



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0052692
(43) 공개일자 2025년04월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08J 5/18 (2006.01) B29C 48/07 (2019.01)
C08K 3/04 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01)
C08L 91/06 (2006.01) C08L 97/00 (2006.01)
C08L 97/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08J 5/18 (2021.05)
B29C 48/07 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2023-0135782
(22) 출원일자 2023년10월12일
심사청구일자 2023년10월12일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
대한민국(농촌진흥청장)
전라북도 전주시 덕진구 농생명로 300 (중동)
(72) 발명자
조유영
전라북도 완주군 이서면 출판로 25, 102-303
이승구
대전광역시 유성구 대학로 99
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 밀랍 벌집판을 재활용한 재활용 밀랍 복합물과 이를 이용한 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법

(57) 요약

본 발명은 밀랍 벌집판을 재활용한 재활용 밀랍 복합물과 이를 이용한 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법에 관한 것으로, 본 발명에 의한 재활용 밀랍 복합물은 뛰어난 향균, 탈취 및 방수 성능과 아울러 우수한 파열강도를 가질 수 있어 자동차 및 건축용 시트의 자재로 적용이 가능하다.

(52) CPC특허분류

C08K 3/04 (2013.01)
C08K 3/34 (2013.01)
C08L 91/06 (2013.01)
C08L 97/005 (2013.01)
C08L 97/02 (2013.01)
Y02P 20/143 (2020.08)

(72) 발명자

황택성

대전광역시 유성구 문화원로 13, 106-1104

김중희

대전광역시 서구 계룡로491번길 8, 갤러리빌4차
 1209호

박보선

전라북도 전주시 완산구 문학대4길 6, 은성빌라
 301호

이창훈

전라북도 부안군 위도면 깊은금로 70, 풀벌위도격
 리육종장

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1395077697
과제번호	RS-2021-RD010194
부처명	농촌진흥청
과제관리(전문)기관명	농촌진흥청
연구사업명	농업정책지원기술개발사업
연구과제명	고품질 로열젤리 대량생산 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	국립농업과학원
연구기간	2021.01.01 ~ 2025.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

재활용 밀랍;
목분;
파라핀 왁스;
리그닌; 및
탈취기능 첨가제;를 포함하는 재활용 밀랍 복합물.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 재활용 밀랍 복합물의 조성은, 재활용 밀랍 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량%, 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함하는 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 목분은 평균 입자크기가 50 내지 1000 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 파라핀 왁스는 탄소수가 9 내지 40의 알칸이며, 용융온도가 50 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 용융점도가 1 내지 10 cSt인 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 리그닌은 분자량이 1,000 내지 25,000 g/mol이고, 평균 입자크기가 20 내지 100 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 6

제 1항에 있어서,
상기 탈취기능 첨가제는 활석, 활성탄, 맥반석, 제올라이트, 활성알루미나를 포함하는 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 7

제 1항에 있어서,
상기 탈취기능 첨가제는 평균 입자크기가 100 내지 3,000 μm , 기공의 평균 직경은 0.3 내지 1.5 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 8

재활용 밀랍 복합물을 혼합하여 배합물을 제조하는 단계;
상기 배합물을 연속적으로 반죽하는 단계;
상기 반죽된 배합물을 압출하여 복합물 시트를 제조하는 단계;

상기 복합물 시트를 일정크기로 재단하는 커팅 단계;를
포함하는 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 재활용 밀랍 복합물은 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량% 및 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함하는 것인 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

청구항 10

제 8항에 있어서,

상기 목분은 평균 입자의 크기가 50 내지 1000 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 파라핀 왁스는 탄소수가 9 내지 40의 알칸이며, 용융온도가 50 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 용융점도가 1 내지 10 cSt 인 것인 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

청구항 12

제 8항에 있어서,

상기 리그닌은 분자량이 1,000 내지 25,000 g/mol이고, 평균 입자크기가 20 내지 100 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물.

