



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년10월26일
(11) 등록번호 10-2459208
(24) 등록일자 2022년10월21일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
D21J 3/00 (2006.01) B65D 85/34 (2017.01)
D21B 1/02 (2006.01) D21H 11/00 (2006.01)
D21H 11/14 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
D21J 3/00 (2013.01)
B65D 85/34 (2018.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0012973
- (22) 출원일자 2021년01월29일
심사청구일자 2021년01월29일
- (65) 공개번호 10-2022-0109682
- (43) 공개일자 2022년08월05일
- (56) 선행기술조사문헌
KR1020030027130 A*
JP2012052247 A
KR102152555 B1*
KR1020080102093 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
- (72) 발명자
강석구
대전광역시 서구 배재로 155-7, 110동 403호 (도마동, 경남아파트)
양승민
충청북도 진천군 진천읍 중앙서1길 28
이현재
대전광역시 유성구 대학로 99, 3호관 3409호 (궁동, 충남대학교 농성대)
- (74) 대리인
특허법인위더피플

전체 청구항 수 : 총 11 항

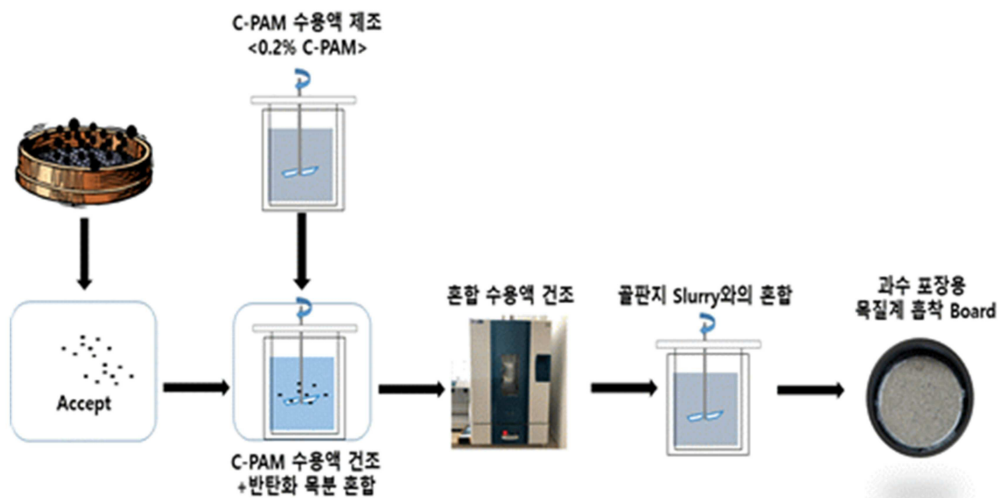
심사관 : 구본승

(54) 발명의 명칭 에틸렌가스 흡착 성능을 가지는 품질보존용 과수포장재 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명에 따른 에틸렌가스의 흡착 성능을 지닌 친환경 품질보존용 과수포장재의 제조방법은 S1) 목재를 열처리하여 얻어지는 반탄화 목재를 분쇄하여 반탄화 목분을 제조하는 단계; S2) 상기 반탄화 목분을 양이온성 고분자 수용액에 혼합하여 상기 반탄화 목분의 표면을 개질하는 단계; S3) 분쇄된 골판지를 물과 혼합하여 골판지 펄프 슬러리를 제조하는 단계; 및 S4) 상기 S2)단계에서 얻어진 표면개질 반탄화 목분을 상기 S3)단계에서 얻어진 상기 골판지 펄프슬러리에 혼합하고 건조시켜 과수포장재를 제조하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

- D21B 1/021* (2013.01)
- D21B 1/028* (2013.01)
- D21B 1/04* (2013.01)
- D21H 11/00* (2013.01)
- D21H 11/14* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345323363
과제번호	2020BG015010108
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	충남대학교 산학협력단
연구사업명	충남대학교 [LINC+]산학공동기술개발사업
연구과제명	표면개질 처리된 Wood-biomass를 이용한 과채류 장기보관포장재 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	충남대학교 산학협력단
연구기간	2020.06.08 ~ 2020.11.30

명세서

청구범위

청구항 1

S1) 목재를 열처리하여 얻어지는 반탄화 목재를 분쇄하여 반탄화 목분을 제조하는 단계;
S2) 상기 반탄화 목분을 양이온성 고분자 수용액에 혼합하여 상기 반탄화 목분의 표면을 개질하는 단계;
S3) 분쇄된 골판지를 물과 혼합하여 골판지 펄프슬러리를 제조하는 단계; 및
S4) 상기 S2)단계에서 얻어진 표면개질 반탄화 목분을 상기 S3)단계에서 얻어진 상기 골판지 펄프슬러리에 혼합하고 건조시켜 과수포장재를 제조하는 단계;
를 포함하고,

