(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0046237
(43) 공개일자 2021년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04B 1/80 (2006.01) *B29C 43/00* (2018.01)
B29C 43/02 (2006.01) *B29C 43/24* (2006.01)
E04B 1/74 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E04B 1/80 (2013.01)
B29C 43/003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0129731
(22) 출원일자 2019년10월18일
심사청구일자 2019년10월18일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
(72) 발명자
박유나
대전광역시 유성구 어은로 57, 106동 202호(어은동, 한빛아파트)
김영아
대전광역시 유성구 어은로 57, 106동 202호(어은동, 한빛아파트)
(74) 대리인
박민홍, 최웅근

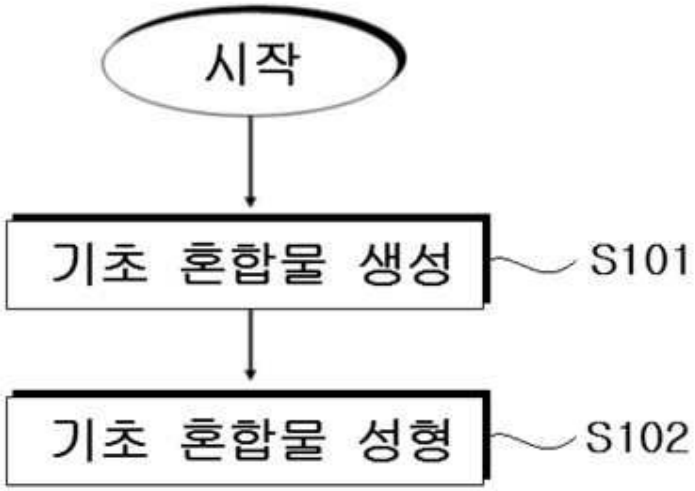
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법**

(57) 요 약

본 발명은 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 옥수수대를 포함하는 농산 부산물을 사용하여 형성됨으로써, 일정 수준 이상의 물리적 특성이 확보되고 상용화가 가능한 단열재 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B29C 43/02 (2013.01)
B29C 43/24 (2013.01)
B29C 43/52 (2013.01)
E04B 2001/745 (2013.01)
E04B 2001/746 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하여 기초 혼합물을 생성하는 단계; 및

상기 기초 혼합물을 성형하여 단열재를 제조하는 단계;를 포함하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기초 혼합물을 생성하는 단계는,

수지 96g 당, 농산 부산물 172 ~ 173g, 목재 115g ~ 116g의 비율 또는 수지 96g 당, 농산 부산물 201 ~ 202g, 목재 86g ~ 87g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계는,

수지 96g 당, 농산 부산물 201.6g, 목재 86.4g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계는,

수지 96g 당, 농산 부산물 172.8g, 목재 115.2g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 5

제1 내지 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 농산 부산물은,

옥수수대를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 기초 혼합물을 생성하는 단계는,

상기 농산 부산물 및 목재를 소정 크기 이하의 칩 형태로 형성하고, 서로 혼합하는 단계; 및

상기 칩 형태로 형성되어 혼합된 상기 농산 부산물 및 목재의 표면에 수지를 도포하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 단열재를 제조하는 단계는,

상기 기초 혼합물을 몰드에 주입하는 단계;

상기 기초 혼합물이 주입된 몰드를 가열하고, 상기 기초 혼합물을 압축하여 상기 단열재를 형성하는 단계; 및

상기 단열재로부터 몰드를 탈형하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단열재를 제조하는 단계는,

상기 기초 혼합물을 두 개 이상의 롤 사이로 투입하는 단계; 및

상기 기초 혼합물을 상기 두 개 이상의 롤 사이에서 가압하여 상기 단열재를 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는,

농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법에 의해 제조되는, 농산 부산물을 이용한 단열재.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 옥수수대를 포함하는 농산 부산물을 사용하여 형성됨으로써, 일정 수준 이상의 물리적 특성이 확보되고 상용화가 가능한 단열재 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 단열재는 전도, 대류, 복사에 의한 열 에너지의 이동을 억제하거나 차단할 수 있는 재료를 칭한다. 이 중에서 어떤 물체로 대류가 일어나지 않는 공기층을 만듦으로써 단열이 가능한 세포형 단열재는 원료의 종류, 형태 및 사용 온도에 따라 구분할 수는 있으나, 일반적으로 크게 재질에 따라 무기 재료와 유기 재료로 나뉜다.