청구항 13

제 8항에 있어서,

상기 탈취기능 첨가제는 활석, 활성탄, 맥반석, 제올라이트, 활성알루미나를 포함하는 것인 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

청구항 14

제 8항에 있어서,

상기 탈취기능 첨가제는 입경이 100 내지 3,000 μm , 기공의 평균 직경은 0.3 내지 1.5 μm 인 것인 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 밀랍 벌집판을 재활용한 복합물과 이의 이용한 복합물 시트 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 중금속 오염이 없는 신선한 꿀의 공급을 위하여 친환경 양봉 자재의 사용이 매우 중요하다. 이러한 양봉용 자재 중 가장 중요한 것이 벌집판 기반인 소초로, 현재 시판 중인 소초 소재는 대부분 천연밀랍과 파라핀왁스가 혼합되어 있다.

[0003] 최근 양봉 농가의 증가로, 천연밀랍 등 양봉 부산물의 발생량이 증가하여 폐기물로 인한 환경오염이 심각한 수준이다. 현재 일회용으로 사용된 밀랍 소초는 정제 후 밀랍인형, 양초 등 생활 소품 및 밀랍 소초의 제조에 일부 활용되고, 대부분은 폐기 처리되고 있는 실정이다. 따라서 이들 양봉 폐기물의 재활용화 기술 확대에 의한 고부가가치 제품의 개발이 양봉산업의 질적 수준 향상을 위하여 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국 공개특허공보 제10-2017-0059175호(2017.05.30)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면에 따르면, 밀랍 벌집판 폐기물을 재활용한 밀랍 복합물을 제공하고자 한다.

[0006] 본 발명의 일 측면에 따르면, 향균, 탈취 및 방수가 가능하며, 우수한 파열강도를 가져 자동차 및 건축용 자재에 적용 가능한 재활용 밀랍 복합물 시트를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 재활용 밀랍 복합물은 재활용 밀랍; 목분; 파라핀 왁스; 리그닌; 및 탈취기능 첨가제;를 포함하는 것일 수 있다.

[0008] 일 구현예로서, 상기 재활용 밀랍 복합물의 조성은, 재활용 밀랍 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량%, 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함하는 것일 수 있다.

[0009] 일 구현예로서, 상기 목분은 평균 입자크기가 50 내지 1000 μm 인 것일 수 있다.

[0010] 일 구현예로서, 상기 파라핀 왁스는 탄소수가 9 내지 40의 알칸이며, 용융온도가 50 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 용융점도가 1 내지 10 cSt인 것일 수 있다.

[0011] 일 구현예로서, 상기 리그닌은 분자량이 1,000 내지 25,000 g/mol이고, 평균 입자크기가 20 내지 100 μm 인 것일 수 있다.

[0012] 일 구현예로서, 상기 탈취기능 첨가제는 활석, 활성탄, 맥반석, 제올라이트, 활성알루미나를 포함하는 것일 수 있다.

[0013] 일 구현예로서, 상기 탈취기능 첨가제는 평균 입자크기가 100 내지 3,000 μm , 기공의 평균 직경은 0.3 내지 1.5 μm 인 것일 수 있다.

[0014] 본 발명에 따른 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법은 재활용 밀랍 복합물을 혼합하여 배합물을 제조하는 단계; 상기 배합물을 연속적으로 반죽하는 단계; 상기 반죽된 배합물을 압출하여 복합물 시트를 제조하는 단계; 상기 복합물 시트를 일정크기로 채단하는 커팅 단계;를 포함하는 것일 수 있다.

[0015] 일 구현예로서, 상기 재활용 밀랍 복합물의 조성은, 재활용 밀랍 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량%, 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함하는 것일 수 있다.

[0016] 일 구현예로서, 상기 목분은 평균 입자크기가 50 내지 1000 μm 인 것일 수 있다.

[0017] 일 구현예로서, 상기 파라핀 왁스는 탄소수가 9 내지 40의 알칸이며, 용융온도가 50 내지 70 $^{\circ}\text{C}$ 이고, 100 $^{\circ}\text{C}$ 에서 용융점도가 1 내지 10 cSt인 것일 수 있다.

[0018] 일 구현예로서, 상기 리그닌은 분자량이 1,000 내지 25,000 g/mol이고, 평균 입자크기가 20 내지 100 μm 인 것일 수 있다.

[0019] 일 구현예로서, 상기 탈취기능 첨가제는 활석, 활성탄, 맥반석, 제올라이트, 활성알루미나를 포함하는 것일 수 있다.