상기 S2)단계에서는 상기 반탄화 목분을 양이온성 고분자 수용액에 혼합하여 얻은 혼합액을 건조시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 S2)단계에서 상기 양이온성 고분자 수용액은 양이온성 고분자 고형분말과 물을 혼합하여 제조되는 수용액인 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 S2)단계에서는 상기 양이온성 고분자 수용액은 상기 반탄화 목분 중량 대비 3% 내지 9%를 혼합하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 혼합액을 100~110℃로 건조하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 S1)단계에서 목재를 300~350℃의 온도로 열처리하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 S4)단계에서 표면개질 반탄화 목분을 과수포장재 중량 대비 50%이하로 상기 골판지 펄프슬러리에 혼합하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 S4)단계에서 표면개질 반탄화 목분과 골판지 펄프슬러리를 포함한 재료를 성형실린더를 포함한 감압 탈수 성형기를 이용하여 보드형태로 제조하는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 S1) 단계에서 목재를 과열증기처리장치(100)에서 열처리하고, 상기 과열증기처리장치(100)는

급수탱크(111)로부터 공급되는 물이 흐르는 수관이 설치되고 내부에 원료를 연소시켜 증기를 발생시키기 위한 연소로(110)와,

상기 연소로(110)에 의해 생성된 증기에서 수분을 분리하고 제거하기 위한 수분 분리기(112)와,

상기 연소로(110) 끝단의 연소가스 배출구와 연결되는 배출가스 유동관과, 배출가스 유동관 내에 형성되는 증기 유동관으로 구성되어 상기 수분 분리기(112)로부터 유입되는 증기가 상기 증기 유동관을 통해 이동하면서 상기 배출가스 유동관을 흐르는 배출가스에 의해 증기를 과열시키는 과열기(113)와,

회전하는 하우징(121)과, 상기 하우징(121) 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)를 포함하여 이루어지고, 상기 하우징(121)의 회전에 의해 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)가 함께 회전하게 되고 하우징(121) 내부로 과열기로부터 생성된 과열증기가 유입되어 하우징 내로 공급되는 목재칩을 과열증기건조처리하기 위한 과열증기건조기(120)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 과열증기처리장치(100)는

내부가 가로벽(132)에 의해 상, 하부실(131a, 131b)로 구획되고, 상기 하부실(131a)에는 가로벽(132) 아래쪽에 과열증기건조기로부터 과열증기가 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 가로벽(132) 상측의 상부실(131b) 일측에는 과열증기가 유출되는 유출구가 형성되며,

상기 하부실(131a)에는 상기 유입구가 내주면의 접선방향으로 연결되는 원심분리통(131)이 설치되며, 상기 가로벽(132)에는 원심분리통(131) 내부 아래로 유도관(133)이 길게 형성되고, 상기 원심분리통(131)의 하부는 하단으로 갈수록 내부가 좁아지는 콘 형상으로 이루어지고,

상기 콘 형상의 원심분리통(131) 하부의 일측에는 내주면의 접선방향으로 연결되어 불순물 제거수가 공급되는 불순물 제거수 공급용기(135)가 연결되어 불순물 제거수 공급용기(135)로부터 불순물 제거수가 내주면의 접선방향으로 공급되어 선회하게 하되, 과열증기의 회전방향과 반대방향으로 선회하면서 과열증기로부터 불순물을 포집하여 하부에 수집되는 불순물 제거기(130)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 목재는 소나무재선충병 또는 참나무시들음병의 병충해피해목인 것을 특징으로 하는 품질보존용 과수포장재의 제조방법.

청구항 12

제1항 내지 제3항, 제5항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 제조방법에 의해 제조되는 품질보존용 과수포장재.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 에틸렌 가스의 흡착 성능을 지닌 과수 포장재 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 과수 포장재 내 반탄화 목분 및 표면개질처리된 반탄화 목분을 첨가하여 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0001]