[0003] 무기 재료에는 미네랄 울(Mineral Wool), 유리면(Glass wool), 세라믹 섬유(Ceramic Fiber), 규토(Silica), 진

주암(Perlite), 질석(Vermiculite) 등이 있다.

[0004] 유기 재료에는 발포 폴리스티렌(스티로폼), 발포 폴리우레탄(우레탄), 압출 발포 폴리스티렌(아이소핑크), 폴리에틸렌(아티론)이 있다.

[0005] 이와 같은 재료들은 주택이나 빌딩 등의 건축 분야에서 가장 크게 사용된다. 예를 들어, 기계설비, 플랜트 공사용, 차량, 선박, 냉동 창고, 가전제품 등에 사용될 수 있다.

[0006] 한편, 세계 각국에서는 에너지 절약을 통한 온실가스 감축에 노력하고 있으며, 화석연료의 대부분을 수입에 의존하고 있는 우리나라 또한 에너지를 절약하기 위해 건축물의 단열시스템을 효과적으로 구축하는 것이 매우 필요하다고 할 수 있다. 이러한 추세와 관련하여 최근 에너지 소비를 최소화하면서 최저 비용으로 안전하고 쾌적한 주거 공간을 조성하기 위한 최신 건축 공법인 passive house가 지향되고 있다.

[0007] 현재 북미 또는 유럽뿐만 아니라 우리나라도 passive house 공법을 적용한 친환경 건축물들이 늘어나고 있는데, 이러한 친환경 건축물에서는 보온·단열에 사용되도록 유해한 화학적 성분이나 유기용제 등이 사용되지 않고, 자연에서 산출되는 산물을 이용하여 제조되는 친환경 단열재에 대한 필요성이 요청되고 있다.

[0008] 따라서, 천연재료를 사용함과 동시에 경제성이 있는 단열재를 구비하는 것이 필요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2006-0102605호

비특허문헌

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 고안된 것으로서, 옥수수대와 같은 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하여 기초 혼합물을 생성하고, 상기 기초 혼합물을 성형하여 친환경적인 단열재를 제조함으로써, 기계적 강도를 포함하는 물리적 특성이 일정 수준 이상 확보됨과 동시에 상용화가 가능한 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법은 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하여 기초 혼합물을 생성하는 단계 및 상기 기초 혼합물을 성형하여 단열재를 제조하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에서, 상기 기초 혼합물을 생성하는 단계는 수지 96g 당, 농산 부산물 172 ~ 173g, 목재 115g ~ 116g의 비율 또는 수지 96g 당, 농산 부산물 201 ~ 202g, 목재 86g ~ 87g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에서, 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계는 수지 96g 당, 농산 부산물 201.6g, 목재 86.4g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 일 실시예에서, 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계는 수지 96g 당, 농산 부산물 172.8g, 목재 115.2g의 비율로 상기 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 일 실시예에서, 상기 농산 부산물은 옥수수대를 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에서, 상기 기초 혼합물을 생성하는 단계는 상기 농산 부산물 및 목재를 소정 크기 이하의 칩 형태로 형성하고, 서로 혼합하는 단계 및 상기 칩 형태로 형성되어 혼합된 상기 농산 부산물 및 목재의 표면에 수지를 도포하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 단열재를 제조하는 단계는 상기 기초 혼합물을 몰드에 주입하는 단계, 상기 기초 혼합물이 주입된 몰드를 가열하고, 상기 기초 혼합물을 압축하여 상기 단열재를 형성하는 단계 및 상기 단열재로부터 몰드를 탈형하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 단열재를 제조하는 단계는 상기 기초 혼합물을 두 개 이상의 롤 사이로 투입하는 단계 및 상기 기초 혼합물을 상기 두 개 이상의 롤 사이에서 가압하여 상기 단열재를 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법은 폐 목재와 건설 및 생활 부산물 도정 과정에서 부산물로 발생할 수 있는 옥수수대와 같은 농산 부산물을 재활용하여 환경 친화적인 단열재를 제조할 수 있다. 옥수수대는 옥수수 생산이 계속되는 한 매년 얻을 수 있는 무한 자원이기 때문에, 농업 부산물의 유효이용 및 환경보존 효과가 발생할 수 있다.

