



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0044807
(43) 공개일자 2017년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 3/26 (2006.01) C08L 23/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C08K 3/26 (2013.01)
C08L 23/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0144168
(22) 출원일자 2015년10월15일
심사청구일자 2015년10월15일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20(퇴촌동)
(72) 발명자
송정일
경상남도 창원시 성산구 창이대로881번길 8, 206
동 802호 (대방동, 대동디지털황토아파트)
샤아따올레만
경상남도 창원시 의창구 창원대학교 20, 53-105
호(사림동, 창원대학교)
(74) 대리인
특허법인남촌

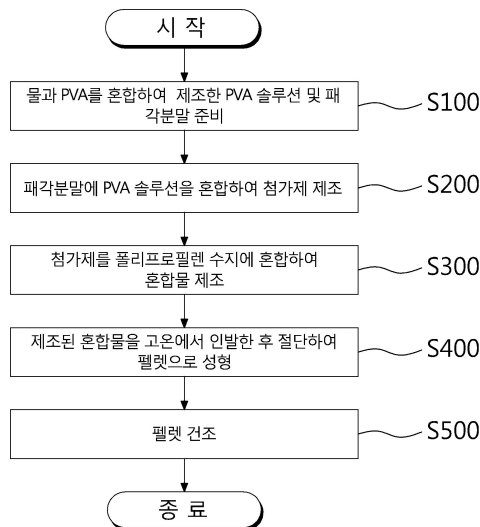
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 패각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 평균 크기가 10~600 μ m로 이루어진 패각분말과, 상기 패각분말에 혼합되면서 상기 패각분말을 첨가제로 이루도록 95~99%의 물과 1~5%의 폴리비닐 알코올(PVA; Polyvinyl Alcohol)을 혼합하여 이루어진 PVA 솔루션과, 상기 패각분말 및 PVA 솔루션 간의 혼합에 의해 만들어진 첨가제에 혼합되는 폴리프로필렌 수지(polypropylene resin)를 포함하여 이루어진 패각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 및 그의 제조방법을 제공하며, 이를 통해 생분해성을 향상시킬 수 있도록 하면서도 우수한 물성을 얻을 수 있도록 하며, 또한 난연성을 이룰 수 있도록 한 것이다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711022613
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	중견연구자지원
연구과제명	산업응용을 위한 내화성 천연섬유 복합재료의 개발
기 여 율	1/2
주관기관	창원대학교
연구기간	2015.06.01 ~ 2016.05.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	1711019125
부처명	미래창조과학부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	선도연구센터지원
연구과제명	메카트로닉스 융합 부품 소재 연구센터
기 여 율	1/2
주관기관	창원대학교
연구기간	2014.09.01 ~ 2015.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

평균 크기가 10~600 μ m로 이루어진 폐각분말과, 상기 폐각분말에 혼합되면서 상기 폐각분말을 첨가제로 이루도록 95~99%의 물과 1~5%의 폴리비닐 알코올(PVA; Polyvinyl Alcohol)을 혼합하여 이루어진 PVA 솔루션과, 상기 폐각분말 및 PVA 솔루션 간의 혼합에 의해 만들어진 첨가제에 혼합되는 폴리프로필렌 수지(polypropylene resin)를 포함하여 이루어진 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물.

청구항 2

폐각분말 및 PVA 솔루션을 각각 준비하는 준비단계;

상기 준비된 폐각분말에 상기 PVA 솔루션을 혼합하여 첨가제로 제조하는 첨가제 제조단계;

상기 제조된 첨가제를 폴리프로필렌 수지에 혼합하여 서로 섞임으로써 혼합물로 제조하는 혼합물 제조단계;

상기 제조된 혼합물을 210~220℃의 온도 범위에서 인발한 후 절단하여 펠렛으로 성형하는 펠렛 성형단계;

상기 성형된 펠렛을 건조시키는 건조단계;를 포함하여 진행됨을 특징으로 하는 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물의 제조방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 준비단계의 폐각분말은 평균 크기가 10~600 μ m로 형성되도록 하고,

상기 준비단계의 PVA 솔루션은 95~99%의 물과 1~5%의 폴리비닐 알코올(PVA; Polyvinyl Alcohol)을 혼합한 후 24 시간동안 80℃의 온도를 유지하면서 저어주어 제조됨을 특징으로 하는 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물의 제조방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 첨가제 제조단계에서 상기 PVA 솔루션은 상기 폐각분말에 방울 단위로 반복 제공하면서 혼합하여 제조됨을 특징으로 하는 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물의 제조방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 혼합물 제조단계에서