- [0002] 현재 과수 포장재로 장거리 유통에 따른 압상 예방, 통기성 부여, 습기 제거성능 등을 부여하여 제품의 신선도를 유지하기 위해 일반적으로 스티로폼 트레이 또는 종이 트레이가 많이 사용되고 있다.
- [0003] 그리고, 과채류의 운반 및 유통과정에서 과채류의 신선도를 유지하는 포장재의 연구가 지속적으로 진행되고 있다.
- [0004] 한편, 과일이나 채소가 익어가는 중에 에틸렌가스가 생성된다.
- [0005] 에틸렌은 식물에 의해 생산되는 생리과정 조절 호르몬으로 씨앗의 발아, 꽃의 개화, 식물의 성장과 노화에 영향을 미치는 중요한 역할을 하는 에틸렌계 탄화수소 중 가장 간단한 구조의 무색의 탄화수소이다. 에틸렌은 과채류의 종류에 따라 발생량이 각각 다르며 노화, 숙성, 부패에 미치는 영향이 상이하므로 에틸렌의 저감 기술이 종래의 품질보존용 포장소재 개발에 큰 영향을 미치고 있다.
- [0006] 에틸렌가스의 생성을 억제시켜 과채류의 상품성을 보존하는 기술로는 상품성이 떨어지는 농산물에서 추출된 지방산 성분을 추출하여 과채류 표면에 코팅하여 에틸렌가스와 수분의 배출을 억제하는 기술과 같은 에틸렌 가스의 억제 기술이 연구된 바 있다.
- [0007] 그러나, 이와 같은 과채류 표면 코팅을 통한 에틸렌가스 생성 억제는 과채류마다 표면에 코팅하는 작업이 매우 번거로워 실제로 사용되기 어려운 점이 있다.
- [0008] 최근에는 온라인 신선식품 시장의 발달과 함께 증가한 과일, 채소류의 온라인 시장규모의 확대에 의한 과,채류 포장용지의 소비 또한 증가하였으나 과채류의 노화방지 및 신선도 유지에 관한 연구 및 개발이 저조한 실정이고, 주로 연/경질 플라스틱 포장 박스의 사용이 주로 이루어지고 있는 실정이다. 그러나 이러한 연/경질 플라스틱류 포장재는 난분해성 소재로 인한 환경오염 문제를 내포하고 있어 근래에는 플라스틱 용기사용 규제 및 대체 포장재에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 본 발명은 온라인 시장의 급격한 성장 및 배송산업의 발전에 따라 동반성장하고 있는 식품 포장시장 산업 내 환경오염문제를 내포하고 있는 연/경질 플라스틱류 포장재를 자연환경에서 생분해가 가능한 친환경 원료인 목질계 섬유와 반탄화 목분을 활용하여 환경오염 문제를 절감할 수 있고, 과채류의 노화, 부패를 촉진시키는 에틸렌가스의 흡착 성능을 지닌 친환경 품질보존용 과수포장재 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명에 따른 에틸렌가스의 흡착 성능을 지닌 친환경 품질보존용 과수포장재의 제조방법은 S1) 목재를 열처리하여 얻어지는 반탄화 목재를 분쇄하여 반탄화 목분을 제조하는 단계; S2) 상기 반탄화 목분을 양이온성 고분자 수용액에 혼합하여 상기 반탄화 목분의 표면을 개질하는 단계; S3) 분쇄된 골판지를 물과 혼합하여 골판지 펄프슬러리를 제조하는 단계; 및 S4) 상기 S2)단계에서 얻어진 표면개질 반탄화 목분을 상기 S3)단계에서 얻어진 상기 골판지 펄프슬러리에 혼합하고 건조시켜 과수포장재를 제조하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 S2)단계에서 상기 양이온성 고분자 수용액은 양이온성 고분자 고휘분말과 물을 혼합하여 제조되는 수용액인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 S2)단계에서는 상기 양이온성 고분자 수용액 중량대비 3%~9%의 반탄화 목분을 혼합하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 S2)단계에서는 상기 반탄화 목분을 양이온성 고분자 수용액에 혼합하여 얻은 혼합액을 건조시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 혼합액을 100~110℃로 건조하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 S1)단계에서 목재를 300~350℃의 온도로 열처리하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 S4)단계에서 표면개질 반탄화 목분을 과수포장재 중량 대비 50%이하로 상기 골판지 펄프슬러리에 혼합하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 S1) 단계에서 목재를 과열증기처리장치(100)에서 열처리하고, 상기 과열증기처리장치(100)는 급수탱

