는 향상된 경도를 나타낼 수 있음을 확인할 수 있다.
- [0055] 또한, 커피박 함량에 따른 본 발명의 발포체의 공극의 변화를 확인하기 위해, 피마자유, 폴리에스테르 폴리올 및 촉매를 각각 폴리올 용액 100 중량부에 대해 70 중량부, 29.8 중량부 및 0.2 중량부 포함하는 폴리올 용액에 활성 탄소 및 커피박이 각각 1:0.2, 1:0.5, 1:1 및 1:2의 비율이 되도록 첨가한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에 따라 본 발명의 발포체 1을 제조한 것과 실질적으로 동일한 공정을 수행하여, 본 발명의 실시예 2에 따른 발포체들(이하, 발포체 2-1, 2-2, 2-3 및 2-4)를 제조하였다. 그 결과를 도 2a 내지 2d에 나타낸다.
- [0056] 도 2a 내지 도 2d는 본 발명의 다른 실시예에 따른 발포체를 설명하기 위한 도면이다.
- [0057] 도 2a는 활성 탄소 및 커피박을 1:0.2의 비율로 포함하는 발포체 2-1의 종단면 사진을 나타내고, 도 2b는 활성 탄소 및 커피박을 1:0.5의 비율로 포함하는 발포체 2-2의 종단면 사진을 나타낸다. 도 2c는 활성 탄소 및 커피박을 1:1의 비율로 포함하는 발포체 2-3의 종단면 사진을 나타내며, 도 2d는 활성 탄소 및 커피박을 1:2의 비율로 포함하는 발포체 2-4의 종단면 사진을 나타낸다.
- [0058] 도 2a 내지 도 2d를 참조하면, 발포체에서 활성 탄소 대비 커피박의 함량이 증가할수록 공극의 높이가 점차 높아지고 발포체의 성장 높이 또한 증가하는 것을 확인할 수 있다. 또한, 발포체에서 활성 탄소 대비 커피박 함량이 적은 발포체와 비교하여 대체적으로 커피박의 함량이 높은 발포체의 공극의 크기가 더 크고, 공극의 형상 또한 원형에서 점차 타원형을 나타내는 것을 확인할 수 있다.
- [0059] 따라서, 본 발명의 발포체는 활성 탄소 대비 커피박의 함량에 따라 원형에서 타원형에 이르는 다양한 공극 형상을 가질 수 있고, 특히, 커피박의 함량이 증가할수록 공극의 높이가 증가하여 타원형 형상을 띄는 공극들이 형성됨을 확인할 수 있다. 이때, 타원형 형상을 갖는 공극을 형성하기 위해 활성 탄소 대비 커피박의 함량이 1:1 내지 1:2인 것이 바람직할 수 있다.
- [0060] 아울러, 커피박이 아닌 커피박을 로스팅 팬에서 300℃의 온도에서 40분 동안 볶아 로스팅하여 준비한 로스팅 커피박을 사용하여 발포체를 제조하였다. 커피박이 아닌 로스팅 커피박을 이용한 것을 제외하고는 상기 실시예 1에 따른 발포체 1을 제조한 것과 실질적으로 동일한 공정을 수행하여, 본 발명의 실시예 3에 따른 발포체(이하, 발포체 3)를 제조하였고, 이를 발포체 1과 비교하였다.
- [0061] 그 결과, 본 발명의 실시예 3에 따른 발포체 3 또한 종방향으로 배향된 공극들이 균일한 크기로 분포하는 것을 확인할 수 있었고, 발포체 1과 비교하여 상대적으로 공극의 크기 및 분포의 균일도가 향상된 것을 확인할 수 있었다. 또한, 발포체의 경도 또한 로스팅한 커피박을 이용한 발포체 2의 경도가 로스팅하지 않은 커피박을 사용한 발포체 1과 비교하여 다소 향상되었음을 확인할 수 있었다.
- [0062] 즉, 본 발명에 따라, 커피박을 이용한 발포체 1도 우수한 공극의 크기 및 분포 균일도와 경도를 나타내지만, 로스팅한 커피박을 이용하는 경우 더 향상된 공극의 크기 및 분포 균일도와 경도를 나타낼 수 있음을 확인할 수 있었다.
- [0063] 따라서, 종합적으로, 본 발명에 따르면, 바이오 폴리올과 함께 활성 탄소 및 커피박을 이용함으로써, 바이오 폴리올로부터 기존의 바이오 폴리올이 갖는 낮은 반응성과 기계적 물성 저하라는 문제점을 극복하고, 균일한 공극의 크기 및 분포와 우수한 경도를 갖는 발포체를 형성할 수 있음을 확인할 수 있다. 또한, 본 발명의 발포체는 커피박의 함량에 따라 공극의 형상이 원형에서 타원형을 갖는 것을 확인할 수 있으며, 특히, 타원형 형상을 갖는 공극은 일 방향으로 배향되고, 더 큰 크기를 갖는 것을 확인할 수 있다.
- [0064] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

도면1a



도면1b



도면2a



도면2b



도면2c



도면2d



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 6

【변경전】

제1항에 있어서, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 바이오 폴리올 20 내지 40 중량부, 활성 탄소 5 내지 45 중량부 및 상기 커피박 5 내지 45 중량부를 포함하고, 상기 발포체는 상기 혼합물과 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 이소시아네이트계 화합물 20 내지 40 중량부가 반응하여 발포되어 경화된 것을 특징으로 하는, 발포체.

【변경후】

제1항에 있어서, 상기 혼합물은 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 바이오 폴리올 20 내지 40 중량부, 활성 탄소 5 내지 45 중량부 및 상기 커피박 5 내지 45 중량부를 포함하고, 상기 발포체는 상기 혼합물과 상기 혼합물 100 중량부에 대해 상기 이소시아네이트계 화합물 20 내지 40 중량부가 반응하여 발포되어 경

화된 것을 특징으로 하는, 발포체.