폴리프로필렌 수지는 80~95중량%로 제공됨과 더불어 상기 첨가제는 5~20중량%로 제공되고,

상기 첨가제 중의 PVA 솔루션은 폐각분말에 대하여 0.5~1.5중량부임을 특징으로 하는 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 폴리프로필렌 조성물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 생분해성을 향상시킬 수 있도록 하면서도 우수한 물성을 얻을 수 있도록 하며, 또한 난연성을 이룰 수 있도록 한 새로운 형태에 따른 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 고분자 매트릭스(polymer matrices)는 가벼운 무게와 우수한 물성을 가지고 있으며, 이에 따라 자동차나 항공기 분야에 다양하게 사용되고 있다.
- [0003] 특히, 이러한 고분자 매트릭스 중의 폴리프로필렌 수지(Polypropylene resin)는 합성 폴리머로써 다양한 제품에 적용되고 있다.
- [0004] 그러나, 이러한 폴리프로필렌 수지의 경우는 생분해가 어려워 폐기를 위한 비용이 과도하게 발생될 수밖에 없을 뿐 아니라 이러한 폐기시 발생하는 각종 화학 성분들에 의한 대기 오염이 야기될 수밖에 없다는 단점이 있다.
- [0005] 이에 따라, 종래에는 폴리프로필렌 수지 혹은, 여타의 열가소성 수지 등에 생분해가 가능한 다양한 생물 폐기물(Bio wastes)을 혼합하고자 하는 노력이 있으며, 특히 최근에는 폐각을 이용하여 다양한 합성 물질을 만들고자 하는 노력이 이루어지고 있다. 이에 관련하여는 등록특허 제10-0291729호, 등록특허 제10-0386886호, 등록특허 제10-1154814호, 등록특허 제10-0600801호 등에 개시된 바와 같다.
- [0006] 즉, 종래에는 다양한 종류의 열가소성 수지에 폐각분말을 첨가함으로써 제조 원가의 절감 및 생분해가 가능하도록 하고 있다.
- [0007] 하지만, 전술된 종래의 기술들은 단순히 폐각분말을 여타의 수지 분말과 단순 혼합하여 제조하고 있기 때문에 물리적 성질이 크게 저하될 수밖에 없었고, 이로써 폐각분말의 함유량을 최소화할 수밖에 없다는 문제점이 있었다.
- [0008] 이는, 폐각분말의 경우 용융이 되지 않는 물질이기 때문에 해당 분말을 수지 분말에 단순히 혼합하여 합성 폴리머로 만들 경우 이 폐각분말과 수지 간의 접착력이 낮아 실질적으로 상기 폐각분말이 합성 폴리머의 물성을 약화시키는 불순물로 적용되었기 때문이다.
- [0009] 특히, 순수한 폴리프로필렌의 경우 불타기가 매우 쉽고, 열안정성(thermal stability)이 매우 낮기 때문에 화염이나 고온의 온도 영향에 따른 위험이 크다는 단점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-0291729호
(특허문헌 0002) 등록특허 제10-0386886호
(특허문헌 0003) 등록특허 제10-1154814호
(특허문헌 0004) 등록특허 제10-0600801호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 전술된 종래 기술에 따른 각종 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 생분해성을 향상시킬 수 있도록 하면서도 우수한 물성을 얻을 수 있도록 하며, 또한 난연성을 이룰 수 있도록 한 새로운 형태에 따른 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 및 그 제조방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물은 평균 크기가 10~600 μ m로 이루어진 폐각분말과, 상기 폐각분말에 혼합되면서 상기 폐각분말을 첨가제로 이루도록 95~99%의 물과 1~5%의 폴리비닐 알코올(PVA: Polyvinyl Alcohol)을 혼합하여 이루어진 PVA 솔루션과, 상기 폐각분말 및 PVA 솔루션 간의 혼합에 의해 만들어진 첨가제에 혼합되는 폴리프로필렌 수지(polypropylene resin)를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0013] 그리고, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 제조방법은 폐각분말

및 PVA 솔루션을 각각 준비하는 준비단계; 상기 준비된 폐각분말에 상기 PVA 솔루션을 혼합하여 첨가제로 제조하는 첨가제 제조단계; 상기 제조된 첨가제를 폴리프로필렌 수지에 혼합하여 서로 섞임으로써 혼합물로 제조하는 혼합물 제조단계; 상기 제조된 혼합물을 210~220℃의 온도 범위에서 인발한 후 절단하여 펠렛으로 성형하는 펠렛 성형단계; 상기 성형된 펠렛을 건조시키는 건조단계;를 포함하여 진행됨을 특징으로 한다.

[0014] 여기서, 상기 준비단계의 폐각분말은 평균 크기가 10~600 μ m로 형성되도록 하고, 상기 준비단계의 PVA 솔루션은 95~99%의 물과 1~5%의 폴리비닐 알코올(PVA; Polyvinyl Alcohol)을 혼합한 후 24시간동안 80℃의 온도를 유지하면서 저어주어 제조됨을 특징으로 한다.

[0015] 또한, 상기 첨가제 제조단계에서 상기 PVA 솔루션은 상기 폐각분말에 방울 단위로 반복 제공하면서 혼합하여 제조됨을 특징으로 한다.

[0016] 또한, 상기 혼합물 제조단계에서 폴리프로필렌 수지는 80~90중량%로 제공됨과 더불어 상기 첨가제는 10~20중량%로 제공되고, 상기 첨가제 중의 PVA 솔루션은 폐각분말에 대하여 0.5~1.5중량부임을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 이상에서와 같은 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물은 폴리프로필렌 수지에 폐각분말을 첨가제로 첨가하여 제조됨에 따라 생분해성을 이룰 수 있게 됨과 더불어 난연성을 이룰 수 있게 된 효과를 가진다.

[0018] 특히, 본 발명은 폐각분말의 표면에 PVA를 코팅함으로써 폴리프로필렌 수지와 혼합시 서로 간의 틈새 발생을 방지하고, 이를 통해 폐각분말의 첨가가 이루어짐에도 불구하고 물성의 향상을 이룰 수 있게 된 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 PVA 코팅이 이루어지지 않은 폐각분말을 첨가제로 하여 만들어진 폴리프로필렌 조성물의 구조를 설명하기 위해 나타난 개략도

도 2는 본 발명의 PVA 코팅을 한 폐각분말을 첨가제로 하여 만들어진 폴리프로필렌 조성물의 구조를 설명하기 위해 나타난 개략도

도 3은 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물의 제조 과정을 설명하기 위해 나타난 순서도

도 4는 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물에 대한 인장강도 및 인장 탄성률의 실험 결과를 설명하기 위해 나타난 그래프

도 5는 폐각분말에 PVA 솔루션을 혼합하지 않은 입자의 사진을 나타난 상태도

도 6은 폐각분말에 PVA 솔루션을 혼합한 입자의 사진을 나타난 상태도

도 7 및 도 8은 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물에 대한 발화시간 및 연소율에 대한 실험 결과를 나타난 그래프

도 9는 PVA를 적용하지 않은 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP1에 대한 입자 상태를 설명하기 위해 나타난 상태도

도 10은 PVA가 1.0중량부만큼 적용된 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP3에 대한 입자 상태를 설명하기 위해 나타난 상태도

도 11은 각 PVA의 첨가량별 폴리프로필렌 조성물의 열분석 결과를 나타난 그래프

도 12 내지 도 15는 전술된 각 PVA의 첨가량별 폴리프로필렌 조성물의 인장 시험에 대한 결과를 나타난 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 및 그 제조방법에 대한 실시예를 첨부된 도 1 내지 도 15를 참조하여 설명하도록 한다.