크(111)로부터 공급되는 물이 흐르는 수관이 설치되고 내부에 원료를 연소시켜 증기를 발생시키기 위한 연소로(110)와, 상기 연소로(110)에 의해 생성된 증기에서 수분을 분리하고 제거하기 위한 수분 분리기(112)와, 상기 연소로(110) 끝단의 연소가스 배출구와 연결되는 배출가스 유동관과, 배출가스 유동관 내에 형성되는 증기 유동관으로 구성되어 상기 수분 분리기(112)로부터 유입되는 증기가 상기 증기 유동관을 통해 이동하면서 상기 배출가스 유동관을 흐르는 배출가스에 의해 증기를 과열시키는 과열기(113)와, 회전하는 하우징(121)과, 상기 하우징(121) 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)를 포함하여 이루어지고, 상기 하우징(121)의 회전에 의해 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)가 함께 회전하게 되고 하우징(121) 내부로 과열기로부터 생성된 과열증기가 유입되어 하우징 내로 공급되는 목재칩을 과열증기건조처리하기 위한 과열증기건조기(120)를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 상기 과열증기처리장치(100)는 내부가 가로벽(132)에 의해 상, 하부실(131a, 131b)로 구획되고, 상기 하부실(131a)에는 가로벽(132) 아래쪽에 과열증기건조기로부터 과열증기가 유입되는 유입구가 형성되고, 상기 가로벽(132) 상측의 상부실(131b) 일측에는 과열증기가 유출되는 유출구가 형성되며, 상기 하부실(131a)에는 상기 유입구가 내주면의 접선방향으로 연결되는 원심분리통(131)이 설치되며, 상기 가로벽(132)에는 원심분리통(131) 내부 아래로 유도관(133)이 길게 형성되고, 상기 원심분리통(131)의 하부는 하단으로 갈수록 내부가 좁아지는 콘 형상으로 이루어지고, 상기 콘 형상의 원심분리통(131) 하부의 일측에는 내주면의 접선방향으로 연결되어 불순물 제거수가 공급되는 불순물 제거수 공급용기(135)가 연결되어 불순물 제거수 공급용기(135)로부터 불순물 제거수가 내주면의 접선방향으로 공급되어 선회하게 하되, 과열증기의 회전방향과 반대방향으로 선회하면서 과열증기로부터 불순물을 포집하여 하부에 수집되는 불순물 제거기(130)를 더 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0019] 또한, 상기 목재는 소나무재선충병 또는 참나무시들음병의 병충해피해목인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의하면 에틸렌가스와 휘발성 유기화합물의 흡착 성능을 제공하여 동일 포장용기 내 에틸렌가스와 휘발성유기화합물의 농도를 저감할 수 있으며, 에틸렌가스 농도의 감소를 통한 과채류의 품질 보존성능을 개선시킬 수 있는 품질보존용 과채류 포장재 및 그 제조방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도1은 본 발명에서 과열증기처리장치의 구성도이고,
- 도2는 도1의 과열증기처리장치에서 과열증기건조기의 단면을 도시한 도면이며,
- 도3은 도1의 과열증기건조기의 배출부를 도시한 종단면도이고,
- 도4는 도1의 과열증기처리장치에서 불순물 제거기를 도시한 도면이며,
- 도5는 본 발명의 과수포장재 제조공정의 모식도이고,
- 도6은 본 발명의 과수포장재 제조장치를 도시한 도면이며,
- 도7은 본 발명에서 목재의 열처리 온도와 시간에 따른 Zeta-potential의 변화를 나타낸 도면이며,
- 도8은 양이온성 고분자 수용액 첨가에 따른 표면 전하의 변화를 나타낸 도면이고,
- 도9는 에틸렌 흡착 시험의 결과 그래프이며,
- 도10은 이산화탄소 흡착 시험의 결과 그래프이고,
- 도11은 본 발명의 과수포장재의 기체흡착시험 과정을 보여주는 도면이며,
- 도12는 본 발명의 과수포장재의 에틸렌 가스 흡착시험 결과 그래프이고,
- 도13은 본 발명의 과수포장재의 과일 보존 시험 과정을 보여주는 도면이며,
- 도14는 도13에 따른 본 발명의 과수포장재의 휘발성 유기화합물 흡착 시험의 결과 그래프이고,
- 도15는 도13에 따른 본 발명의 과수포장재의 산화에틸렌 흡착 시험의 결과 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 달리 정의되지 않는 한, 본 명세서에서 사용된 모든 기술적 용어는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 숙련된 전문가에 의하여 통상적으로 사용되는 것과 동일한 의미를 가지며, 본 명세서에서 사용된 명명법 및 이하에 기술하는 실험 방법은 본 기술 분야에서 통용되고 있는 방법을 사용하고 있는 것이다.