[0020] 일 구현예로서, 상기 탈취기능 첨가제는 평균 입자크기가 100 내지 3,000 μm , 기공의 평균 직경은 0.3 내지 1.5 μm 인 것일 수 있다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명의 일 구현예에 따른 재활용 밀랍 복합물은 양봉 폐기물을 재활용화 하여 제조할 수 있어 친환경적인 복합물을 제공할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 구현예에 따른 재활용 밀랍 복합물은 향균, 탈취 및 방수의 기능성을 가질 수 있을 뿐만 아니라, 우수한 파열강도를 가질 수 있는 재활용 밀랍 복합물 시트를 제공할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 구체예 또는 실시예는 본 발명을 상세히 설명하기 위한 하나의 참조일 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 여러 형태로 구현될 수 있다.
- [0024] 또한 달리 정의되지 않는 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본 발명에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 구체예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0025] 또한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에서 사용되는 단수 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.
- [0026] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0027] 또한 본 발명에서 특별한 정의가 없는 한, 어떤 층 또는 부재가 다른 층 또는 부재와 "상에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 층 또는 부재가 다른 층 또는 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 층 또는 두 부재 사이에 또 다른 층 또는 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0028] 또한 본 명세서에서 사용되는 용어 "약", "실질적으로" 등은 언급된 의미에 고유한 제조 및 물질 허용오차가 제시될 때 그 수치에서 또는 그 수치에 근접한 의미로 사용되고, 본 발명의 이해를 돕기 위해 정확하거나 절대적인 수치가 언급된 개시 내용을 비양심적인 침해자가 부당하게 이용하는 것을 방지하기 위하여 사용된다.
- [0029] 양봉 농가의 증가로 인해 양봉 부산물의 발생량이 증가하고 있으며 특히, 밀랍은 자연적으로 분해되기 어려워, 이러한 밀랍을 제대로 처리하지 못함으로써 환경오염 문제가 발생한다.
- [0030] 따라서, 상기 문제점을 해결하고자, 양봉가에서 일회용으로 사용하고 폐기되는 밀랍 벌집판을 재활용하여 향균, 탈취, 방수 및 우수한 파열강도를 가진 친환경적인 재활용 밀랍 복합물을 제조할 수 있음을 발견하여 본 발명을 완성하였다.
- [0031] 이하 본 발명의 재활용 밀랍 복합물에 대해 보다 상세히 설명한다.
- [0032] 본 발명의 일 구현예로서, 재활용 밀랍, 목분, 파라핀 왁스, 리그닌 및 탈취기능 첨가제를 포함하는 재활용 밀랍 복합물을 제공한다.
- [0033] 본 발명의 일 구현예로서, 상기 재활용 밀랍 복합물의 조성은 재활용 밀랍 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량%, 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함할 수 있다.
- [0034] 일 구현예로서, 상기 재활용 밀랍은 가열압착법, 용제추출법 등에 의해 채취된 재활용된 동물성 고체랍을 의미하며, 그 주성분으로는 펠리실알코올 성분인 팔미트산 에스터 및 세로트산을 포함하고, 그 외에 지방산, 알코올 및 탄화수소 화합물을 포함하는 것일 수 있다.
- [0035] 상기 재활용 밀랍은 양봉 폐기물로부터 벌집을 선별 후, 60 내지 70 °C의 중탕수에 넣어 용융시켜 거름망을 사용하여 불순물을 걸러내고, 상온에서 n-Hexane 용매 등으로 정제한 후, 밀랍을 추출하는 과정을 거쳐 재활용 밀랍이 수득될 수 있다.
- [0036] 상기 재활용 밀랍은 점착성이 있는 비결정성의 화합물로서, 이를 포함하는 재활용 밀랍 복합물은 목분, 파라핀 왁스 및 기타 첨가제 등의 함유물을 고정시킴으로써, 이들이 이탈되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 상기 밀랍은 방수성을 나타내는 물론 천연물질인 프로폴리스를 포함하고 있어 향균성을 가질 수 있다.
- [0037] 상기 재활용 밀랍은 특별히 한정하는 것은 아니나, 일례로서, 유리전이온도가 60 내지 65 °C일 수 있으며, 15

℃에서 측정된 밀도가 0.95 내지 0.97 g/cm³일 수 있다. 상기 물성을 가지는 재활용 밀랍은 우수한 점착성을 가질 수 있어, 이를 포함하는 재활용 밀랍 복합물이 다량의 재활용 밀랍을 포함하여도 우수한 강도를 유지하는 측면에서 선호될 수 있으나, 이를 제한하는 것은 아니다.