[0021] 우선, 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물은 폐각분말(OSP; Oyster Shell Power)(100) 및 폴리비닐 알코올 솔루션(Polyvinyl Alcohol solution; 이하, “PVA 솔루션”이라 함)으로 만들어진 첨가제와, 폴리프로필렌 수지(PP; Polypropylene resin)를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0022] 즉, 단순히 폐각분말(100)을 폴리프로필렌 수지의 분말과 혼합함으로써 폴리프로필렌 조성물을 제조할 경우 폐

각분말(100)이 폴리프로필렌 수지(200)와의 접착력이 낮아 서로 간의 사이에 미세한 틈새(gap)(201)가 형성되며, 이는 첨부된 도 1에 도시된 바와 같다.

- [0023] 이로써, 본 발명에서는 첨부된 도 2에 도시된 바와 같이 폴리비닐 알코올(Polyvinyl Alcohol; 이하, “PVA” 라 함)(300)을 상기 폐각분말(100)의 각 입자 표면에 코팅함으로써 상기 PVA(300)에 의한 폴리프로필렌 수지(200)와의 접착력을 향상시킬 수 있도록 하였으며, 이로써 폐각분말(100)의 첨가에 따른 생분해성의 향상을 이룰 수 있으면서도 단순히 분말상태의 폐각과 폴리프로필렌 수지(200)를 서로 혼합한 종래의 기술에 비해 우수한 물성을 얻을 수 있도록 한 것이다.
- [0024] 특히, 본 발명의 실시예에서는 상기 폐각분말(100)이 굴 껍질(Oyster Shell)로 만들어진 분말임을 제시한다.
- [0025] 즉, 굴 껍질의 경우는 양식이 가능하여 손쉽게 구할 수 있으며, 생물 폐기물(Bio wastes)이기 때문에 생분해성을 향상시킬 수 있으며, 96%의 탄산칼슘(CaCO_3)을 함유하고 있기 때문에 난연성을 갖는 물질로의 제조에 유리하다는 장점이 있기 때에 이를 첨가제(filler)로 사용함으로써 우수한 생분해성을 가지면서도 난연성의 폴리프로필렌 수지 조성물을 이룰 수 있게 된다.
- [0026] 또한, 상기한 폐각분말(100)은 평균 크기가 10~600 μm 로 이루어지도록 함이 바람직하며, 이는 상기 폐각분말(100)의 크기가 10 μm 미만일 경우에는 그 제조가 쉽지 않을 뿐만 아니라 PVA(300)의 코팅이 원활히 이루어지지 못할 우려가 있고, 상기 폐각분말(100)의 크기가 600 μm 를 초과할 경우 입자가 굵기 때문에 원하는 정도의 인장강도를 얻을 수 없다는 우려가 있기 때문이다. 본 발명의 실시예에서는 상기한 폐각분말(100)의 평균 크기가 148 μm 를 이루도록 함을 그 예로 하며, 이러한 폐각분말(100)의 입자 크기는 제조의 용이함과 PVA(300)의 원활한 코팅 및 인장 강도를 모두 고려한 크기이다.
- [0027] 또한, 상기 PVA 솔루션은 95~99%의 물과 1~5%의 PVA(300)를 혼합하여 이루어진다.
- [0028] 이러한 물과 PVA(300)의 혼합비는 이를 통해 얻게 되는 PVA 솔루션이 폐각분말(100)에 원활히 코팅될 수 있도록 하면서도 원하는 정도의 인장 강도를 얻을 수 있도록 하는 비율이다.
- [0029] 하기에서는, 전술된 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물 제조방법을 첨부된 도 3의 순서도를 참조하여 각 제조 과정별로 더욱 상세히 설명하도록 한다.
- [0030] 먼저, 본 발명의 폴리프로필렌 조성물을 제조하기 위해 폐각분말(100) 및 PVA 솔루션을 각각 준비하는 준비단계(S100)를 수행한다.
- [0031] 이때, 상기 폐각분말(100)은 평균 크기가 10~600 μm 로 이루어지도록 하며, 상기 PVA 솔루션은 95~99%의 물과 1~5%의 PVA(300)를 혼합한 후 24시간동안 80℃의 온도를 유지하면서 저어주어 제조된 것이다.
- [0032] 다음으로, 상기와 같이 준비된 폐각분말(100)에 상기 PVA 솔루션을 혼합함으로써 첨가제로 제조하는 첨가제 제조단계(S200)를 수행한다.
- [0033] 이때, 상기 폐각분말(100)에의 PVA 솔루션 혼합은 상기 폐각분말(100)에 상기 PVA 솔루션을 방울 단위로 반복 제공함과 동시에 지속적으로 섞음으로써 수행한다.
- [0034] 즉, 상기 PVA 솔루션을 일괄적으로 폐각분말(100)에 부은 후 서로를 섞는 것이 아니라 폐각분말(100)을 지속 반복적으로 믹싱(mixing)하는 도중에 PVA 솔루션을 방울 단위로 반복하여 제공함으로써 상기 폐각분말(100)의 각 입자 표면에 PVA(300)의 코팅이 정확히 이루어질 수 있도록 한 것이다.
- [0035] 특히, 상기 PVA 솔루션은 상기 폐각분말(100)에 대하여 0.5~1.5중량부 사이로 제공됨이 바람직하며, 이는 상기 PVA 솔루션이 상기 폐각분말(100)에 대하여 0.5중량부 미만으로 제공될 경우 PVA(300)가 폐각분말(100)의 표면을 불충분하게 코팅함에 따라 인장강도 및 인장 탄성률이 떨어질 수밖에 없고, 상기 PVA 솔루션이 상기 폐각분말(100)에 대하여 1.5중량부를 초과하여 제공될 경우에는 상기 PVA(300)가 폐각분말(100)의 각 입자 표면을 과도하게 코팅함으로써 오히려 인장강도의 저하 및 인장 탄성률이 저하되는 유형을 보이기 때문이다. 이에 대하여는 첨부된 도 4의 그래프를 통해 나타낸 바와 같다.
- [0036] 한편, 첨부된 도 5의 상태도는 상기 폐각분말(100)에 PVA 솔루션을 혼합하지 않은 상태를 나타낸 입자의 사진이고, 첨부된 도 6의 상태도는 상기 폐각분말(100)에 PVA 솔루션을 혼합한 상태를 나타낸 입자의 사진이다.
- [0037] 즉, 이러한 각 상태도를 통해 알 수 있듯이 상기 폐각분말(100)에 PVA 솔루션을 혼합함으로써 각 폐각분말(100)의 표면에 PVA(300)가 코팅된 상태를 이루게 된다.