- [0023] 본 발명은 일 관점에서, (a) 반탄화 목분 제조 단계와, (b) 양이온성 고분자 (C-PAM) 수화 단계와, (c) 반탄화 목분과 양이온성 고분자물질의 혼합을 통한 표면개질단계와, (d) 골판지 섬유준비단계와, (e) 상기 (c)의 표면개질 처리된 반탄화 목분과 (d)의 골판지 섬유와의 혼합 단계를 포함하여 이루어진다.
- [0024] 본 발명은 과수류(과일 및 채소류 포함)의 품질 보존성을 위해 목질계 섬유 포장소재 내 반탄화 목분 및, 표면개질 처리된 반탄화 목분을 포함하여 에틸렌가스 및 휘발성 유기화합물의 흡착능력이 부여된 과수류 품질보존용 포장소재의 제조 방법을 제공한다.
- [0025] 이하에서는 본 발명에 따른 품질보존용 과수포장재의 제조 방법을 보다 상세하게 설명한다.
- [0026] 도1은 본 발명에서 과열증기처리장치의 구성도이고, 도2는 도1의 과열증기처리장치에서 과열증기건조기의 단면을 도시한 도면이며, 도3은 도1의 과열증기건조기의 배출부를 도시한 종단면도이고, 도4는 도1의 과열증기처리장치에서 불순물 제거기를 도시한 도면이며, 도5는 본 발명의 과수포장재 제조공정의 모식도이다.
- [0027] 1. 목재의 벌채 및 칩핑화 단계
- [0028] 먼저 본 발명에서는 원재료로서 목재를 벌목하고 1m 내외로 절단한 다음 이를 다시 산업용 칩퍼 등을 통해 10cm 내외의 크기로 수피를 포함한 상태에서 칩핑 및 파쇄하는 공정을 수행한다. 이 때 주재료로써 사용되는 목재는 일반적인 대나무, 소나무, 리기다 소나무, 낙엽송, 잣나무, 라디에타파인, 유칼리투스, 메란티, 옥송, 자작나무, 밤나무, 편백나무, 삼나무, 참나무, 적참나무, 갈참나무, 백참나무, 굴참나무, 상수리나무, 들벧나무, 왕벧나무, 아까시나무, 가중나무, 포플러, 베트남산 아카시아를 포함한 발생 이력이 분명한 다양한 혼합수종을 사용할 수 있고 이 외에도 가로수전지목, 잔가지, 소경간벌채, 숲 가꾸기 부산물, 소나무 재선충피해목과 참나무시들음병과 같은 병충해피해목 등 저부가가치 원재료 및 대나무도 사용가능하다. 또한 이외에도 왕겨, 짚, 사탕수수 찌꺼기와 같은 농업 부산물도 활용이 가능하다.
- [0029] 본 발명의 실시예에서는 국내 미이용 산림 바이오 매스 자원인 참나무 시들음병 피해목을 사용하였다. 참나무 시들음병 피해목은 2011년부터 확산되기 시작하여 매년 산발적으로 발생하고 있으며 매년 약 10,249본의 발생이 보고 되고 있다. 본 발명의 실시예에서는 참나무 시들음병 피해목을 사용하여 기체 흡착 성능 부여 및 과수 포장재의 개발을 통해 미이용 산림 바이오매스 자원의 고부가 자원으로서 활용하였다.
- [0030] 2. 과열증기처리단계
- [0031] 상기와 같은 절단, 칩핑단계를 거친 목재칩을 과열증기처리장치를 이용하여 과열증기처리를 수행한다.
- [0032] 본 발명에 사용되는 과열증기처리장치(100)를 설명하면 다음과 같다. 도1은 본 발명에 따른 과열증기처리장치의 구성도이며, 도2는 본 발명에 따른 과열증기처리장치에서 과열증기건조기의 단면을 도시한 도면이고, 도3은 본 발명에서 과열증기건조기의 배출부를 도시한 종단면도이며, 도4는 본 발명의 과열증기처리장치에서 불순물 제거기를 도시한 도면이다.
- [0033] 본 발명의 과열증기처리장치(100)는 펠릿, 목재 등의 원료를 연소시켜 증기를 발생시키기 위한 연소로(110)와, 연소로(110)로부터 배출되는 고온의 배기가스에 의해 과열증기를 생성하기 위한 과열기(113)와, 과열기(113)로부터 공급된 과열증기를 이용하여 목재칩을 과열증기건조처리하기 위한 과열증기건조기(120)와, 과열증기건조기로부터 배출되는 과열증기가 공급되어 불순물을 제거하기 위한 불순물 제거기(130)를 포함하여 이루어진다.
- [0034] 상기 연소로(110)는 우드펠릿, 목재 등의 원료를 연소시켜 고온의 증기를 생성하기 위한 것으로, 연소로(110)내에는 급수탱크(111)로부터 공급되는 물이 흐르는 수관이 설치된다.
- [0035] 이와 같이 연소로(110) 내에서 원료의 연소에 의해 연소로(110) 내에 설치되는 수관을 가열하여 증기를 생성하고, 원료의 연소에 의해 발생하는 고온의 연소가스는 연소로 끝단에 형성되는 연소가스 배출구를 통해 배출된다.
- [0036] 연소로(110)에 의해 생성된 증기는 수분 분리기(112)에 임시저장된 다음 과열기(113)로 보내진다. 연소로(110)에 의해 생성된 증기는 습증기(wet steam)로서 수분 분리기(112)에서 습증기로부터 수분을 분리, 제거하게 된다. 수분 분리기(112)는 사이클론 등을 이용하여 습증기로부터 수분을 제거하게 된다. 수분 분리기(112)에서