- [0038] 일 구현예로서, 상기 목분은 통상적인 의미에서 이용되는 목분일 수 있으나, 더욱 구체적으로는 소나무, 은행나무, 향나무, 편백나무, 측백나무, 계피나무 또는 잣나무를 건조 후 분쇄하여 제조된 것일 수 있으며, 왕겨분을 대신 사용할 수 있다.
- [0039] 상기 목분이 재활용 밀랍 복합물에 상기 범위로 포함되는 경우, 파열강도 및 내구성을 향상시킬 수 있다.
- [0040] 상기 분쇄된 목분의 평균 입자크기는 재활용 밀랍 복합물의 물성을 저해하지 않는 것이라면 특별히 제한하지 않으나 50 내지 1000 μm 일 수 있으며, 구체적으로는 50 내지 800 μm , 더욱 구체적으로는 50 내지 500 μm 일 수 있다. 상기 범위의 평균 입자크기를 가지는 목분은 밀랍의 윤활성으로 인해 재활용 밀랍 복합물 내에 균일하게 분산되어 혼합될 수 있다.
- [0041] 일 구현예로서, 상기 파라핀 왁스는 양초, 식품 포장, 화장품, 의약품등에 통상적으로 사용되는 석유에서 추출된 화합물로서 용해점이 48 ℃, 52 ℃, 58 ℃ 등의 고체 왁스 중 하나 또는 둘 이상인 것을 사용할 수 있다.
- [0042] 상기 파라핀 왁스의 탄소수는 재활용 밀랍 복합물의 물성을 저해하지 않는 한 제한되지 않으나 9 내지 40, 총계는 15 내지 40, 더 총계는 20 내지 40 인 것을 사용할 수 있다. 또한, 용융온도가 50 내지 70 ℃이고, 100 ℃에서의 용융점도가 1 내지 10 cSt 인 것이 재활용 밀랍 복합물의 내구성뿐 아니라, 방수성도 함께 향상시킬 수 있어 선호된다.
- [0043] 일 구현예로서, 상기 리그닌은 목재에서 추출된 유기화합물로서 목재를 이용한 펄프 제지 가공공정에서 테르펜유(Terpene oil)를 추출하고 남은 잔류물로부터 얻는 것일 수 있다.
- [0044] 상기 리그닌이 재활용 밀랍 복합물에 상기 범위로 포함되는 경우, 색상의 구현 및 질감을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0045] 상기 리그닌의 분자량은 1,000 내지 25,000 g/mol, 총계는 5,000 내지 25,000 g/mol, 더 총계는 15,000 내지 25,000 g/mol인 것이 재활용 밀랍 복합물의 파열강도를 향상시킬 수 있어 선호된다.
- [0046] 상기 리그닌은 분말 형태일 수 있으며, 분말의 평균 입자크기는 20 내지 100 μm , 총계는 20 내지 50 μm , 더 총계는 20 내지 30 μm 인 것이 재활용 밀랍 복합재의 파열강도를 향상시킬 수 있다.
- [0047] 상기 탈취기능 첨가제는 필터나 촉매 담체에 사용되는 통상적인 탈취기능 물질일 수 있으며, 구체적으로 벌집형 구조체 재료일 수 있으며, 더 구체적으로 활성, 활성탄, 맥반석, 제올라이트, 활성알루미나 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 탈취기능 첨가제가 재활용 밀랍 복합물에 상기 범위로 포함되는 경우, 탈취 효과를 확보하면서도 제조되는 복합재의 내구성 저하를 방지할 수 있어 선호된다.
- [0049] 상기 탈취기능의 첨가제는 입경이 100 내지 3,000 μm , 총계는 100 내지 2,000 μm , 더 총계는 100 내지 1,000 μm 일 수 있으며, 기공의 평균 직경은 0.3 내지 1.5 μm 인 것이 높은 표면적과 탈취 효과를 확보할 수 있어 선호된다.
- [0050] 일 구현예로서, 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법은 상기 재활용 밀랍 복합물을 혼합하여 배합물을 제조하는 단계; 상기 배합물을 연속적으로 반죽하는 단계; 상기 반죽된 배합물을 압출하여 복합물 시트를 제조하는 단계; 상기 복합물 시트를 일정크기로 재단하는 커팅 단계;를 포함할 수 있다.
- [0051] 일 구현예로서, 상기 배합물은 재활용 밀랍 70 내지 80 중량%, 목분 10 내지 20 중량%, 파라핀 왁스 5 내지 10 중량%, 리그닌 4 내지 8 중량%, 탈취기능 첨가제 1 내지 5 중량%를 포함할 수 있다.
- [0052] 일 구현예로서, 상기 반죽하는 단계는 상기 배합물을 50 내지 90 ℃, 더 총계는 70 내지 80 ℃ 온도로 가열되면서 혼련되어 반죽을 형성하는 것일 수 있으며, 상기 온도 범위의 경우 고열에 의한 배합물의 화학적 변화를 예방할 수 있으며 균일하게 혼련할 수 있다.
- [0053] 상기 반죽하는 단계를 수행하는 시간은 배합물을 균일하게 혼련할 수 있는 범위라면 제한하지 않지만, 5 내지 30분 동안 수행될 수 있다.
- [0054] 일 구현예로서, 상기 복합물 시트를 제조하는 단계는 칼렌더링 공정을 이용하여 압출되어 제조되는 것일 수 있