- [0038] 다음으로, 상기 제조된 첨가제를 폴리프로필렌 수지(200)에 혼합하여 서로 섞임으로써 혼합물로 제조하는 혼합물 제조단계(S300)를 수행한다.
- [0039] 이러한 혼합물 제조단계(S300)에서는 상기 폴리프로필렌 수지(200)가 80~90중량%로 제공됨과 더불어 상기 첨가제는 10~20중량%로 제공된다.
- [0040] 즉, 대략 9:1 내지 8:2 정도의 비율로 폴리프로필렌 수지(200)와 첨가제를 제공함으로써 상기 폴리프로필렌 수지(200)가 가지는 고유의 특성(무게가 가볍고, 우수한 강도를 가지며, 다양한 형상으로의 성형성이 좋다는 특성)을 얻도록 하면서도 첨가제 중의 굴 껍질로 이루어진 껍질분말(100)의 고유 특성(생분해성이 우수하고, 난연성을 가지는 특성)을 동시에 가질 수 있게 된다. 만일 상기 첨가제의 함유 비율을 더욱 늘리게 될 경우에는 폴리프로필렌 조성물의 강도가 오히려 떨어지게 되어 바람직하지는 않다.
- [0041] 다음으로, 상기 제조된 혼합물을 210~220℃의 온도 범위에서 인발한 후 절단하여 펠렛으로 성형하는 펠렛 성형단계(S400)를 수행한다.
- [0042] 즉, 혼합물을 고온의 환경에서 와이어 형태로 뽑아낼 수 있도록 하여 해당 혼합물에 함유된 수분을 완전히 증발시킬 수 있도록 하며, 계속해서 상기 와이어 형태로 인발된 혼합물을 펠렛으로 성형함으로써 다양한 유형으로의 성형에 사용될 수 있도록 한 것이다.
- [0043] 다음으로, 상기 성형된 펠렛을 건조시키는 건조단계(S500)를 수행한다.
- [0044] 즉, 상기한 건조단계(S500)를 통해 상기 펠렛에 잔존할 수 있는 수분을 완전히 제거시키는 것이다.
- [0045] 결국, 전술된 각 과정을 통해 본 발명의 실시예에 따른 펠렛 형태의 폴리프로필렌 조성물이 완성된다.
- [0046] 한편, 첨부된 도 7 및 도 8은 완성된 본 발명의 폴리프로필렌 조성물에 대한 발화시간 및 연소율에 대한 실험 결과를 각각 도시하고 있다.
- [0047] 이때의 실험은 첨가제를 이루는 껍질분말(100)에 대하여 PVA(300)의 함유량에 따른 비교를 병행하였으며, 이때 상기 PVA(300)가 상기 껍질분말(100)에 전혀 제공하지 않은 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물이 OSP/PP1이고, 상기 PVA가 상기 껍질분말(100)에 대하여 0.5중량부로 제공된 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물이 OSP/PP2이며, 상기 PVA(300)가 상기 껍질분말(100)에 대하여 1.0중량부로 제공된 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물이 OSP/PP3이고, 상기 PVA(300)가 상기 껍질분말(100)에 대하여 1.5중량부로 제공된 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물이 OSP/PP4이다.
- [0048] 즉, 이러한 실험을 통해 알 수 있듯이, PVA(300)가 상기 껍질분말(100)에 대하여 1.0중량부로 제공된 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP3일 경우가 발화시간이 가장 길면서도 연소율이 가장 낮다는 것을 알 수 있으며, 그 이외의 경우라도 상기 PVA(300)가 첨가되었을 경우가 그렇지 않을 경우에 비해 발화시간이 길면서도 연소율이 낮다는 것을 알 수 있다.
- [0049] 또한, 첨부된 도 9 및 도 10의 사진은 PVA(300)를 적용하지 않은 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP1에 대한 입자 상태와 PVA(300)가 1.0중량부만큼 적용된 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP3에 대한 입자 상태를 나타내고 있다.
- [0050] 즉, 이러한 각 입자 상태의 사진을 통해 본 발명에서와 같이 PVA가 적용된 폴리프로필렌 조성물의 입자가 더욱 치밀하며, PVA가 적용되지 않고 단순히 껍질분말만 적용하였을 경우의 폴리프로필렌 조성물의 입자에서는 많은 틈새(gap)가 발생됨을 알 수 있다.
- [0051] 또한, 첨부된 도 9 및 도 10의 사진은 PVA(300)를 적용하지 않은 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP1에 대한 입자 상태와 PVA(300)가 1.0중량부만큼 적용된 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP3에 대한 입자 상태를 나타내고 있다.
- [0052] 또한, 첨부된 도 11의 그래프는 전술된 각 PVA의 첨가량별 폴리프로필렌 조성물의 열분석 결과를 나타내고 있다.
- [0053] 이를 통해 알 수 있듯이 통상적인 화재시의 온도인 300℃ 내외의 상황에서 PVA가 상기 껍질분말에 대하여 1.0중량부로 제공된 상태의 첨가제를 적용한 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP3일 경우가 가장 적은 무게 감소를 이루게 됨을 알 수 있으며, PVA를 적용하지 않은 폴리프로필렌 조성물인 OSP/PP1일 경우가 가장 많은 무게 감소가 이루어짐을 알 수 있다. 즉, PVA를 적용한 상태가 그렇지 않은 상태에 비해 고온의 상황에서 잘 녹지 않는다는 것이다.
- [0054] 또한, 첨부된 도 12 내지 도 15의 그래프는 전술된 각 PVA의 첨가량별 폴리프로필렌 조성물의 인장 시험에 대한