수분이 제거된 증기는 과열기(113)로 보내진다.

- [0037] 상기 과열기(113)는 연소로(110)로부터 배출되는 고온의 연소가스를 이용하여 연소로(110)에 의해 생성된 증기를 과열시켜 과열증기를 발생시키기 위한 것으로, 연소로(110) 끝단의 연소가스 배출구와 연결되는 배출가스 유동관과, 배출가스 유동관 내에 형성되는 증기 유동관으로 구성된다. 따라서, 과열기(113)에서는 연소로(110)에서 생성된 증기가 증기 유동관을 통해 이동하면서 동시에 배출가스 유동관을 흐르는 배출가스에 의해 증기가 과열된다. 과열기(113)에서 과열된 증기는 과열증기건조기(120)로 공급된다.
- [0038] 상기 과열증기건조기(120)는 목재칩을 과열증기로 건조처리하는 것으로, 회전하는 하우징(121)과, 하우징(121) 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)를 포함하여 이루어진다.
- [0039] 도2는 본 발명에 따른 과열증기건조기(120)의 단면을 도시한 것으로, 하우징(121)의 회전에 의해 내주면에 결합되는 다수의 날개(122)가 함께 회전하게 되고 이에 의해 투입호퍼(120a)로부터 하우징(121) 내부로 공급되는 목재칩이 다수의 날개(122)에 지지되어 상부로 이동한 다음 아래로 내려오는 것을 반복하면서 좌측에서 공급되는 과열증기에 의해 점차 우측 단부의 배출부쪽으로 이동하면서 건조처리된다.
- [0040] 그리고, 과열증기건조기(120)의 우측 단부의 내주면에는 각각 나선 형태로 형성되는 배출안내부가 형성되어 하우징(121)의 회전을 통해 목재칩을 배출하게 된다.
- [0041] 도 3은 본 발명에 따른 과열증기건조기(120)의 배출부(123)를 도시한 것이며, 상기 배출부(123)는 과열증기처리 목재칩과 과열증기가 공급되며, 과열증기는 상부로 배출되고, 건조처리된 목재칩은 다수 개의 회전판(124)이 방사형으로 설치된 회전축(125)을 회전시킴으로써 적재된 과열증기처리된 목재칩을 배출하도록 구성된다.
- [0042] 과열증기건조기(120)의 배출부(123)로부터 배출된 과열증기는 불순물 제거기(130)로 유입된다. 도4는 불순물 제거기(130)를 도시한 것이다. 불순물 제거기(130)는 유입된 과열증기에서 과열증기건조기에 의한 과열증기처리 과정에서 과열증기에 포함된 불순물을 제거하기 위한 것으로, 과열증기처리 과정에서 목재칩이 건조되면서 증발되는 수분 이외에 일산화탄소 및 이산화탄소, 아세트산, 메탄올 등이 제거되고 이러한 물질들과 함께 입자상 불순물을 제거하기 위한 것이다.
- [0043] 불순물 제거기(130)는 내부가 가로벽(132)에 의해 상, 하부실(131a, 131b)로 구획된다. 하부실(131a)에는 가로벽(132) 바로 아래쪽에 과열증기가 유입되는 유입구가 형성되고, 유입구가 내주면의 접선방향으로 연결되는 원심분리통(131)이 설치되며, 가로벽(132)에는 원심분리통(131) 내부 아래로 유도관(133)이 길게 형성되고, 가로벽(132) 상측의 상부실(131b) 일측에는 과열증기가 유출되는 유출구가 형성된다. 불순물 제거기(130)의 하부는 하단으로 갈수록 내부가 좁아지는 콘 형상으로 이루어지고 하단에는 원심분리통(131)으로부터 배출된 불순물의 배출을 위한 배출밸브(미도시)가 구비된다.
- [0044] 또한, 콘 형상의 원심분리통(131) 하부의 일측에는 내주면의 접선방향으로 연결되어 불순물 제거수가 공급되는 불순물 제거수 공급용기(135)가 연결된다. 이에 따라, 불순물 제거수 공급용기(135)로부터 불순물 제거수가 내주면의 접선방향으로 공급되어 선회하게 되는데, 이 때 과열증기의 회전방향과 반대방향으로 선회하면서 과열증기로부터 전술한 바와 같은 불순물을 포집하여 하부에 수집된다.
- [0045] 불순물 제거기(130)는 상기와 같은 구성을 가짐으로써, 유입된 과열증기가 유입구를 통해 유입되어 회전하면서 하강하게 되고 불순물질은 원심력에 의해 원심분리통(131)의 내벽을 타고 돌면서 불순물 제거수에 포집되어 불순물 제거기(130)의 하부에 수집되게 된다. 이와 같이 불순물이 제거된 과열증기는 다시 연소로(110)로 공급되고 재가열되어 순환된다.
- [0046] 전술한 바와 같은 구성을 가진 과열증기처리장치(100)에 의해 목재칩을 건조처리하고, 이에 의해 목재칩은 수분이 제거되는 건조 뿐만 아니라 수분 이외에 일산화탄소 및 이산화탄소, 아세트산, 메탄올을 포함한 그 밖의 휘발성 물질을 제거하게 된다. 이와 같은 과정을 통해 기존 목재 대비 비표면적과 공극율이 향상되고 일반 증기에 비해 수분이 제거된 과열증기에 의해 건조처리를 수행함으로써 신속하게 건조처리를 수행할 수 있게 되고 아울러 건조 후 또는 제품 완료 후에도 제품의 품질이 향상된다.
- [0047] 또한, 이와 동시에 과열증기에 의해 목재칩의 단위 무게당 탄소함량이 증가하게 된다. 본 발명에서는 50wt% 내지 80wt% 미만으로 탄소함량을 증가시킨다. 이와 같은 처리과정을 거치면서 목재칩은 중량이 감소하면서 단위 무게당 탄소함량이 증가하게 된다.
- [0048] 본 발명의 실시예에서는 전술한 과열증기처리장치(100)를 사용하여 300℃~350℃의 온도로 승온 시킨 뒤 칩 형태로 제조된 참나무시들음병 피해목을 투입한 후 반응 시간을 각각 달리하는 단계를 수행한다. 이때 본 발명에서