으며, 복합물 시트의 두께는 2 내지 50 mm일 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 사용용도 및 사용 환경에 따라 적절히 조절이 가능하다.

[0055] 상기 복합물 시트를 커팅하는 단계에서는, 요구되는 크기에 따라 시트의 크기를 조절할 수 있다.

[0056] 일 구현예로서, 상기 재활용 밀랍 복합물 시트 제조방법은 회분식이 아닌 연속롤 공정의 One-step 시스템으로, 밀랍 복합물 시트의 연속 생산을 가능하게 한다.

[0057] 일 구현예로서, 본 발명의 재활용 밀랍 복합물 시트는 친환경적이고 재활용이 가능하며, 향균, 탈취 및 방수의 기능성뿐만 아니라 우수한 파열강도를 가질 수 있어 자동차 및 건축용 소재에 효과적으로 적용될 수 있다.

[0058] 이하 실시예 및 비교예를 바탕으로 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만 하기 실시예 및 비교예는 본 발명을 더욱 상세히 설명하기 위한 하나의 예시일 뿐, 본 발명이 하기 실시예 및 비교예에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0059] [실시예 1]

[0060] 재활용 밀랍 70 중량%, 평균 입자크기가 400 μm 인 목분 15 중량%, 파라핀 왁스 5 중량%, 평균 입자크기가 25 μm 이고, 분자량이 20,000 g/mol인 리그닌 6 중량%, 평균 입경이 800 μm 이고 기공의 평균 직경이 1 μm 인 활성탄 분말 4 중량%를 75 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도조건에서 20분간 혼합하여 반죽을 제조하였다. 이후 이를 3 mm 두께로 압출하고 $1.5 \times 1 \text{ m}$ 의 크기로 커팅하여 복합물 시트를 제조하였다.

[0061] [실시예 2]

[0062] 상기 실시예 1에서 분자량이 20,000 g/mol인 리그닌 대신 분자량이 15,000 g/mol인 리그닌을 사용한 것을 제외하고 동일하게 복합물 시트를 제조하였다.

[0063] [실시예 3]

[0064] 상기 실시예 1에서 분자량이 20,000 g/mol인 리그닌 대신 분자량이 5,000 g/mol인 리그닌을 사용한 것을 제외하고 동일하게 복합물 시트를 제조하였다.

[0065] [실시예 4]

[0066] 상기 실시예 1에서 분자량이 20,000 g/mol인 리그닌 대신 분자량이 800 g/mol인 리그닌을 사용한 것을 제외하고 동일하게 복합물 시트를 제조하였다.

[0067] [비교예 1]

[0068] 파라핀 왁스 75 중량%, 평균 입자크기가 400 μm 인 목분 15 중량%, 평균 입자크기가 25 μm 이고, 분자량이 20,000 g/mol인 리그닌 6 중량%, 평균 입경이 800 μm 이고 기공의 평균 직경이 1 μm 인 활성탄 분말 4 중량%를 75 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도조건에서 20분간 혼합하여 반죽을 제조하였다. 이후 이를 3 mm 두께로 압출하고 $1.5 \times 1 \text{ m}$ 의 크기로 커팅하여 복합물 시트를 제조하였다.