결과를 나타내고 있다.

[0055] 이를 통해 알 수 있듯이, PVA를 적용한 상태가 그렇지 않은 상태에 비해 소재의 항복점이 더욱 우수하다.

[0056] 결국, 본 발명의 폐각분말이 포함된 폴리프로필렌 조성물은 폴리프로필렌 수지에 폐각분말을 첨가제로 첨가하여 제조됨에 따라 생분해성을 이룰 수 있게 됨과 더불어 난연성을 이룰 수 있게 된다.

[0057] 특히, 본 발명은 폐각분말의 표면에 PVA를 코팅함으로써 폴리프로필렌 수지와 혼합시 서로 간의 틈새 발생을 방지하고, 이를 통해 폐각분말의 첨가가 이루어짐에도 불구하고 물성의 향상을 이룰 수 있게 된다.

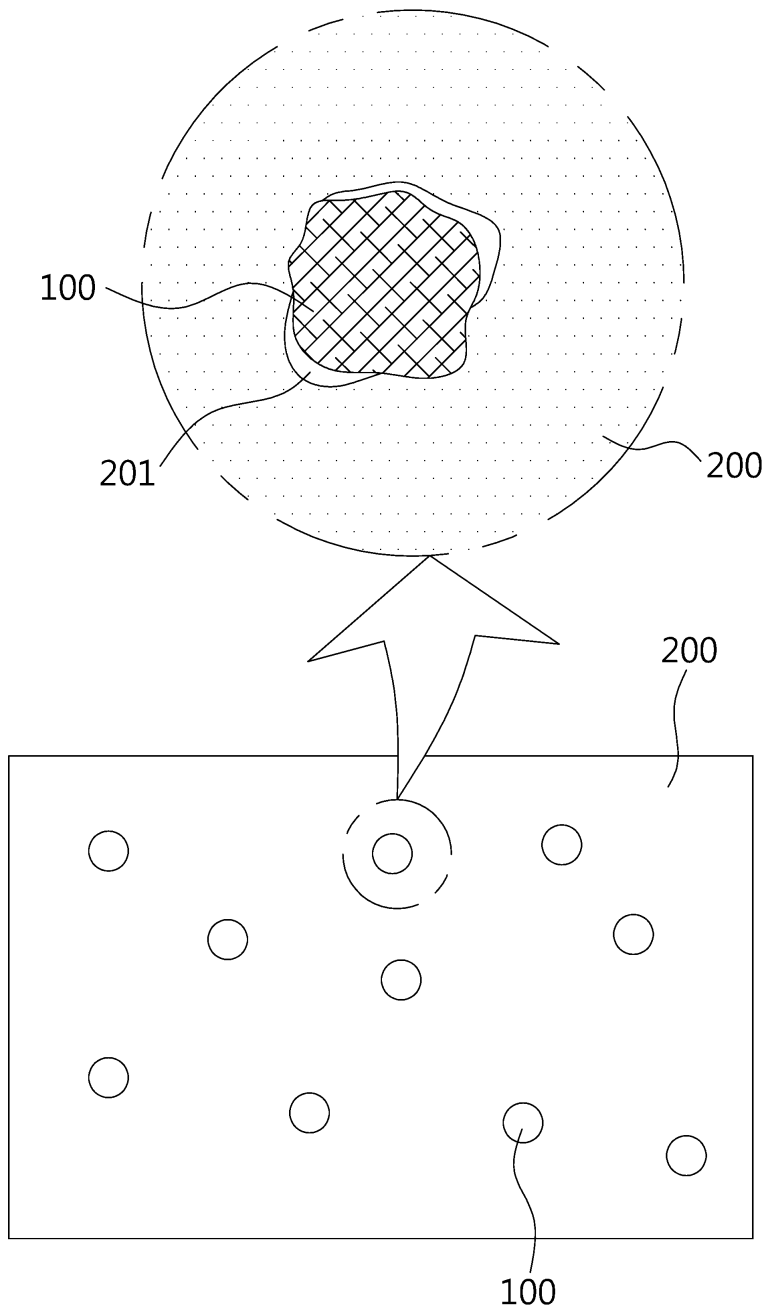
부호의 설명

[0058] 100. 폐각분말 200. 폴리프로필렌 수지

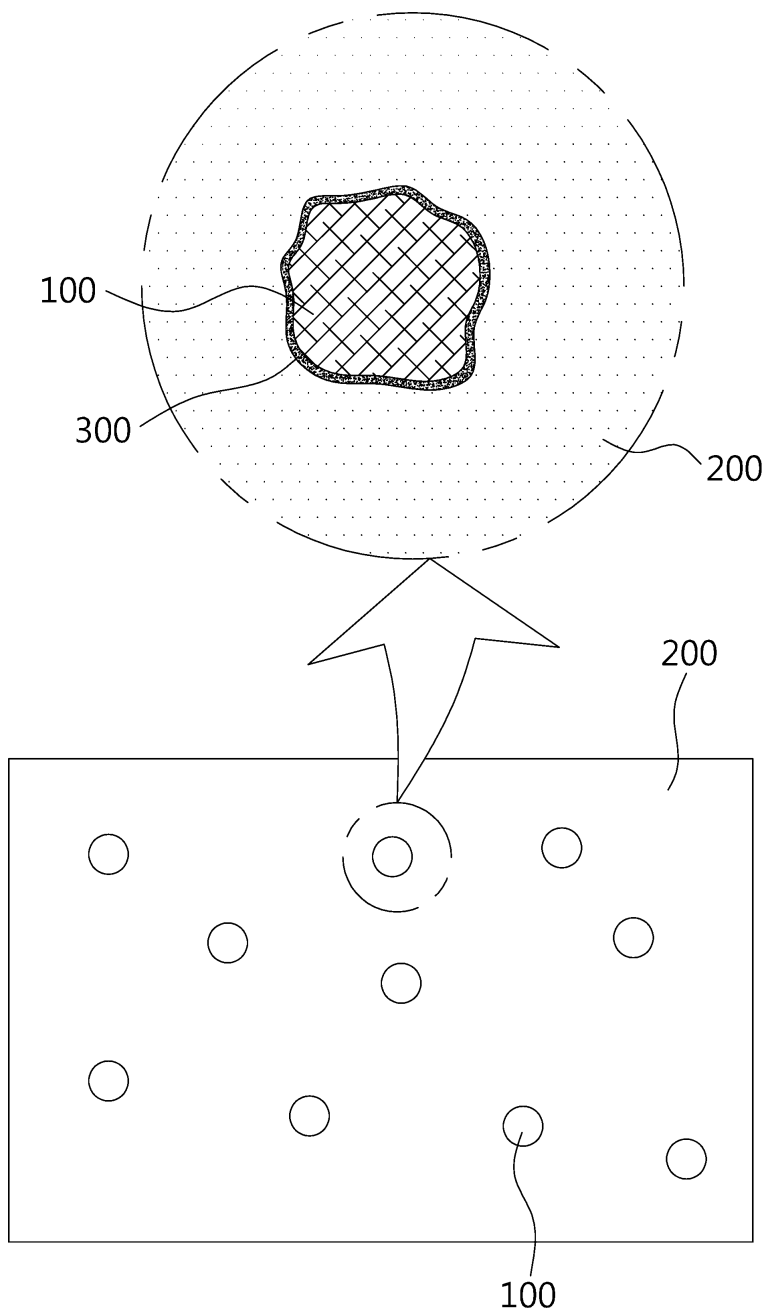
201. 틈새 300. 폴리비닐 알코올

도면

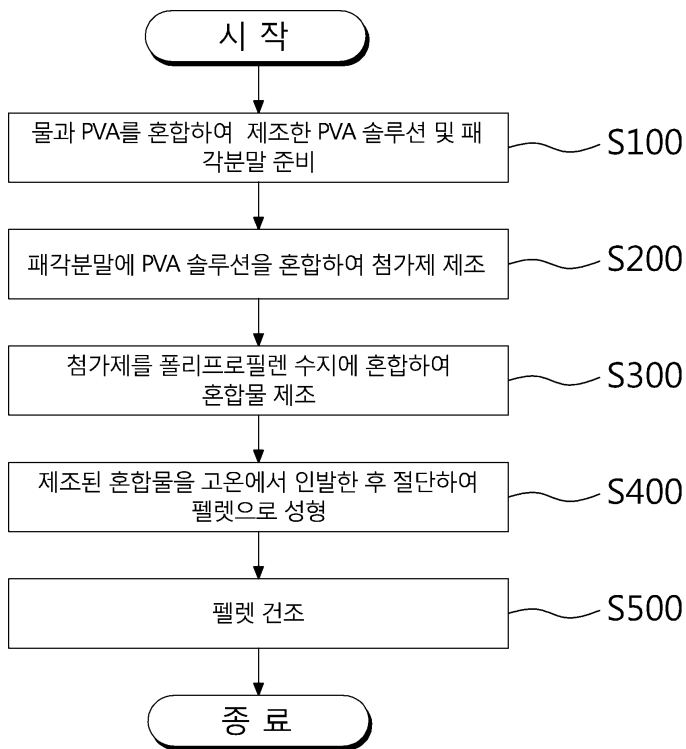
도면1