는 고온에 도달한 상태에서 시료를 투입하기 때문에 원재료의 발화로 인한 과탄화 및 화재를 예방하기 위해 증기가 분사되는 과열증기처리 설비를 사용한다. 기존 탄화로를 사용하여 반탄화 목분을 제조하는 경우 처리시간이 오래걸리며 연속적인 생산이 불가능하지만 본 발명에 따른 과열증기처리장치의 경우 로터리식 반응부에 의하여 생산시간의 단축 및 연속 생산이 가능하다.

[0049]

3. 분쇄공정

[0050]

위의 열가공처리단계를 거쳐 회수된 반탄화 목재칩은 목재칩 전용 분쇄기(또는 칩퍼) 등을 통해 분쇄하는 공정을 거친다. 본 분쇄공정에서는 목재칩 전용 분쇄기로 분쇄하거나 또는 분쇄기로 분쇄 후 추가적으로 목재칩을 디파이버레이터나 그라인더로 섬유화공정을 거칠 수 있다.

[0051]

이와 같이 분쇄공정을 거친 목분은 후술하는 단계인 고분자 전해질 수용액과 혼합사용하기 위해 분쇄 후 스크린 통과분을 회수하여 75 μ m ~ 106 μ m 범위의 목분을 105 $^{\circ}$ C이하의 온도조건의 열풍건조기에 보관한다.

[0052]

4. 양이온성 고분자물질 수화 단계

[0053]

그 다음으로 양이온성 고분자 물질의 수용액을 제조한다.

[0054]