[0021] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법은 지구 온난화 방지, 환경오염 축소, 환경 부하 저감 및 자원 절약 효과를 유도할 수 있다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법은 자연 친화적인 건축재료를 보급하여 친환경 및 저에너지 주거 공간을 조성할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재 및 그 제조 방법은 인화 시 유해한 화학 성분이 발생하지 않도록 제조됨으로써, 생명을 보호할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법에서 기초 혼합물 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 물리적 특성을 측정하기 위한 장비를 나타낸 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재를 형성하기 위한 몰드를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 여기서, 반복되는 설명, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능, 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다. 본 발명의 실시형태는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 보다 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다. 따라서, 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다.

[0026] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0028] 본 발명의 실시예에 따른 단열재를 제조하기 위해서는 기존의 합성 재료를 기반으로 하는 단열재가 천연재료 기반의 것으로 대체되어야 하며, 그러기 위한 가장 대표적인 재료로서 목질 재료가 선정되었다. 천연섬유질을 사용한 복합 단열재의 장점으로는 폐 목재를 활용함으로써 원료 구입 비용이 저렴하고, 제조과정이 단순하여 매우 경제적일 뿐만 아니라 단열성이 우수하고 유기질 단열재에 비하여 실내공기 오염이 없기 때문에 쾌적한 환경을 제공할 수 있게 된다. 또한, 생산과정에 비교적 에너지의 사용량이 적고, 건물을 해체, 폐기하여도 쉽게 부식되기 때문에 환경에 미치는 영향을 최소화 할 수 있다.

[0029] 목질재료는 재생 가능한 친환경 재료로 이들이 갖는 우수한 단열 및 조습 성능은 단열재의 원료로써 큰 장점으로 작용한다. 또한 목재 자체가 갖는 탄소 고정 효과에 기인하여 온실가스 저감에도 크게 기여할 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 단열재의 건식 제조방법은 물을 사용하지 않으므로 단열재의 주성분인 옥수수대 및 목재만으로 구성되는 공정이 구비될 수 있다.

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0033] 도 1을 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법은 농산 부산물, 목재 및 수지를 혼합하여 기초 혼합물을 생성하는 단계(S101) 및 상기 기초 혼합물을 성형하여 단열재를 제조하는 단계(S102)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0034] 또한, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법에서 기초 혼합물 생성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0035] 도 2를 살펴보면, 본 발명의 일 실시예에 따른 기초 혼합물 생성 과정은 상기 농산 부산물 및 목재를 소정 크기 이하의 칩 형태로 형성하고(S201), 서로 혼합하는 단계(S202) 및 상기 칩 형태로 형성되어 혼합된 상기 농산 부산물 및 목재의 표면에 수지를 도포하는 단계(S203)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0036] 또한, 상기 기초 혼합물을 성형하여 단열재를 제조하는 단계(S102)는 상기 기초 혼합물을 몰드에 주입하는 단계, 상기 기초 혼합물이 주입된 몰드를 가열하고, 상기 기초 혼합물을 압축하여 상기 단열재를 형성하는 단계 및 상기 단열재로부터 몰드를 탈형하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

[0037] 이와 관련하여, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재를 형성하기 위한 몰드를 나타낸 도면이다.