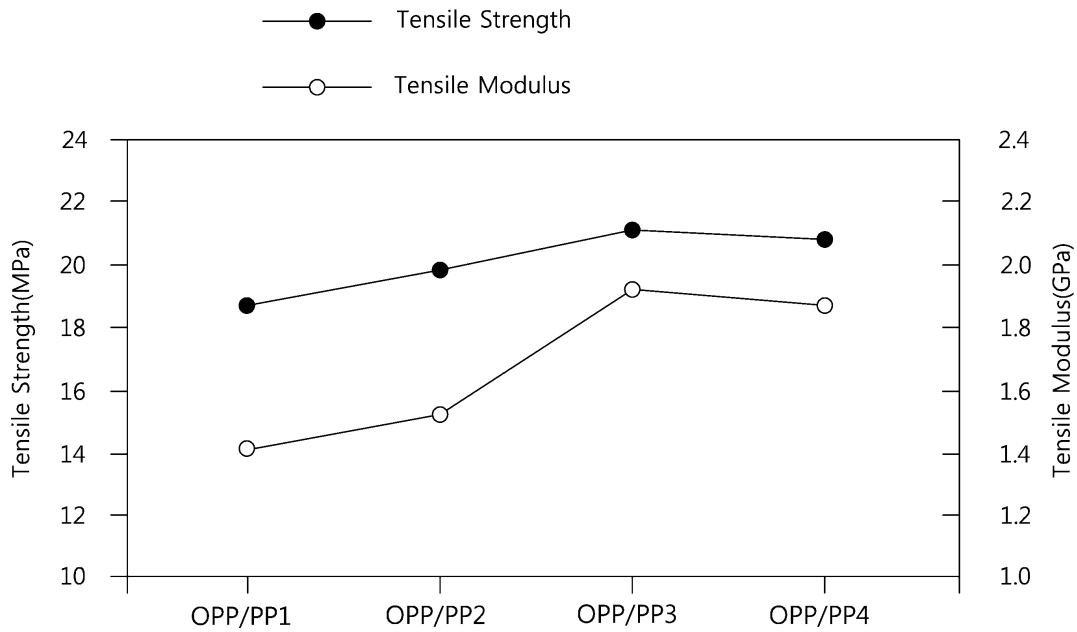
도면2



도면3



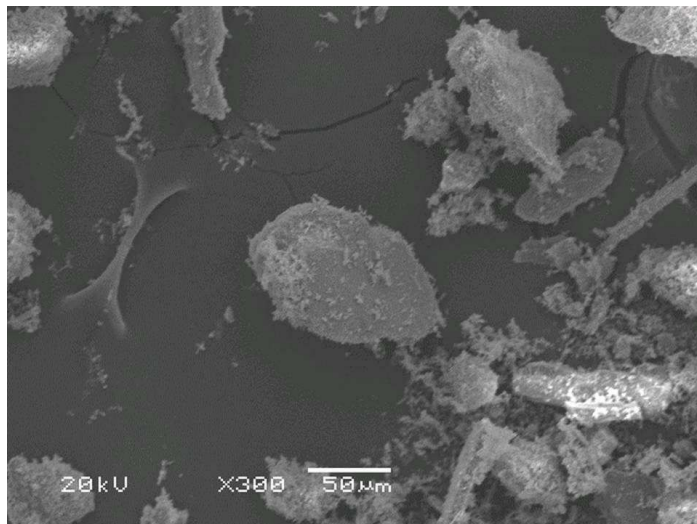
도면4



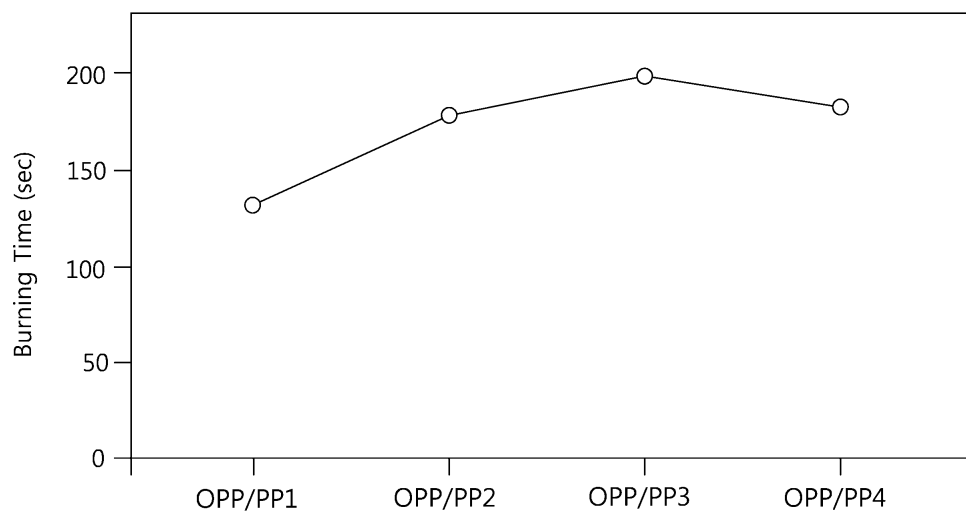
도면5



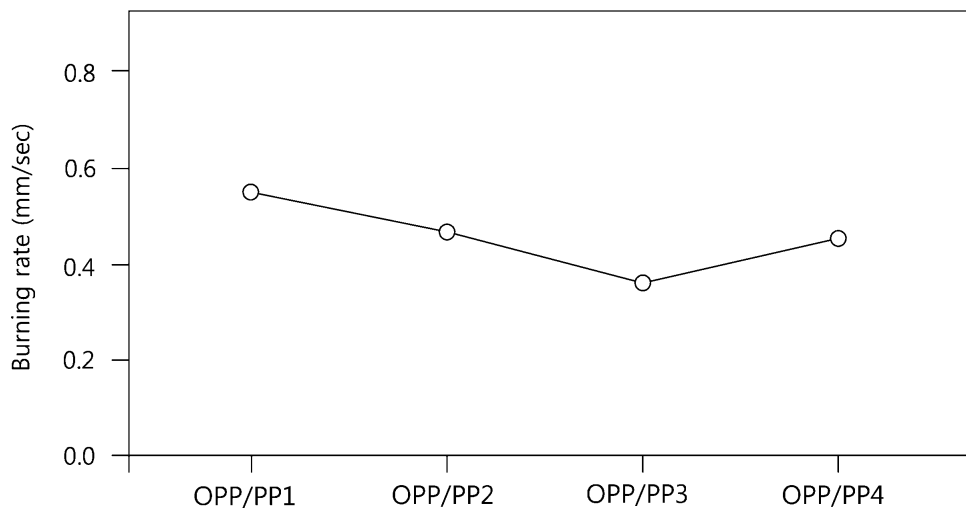
도면6



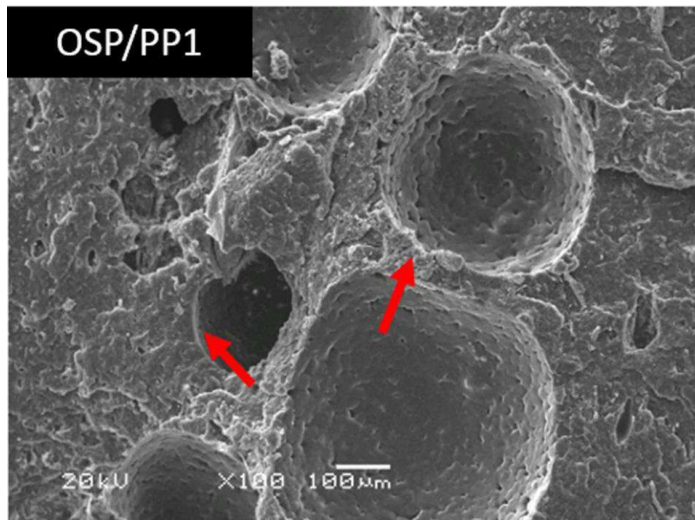
도면7