[0069] [비교예 2]

[0070] 재활용 밀랍 75 중량%, 평균 입자크기가 400 μm 인 목분 16 중량%, 파라핀 왁스 5 중량%, 평균 입경이 800 μm 이고 기공의 평균 직경이 1 μm 인 활성탄 분말 4 중량%를 75 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도조건에서 20분간 혼합하여 반죽을 제조하였다. 이후 이를 3 mm 두께로 압출하고 $1.5 \times 1 \text{ m}$ 의 크기로 커팅하여 복합물 시트를 제조하였다.

[0071] [비교예 3]

[0072] 재활용 밀랍 78 중량%, 평균 입자크기가 400 μm 인 목분 17 중량%, 파라핀 왁스 5 중량%를 75 $^{\circ}\text{C}$ 의 온도조건에서 20분간 혼합하여 반죽을 제조하였다. 이후 이를 3 mm 두께로 압출하고 $1.5 \times 1 \text{ m}$ 의 크기로 커팅하여 복합물 시트를 제조하였다.

[0073] 하기 표 1은 상기 제조된 실시예 및 비교예의 조성을 중량%로 나타낸 것이다.

표 1

	조성 (중량%)							
	재활용 밀랍	목분	파라핀 왁스	리그닌 (분자량)			활성탄	
				20k	15k	5k		0.8k
실시예 1	70	15	5	6				4

실시예 2	70	15	5		6			4
실시예 3	70	15	5			6		4
실시예 4	70	15	5				6	4
비교예 1	0	15	75	6				4
비교예 2	75	16	5	0				4
비교예 3	78	17	5	0				0

[0075] [측정방법]

[0076] 1. 파열강도 측정

[0077] MS 300-32 시험법을 이용하여 파열강도를 측정하였으며, 측정된 결과값을 표 2에 나타내었다.

[0078] 2. 방수성능 측정

[0079] 제조된 복합물 시트 상에 임의로 지정된 30개 지점에서 물과의 접촉각을 측정하고 그 평균값을 구하여 표 2에 나타내었다.

[0080] 3. 탈취성능

[0081] 제조된 복합물 시트를 20×20 cm로 커팅하여 5 L 크기의 반응기에 넣고 밀봉하였다. 암모니아 가스를 초기농도 $50 \mu\text{mol/mol}$ 으로 주입하고 시험가스의 농도를 초기(0분) 및 120분에서 측정하고 농도 감소량(%)을 아래 식 1과 같이 계산하여 표 2에 나타내었다.

[0082] [식 1]

$$\text{농도감소량}(\%) = \frac{C_0 - C_{120}}{C_0} \times 100(\%)$$

[0083]

[0084] (C_0 : 초기(0분) 가스 농도, C_{120} : 120분 후 가스 농도)

표 2

[0085]

	파열강도 (Kgf/cm ²)	방수성능	탈취성능(%)
		접촉각 (°)	
실시예 1	17.7	92.1	99
실시예 2	17.6	91.6	99
실시예 3	17.1	91.0	99
실시예 4	15.9	90.3	99
비교예 1	13.5	84.7	99
비교예 2	11.0	86.1	99
비교예 3	12.8	87.6	31

[0086] 상기 표 2에서 재활용 밀랍 및 800 g/mol 이상의 리그닌을 포함하는 실시예 1 내지 4의 파열강도 및 방수성능이, 재활용 밀랍을 포함하지 않는 비교예 1 및 리그닌이 포함되지 않은 비교예 2 내지 3에 비해 우수함을 확인하였다.

[0087] 또한, 분자량이 작은 리그닌을 이용할 경우 파열강도 및 방수성능이 떨어짐을 실시예 4를 통해 확인하였으며, 비교예 3을 통해 활성탄에 의한 효과적인 탈취성능도 확인하였다.

[0088] 따라서, 본 발명에 따른 친환경성의 재활용 밀랍 복합물 소재를 사용하여 제조된 재활용 밀랍 복합물 시트는 우수한 파열강도와 뛰어난 방수, 향균 및 탈취성능을 가질 수 있다.

[0089] 이상과 같이 본 발명에서는 특정된 사항들과 한정된 실시예에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0090] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.