[0038] 또한, 상기 기초 혼합물을 성형하여 단열재를 제조하는 단계(S102)는 상기 기초 혼합물을 두 개 이상의 롤 사이로 투입하는 단계 및 상기 기초 혼합물을 상기 두 개 이상의 롤 사이에서 가압하여 상기 단열재를 형성하는 단계를 포함하여 구성될 수 있다.

[0040] 상기 농산 부산물을 이용한 단열재 제조 방법은 도면에 제시된 순서도를 참조로 하여 설명되었다. 간단히 설명하기 위하여 상기 방법은 일련의 블록들로 도시되고 설명되었으나, 본 발명은 상기 블록들의 순서에 한정되지 않고, 몇몇 블록들은 다른 블록들과 본 명세서에서 도시되고 기술된 것과 상이한 순서로 또는 동시에 일어날 수도 있으며, 동일한 또는 유사한 결과를 달성하는 다양한 다른 분기, 흐름 경로, 및 블록의 순서들이 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 기술되는 방법의 구현을 위하여 도시된 모든 블록들이 요구되지 않을 수도 있다.

[0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조 방법에서는 농산 부산물로서 옥수수대를 사용하였으며, 수지는 우레탄 수지를 사용하였다.

[0043] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라 옥수수대, 목재 및 우레탄 수지를 사용하여 제조된 단열재의 물리적 특성을 측정해 보았다.

[0044] 본 발명의 일 실시예에 따라 옥수수대, 목재 및 우레탄 수지를 사용하여 제조된 단열재 각각은 혼합된 옥수수대와 목재의 비율이 상이하도록 설정되었다. 또한, 가로 300㎜, 세로 300㎜, 높이8㎜의 보드 형태로 제조되었으며, 각 단열재 보드의 총 질량은 288g으로 설정되었다.

[0045] 아래의 표 1을 참조하면, 제조된 4개 단열재 보드 각각에 대한 기초 혼합물의 재료 구성 비율을 확인할 수 있다.

[0046] [표 1]

[0047]

실험	옥수수대	목재	우레탄 수지 (시료 총 질량의 1/3)
1	0.3(86.4g)	0.7(201.6g)	96g
2	0.4(115.2g)	0.6(172.8g)	96g
3	0.6(172.8g)	0.4(115.2g)	96g
4	0.7(201.6g)	0.3(86.4g)	96g

[0048] 표 1을 참조하면, 우레탄 수지는 총 시료 질량의 1/3을 차지하고, 나머지 총 시료 질량의 2/3를 옥수수대와 목재가 차지한다.

[0049] 본 발명의 일 실시예에 따른 단열재 실험에서는 4개 단열재 보드 각각에 대해서 수지 질량은 96g으로 고정하고,

옥수수대와 목재의 비율만을 다르게 설정하였다.

[0050] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 4개 보드 각각에 대해서 측정한 물리적 특성은 함수율, 밀도, 흡수율 및 휨 강도를 포함하는 4개 부문이다.

[0051] 상기 단열재 보드 각각의 함수율 측정은 단열재 보드 각각에 대해서, 양호한 3개 시험용 조각의 건조 전 질량을 측정한 후, 시험용 조각을 105℃ 내외로 유지되는 건조기로 건조시켜 항량에 도달하였다고 판단되는 질량을 건조 질량으로 한다. 그 후, 아래 수학식 1에 따라 함수율을 산출할 수 있다.

[0052] [수학식 1]

[0053]
$$MC(\text{건량기준 함수율}) = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100$$

(m_1 : 시험편의 건조 전 질량(g) m_2 : 시험편의 건조 후 질량(g))

[0055] 상기 단열재 보드 각각의 밀도 측정은 양호한 3개 시험용 조각을 마찬가지로 건조시켜 항량에 도달하도록 한다. 건조된 시험용 조각의 함수율 변화를 최소화시키기 위해 빠른 시간 내 부피를 측정하고, 화학 저울을 사용해 0.01g의 정밀도로 건조 질량을 측정할 수 있다. 이 후 아래 수학식 2에 따라 밀도를 산출한다.