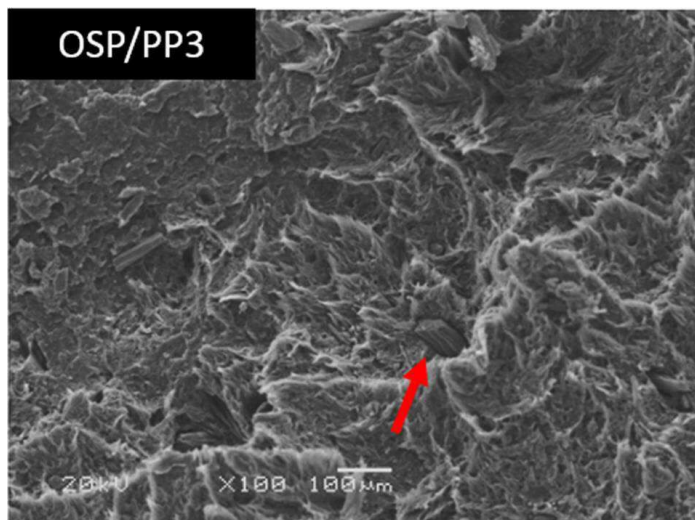
도면8



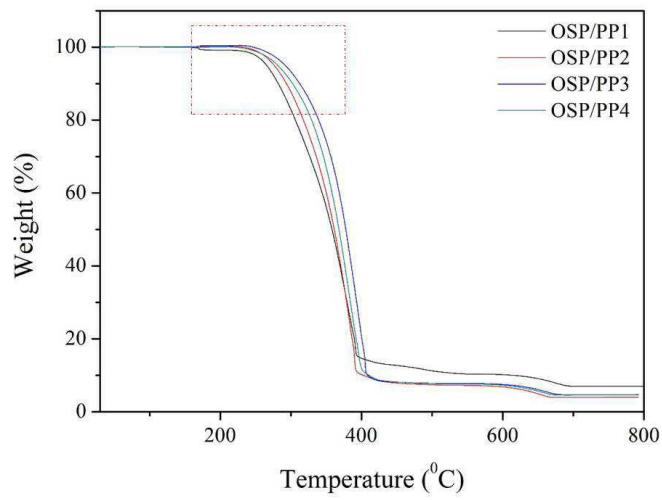
도면9



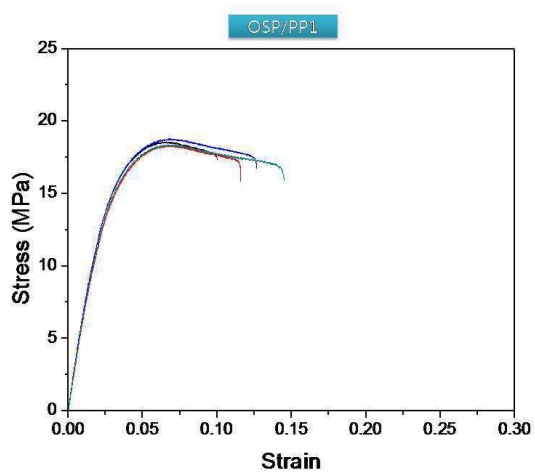
도면10



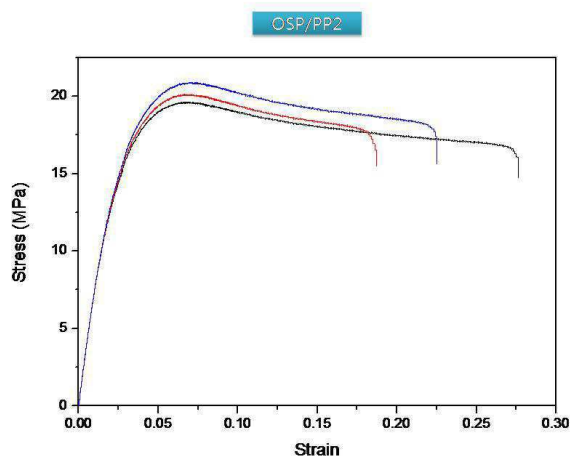
도면11



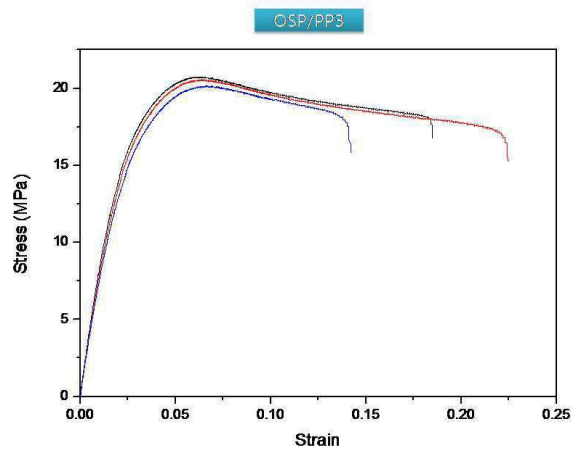
도면12



도면13



도면14



도면15