[0056] [수학식 2]

[0057]
$$\rho_o = \frac{m_o}{a_o \times b_o \times l_o} = \frac{m_o}{V_o}$$

m_0 : 시험편의 건조 질량(g) a_o, b_o, l_o : 건조 상태에서 시험편의 가로, 세로 및 길이(cm)

[0059] 상기 단열재 보드 각각의 흡수율 측정은 양호한 3개 시험용 조각을 실온 15 ~ 25℃의 맑은 물 속에 24시간 놔둔 후, 건져내어 철망 위에서 1분 자연 건조시키고, 표면의 물기를 닦아 표면 건조 질량을 측정한다. 그 후, 건조기를 통해 24시간 건조시켜 시험용 조각의 완전 건조 질량을 측정한다. 그러면, 아래 수학식 3에 따라 흡수율을 산출할 수 있다.

[0060] [수학식 3]

[0061]
$$\text{흡수율}(\%) = \frac{m_0 - m_1}{m_1} \times 100$$

m_0 : 시험체의 표면 건조 질량(g)
m_1 : 시험체의 완전 건조 질량(g)

[0063] 상기 단열재 보드 각각의 휨 강도 측정은 양호한 3개 시험용 조각을 휨 강도 측정 장비를 통해 휨 강도 시험을 함으로써 측정할 수 있다. 만능 강도 시험기를 통해 시험용 조각의 표면에 평균 변형 속도 약 10㎜/min의 하중을 가하여 시험용 조각이 파괴될 때까지의 최대 하중을 측정할 수 있다.

[0064] 이와 관련하여, 도 3 및 도 4는 단열재의 물리적 특성을 측정하기 위한 장비를 나타낸 도면이다.

[0065] 또한, 아래 수학식 4에 따라 휨 강도를 산출할 수 있다.

[0066] [수학식 4]

$$휨강도(N/mm^2) = \frac{3}{2} \times \frac{PL}{bt^2}$$

P : 최대하중(N)
L : 스팬의 길이(mm)
b : 너비(mm)
t : 두께(mm)

[0067]

[0069] 상기 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 단열재 보드의 물리적 특성 실험 결과는 아래 표 2 내지 표 5를 참조하여 알아볼 수 있다.

[0070] [표 2]

① 함수율 측정 결과

실험	옥수수대	목재칩	우레탄수지 (시료 총 질량의 1/3)	평균 함수율(%)
1	0.3	0.7	96g	7.85
2	0.4	0.6	96g	6.91
3	0.6	0.4	96g	6.46
4	0.7	0.3	96g	5.77

[0071]

[0072] 표 2를 살펴보면, 옥수수대의 혼합 비율이 0.7인 경우에서 평균 함수율이 가장 낮음을 확인할 수 있다.

[0074] [표 3]

② 밀도 측정 결과

실험	옥수수대	목재칩	건조 질량(g)	건조부피 (cm3)	평균밀도 (g/cm3)
1	0.3	0.7	8.84	21.26	2.46
2	0.4	0.6	7.89	22.57	2.87
3	0.6	0.4	7.09	25.65	3.62
4	0.7	0.3	7.36	26.57	3.61

[0075]

[0076] 표 3을 살펴보면, 옥수수대의 혼합 비율이 0.6 또는 0.7일 경우에서 평균 밀도가 가장 높다는 것을 확인할 수 있다.

[0078] [표 4]

③ 흡수율 측정 결과

실험	옥수수대	목재칩	표면 건조 질량(g)	완전 건조 질량(g)	평균 흡수율(%)
1	0.3	0.7	14.56	7.78	87.15
2	0.4	0.6	13.58	7.62	77.29
3	0.6	0.4	12.93	7.67	67.60
4	0.7	0.3	10.74	7.02	60.75

[0079]

[0080] 표 4를 살펴보면, 옥수수대의 혼합 비율이 0.7인 경우에서 흡수율이 가장 낮음을 확인할 수 있다.

[0082] [표 5]

④ 휨강도 측정 결과

실험	옥수수대	목재칩	최대하중 (Pa)	스팬의 길이 (mm)	너비(mm)	두께(mm)	평균 휨강도(Pa)
1	0.3	0.7	13.17	120	50	8	0.74
2	0.4	0.6	12.83	120	50	8	0.72
3	0.6	0.4	12.83	120	50	8	0.72
4	0.7	0.3	17.67	120	50	8	0.89

[0083]

[0084] 표 5를 살펴보면, 옥수수대의 혼합 비율이 0.7인 경우에서 평균 휨 강도가 제일 높게 측정된 것을 확인할 수 있다.

[0086] 상기 본 발명의 일 실시예에 따라 제조된 단열재 보드의 물리적 특성에 대한 실험 결과에 따르면, 단열재 보드를 구성하는 기초 혼합물은 최대 효과를 내기 위해서 수지 96g 당, 농산 부산물 172 ~ 173g, 목재 115g ~ 116g의 비율 또는 수지 96g 당, 농산 부산물 201 ~ 202g, 목재 86g ~ 87g의 비율로 형성되는 것이 바람직하다.

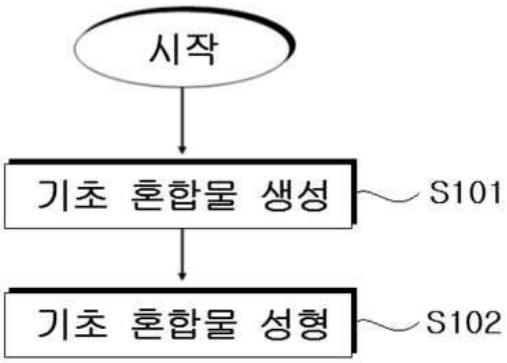
[0087] 일 실시예에서, 농산 부산물을 이용한 단열재의 제조를 위한 기초 혼합물의 비율은 수지 96g 당, 농산 부산물 201.6g, 목재 86.4g에 해당할 수 있으며, 상기 비율로 형성된 단열재는 실험 결과에서 함수율 및 흡수율이 가장 낮게 측정되고, 밀도가 두 번째로 높게 측정되었으며, 휨 강도가 제일 높게 측정됨으로써, 본 실험을 통해 바람직한 결과가 도출된 예에 속한다.

[0088] 일 실시예에서, 농산 부산물을 이용한 단열재를 제조하기 위한 기초 혼합물의 비율은 수지 96g 당, 농산 부산물 172.8g, 목재 115.2g에 해당할 수 있으며, 상기 비율로 형성된 단열재는 실험 결과에서 함수율 및 흡수율이 두 번째로 높게 측정되고, 밀도가 가장 높게 측정되었으며, 휨 강도가 두 번째로 높게 측정됨으로써, 본 실험을 통해 바람직한 결과가 도출된 예에 속한다.

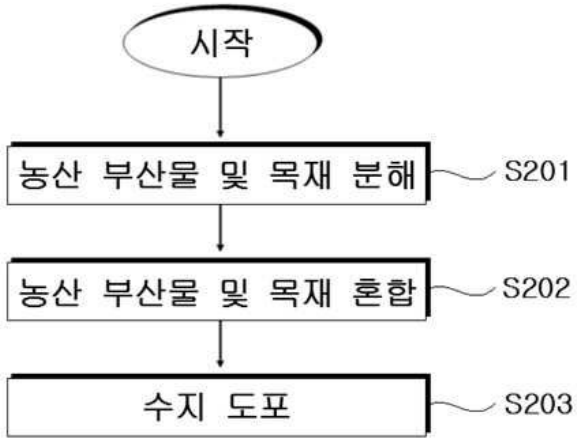
[0090] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3



도면4



도면5