양이온성 고분자 물질의 수용액은 상기와 같이 얻어지는 반탄화 목분의 양이온성 표면개질을 위한 것으로, 일반적인 목재의 제타 포텐셜 (Zeta Potential, 수용액상에서 입자의 표면전하)는 대략 -18mv 수준이다. 한편 본 발명에서 상기와 같이 열처리된 반탄화목분의 제타 포텐셜은 약 -17mv 에서 -57mv 수준의 강한 음전하를 나타낸다. 높은 수준의 음전하를 띄고 있는 반탄화 목분은 양이온성 고분자 수용액에 의하여 표면개질이 용이하며 양전하로 치환된 반탄화 목분의 공극 및 표면에 에틸렌가스 및 휘발성 유기화합물의 흡착이 발생하게 된다. 양이온성 고분자 전해질 수용액은 본 발명에서 양이온성 고분자 분말과 증류수를 혼합한 후 400rpm 이상의 교반속도로 5시간 이상의 교반 과정을 거쳐 제조하며 용도에 따라 고분자 물질의 농도 조절이 가능하다. 본 발명에서는 수용액 증량부 대비 0.1%wt 내지 1%wt의 수용액을 제조하여 사용하였다. 본 발명에서 사용된 양이온성 고분자 물질은 3차 아민 계통의 폴리아크릴아마이드 (Cationic Polyacrylamide)를 사용하였으며 C, H, O, N 화합물로써 유해성이 낮으며 반응 범위가 넓고 2차 용출에 의한 문제점이 없는 매우 높은 양전하를 띄는 고분자 물질이다. 폴리아크릴아마이드는 흰색 혹은 희미한 노란색을 띄며 결합제, 분산 보조제, 윤활제, 결정 형성 제어제등과 같은 다양한 용도로 사용되는 폴리 아크릴아미드 : 2- 프로 펜 아미드 (CH₂ : CHCONH₂) 로부터 형성된 고분자 중합체 물질이며, 알코올, 글리콜, 에스테르 등에 녹지 않으며 150 $^{\circ}$ C 이상의 온도 조건에서 질소함량이 감소하여 반응성이 약화된다. 현재는 주로 종이나 섬유의 결합증대 및 안정제로 널리 사용되고 있다.

[0055]

5. 반탄화 목분과 양이온성 고분자물질의 혼합을 통한 표면개질단계

[0056]

본 공정에서는 위와 같은 양이온성 고분자 물질의 수용액에 상기 제조된 반탄화 목분을 첨가한 후 400rpm 이상의 교반속도로 1시간에서 5시간 교반하여 105 \pm 5 $^{\circ}$ C의 온도조건에서 24시간 열풍 건조한다.

[0057]

6. 골판지 섬유준비 단계

[0058]

본 발명의 품질보존용 포장소재의 원료 물질로 사용된 골판지 섬유는 골판지고지 섬유(old corrugated container)를 사용하였다. 이는 사용 후 회수된 박스 및 포장용지의 세척 및 탈묵작업이 완료된 재생섬유로써 연구용으로 제공되는 롤(Roll) 형태로 제조된 제지용 골판지고지를 분양 받아 외부 오염 및 섬유의 부패를 막기 위하여 밀봉 및 냉장 보관하여 사용하였다.

[0059]

본 발명의 단계에서는 롤 형태로 제조된 제지용 골판지 고지를 1cm² 정도로 분쇄하여 증류수와 혼합하여 1%wt 농도로 희석한 뒤 고속 해리기를 사용하여 1%wt 농도의 골판지 고지 펄프 슬러리를 제조한다. 골판지 고지 펄프 슬러리 제조는 그라인더나 리파이너리를 사용하여 섬유화 공정을 거칠 수 있다.

[0060]

7. 골판지 섬유와 반탄화 목분 및 표면개질 처리된 반탄화 목분의 혼합단계

[0061]

본 단계에서 상기 제조된 1%wt 이하의 골판지 고지 펄프 슬러리와 반탄화 목분 및 표면개질 처리된 반탄화 목분을 첨가량을 달리하여 혼합한 후 과수포장용 소재 제조를 위한 원재료를 제조하는 과정이다. 1%wt 이하의 골판지 고지 펄프 슬러리는 매우 저농도임에도 불구하고 섬유의 친수성과 유연성으로 인하여 첨가재료와의 혼합시 400rpm 이상의 교반속도가 요구되며 10분 이상의 충분한 교반과정을 포함한다.

[0062]

8. 과수포장재 제조 단계

[0063]

본 공정에서는 상기 제조된 과수포장재 원료를 사용하여 목질계 품질보존용 과수포장재를 제조한다. 골판지 고

지 펄프 슬러리와 첨가물질 및 첨가량이 각각 다른 원재료를 본 발명에 따른 과수포장재 제조장치를 사용하여 보드형태로 제조한다.

- [0064] 도5는 본 발명의 전체 제조공정을 도시한 도면이고, 도6은 본 발명의 과수포장재 제조장치의 모식도이다.
- [0065] 본 발명에 따른 과수포장재 제조장치는 성형 실린더(210)가 포함된 감압 탈수 성형기(200)로 구성된다.
- [0066] 골판지 고지 펄프 슬러리와 표면개질 처리된 반탄화 목분을 포함한 원재료를 성형 실린더(210)에서 담은 후 감압 탈수 성형기(200)를 통해 감압 탈수하여 원형 보드 형태로 제조한다.
- [0067] 감압 탈수 성형기(200)에 연결된 진공장치(220)에 의해 감압 탈수 성형기(200)로부터 공기를 배출시켜 감압, 진공되며, 성형 실린더(210) 하부에 메쉬가 배치된다.
- [0068] 이때 성형 형태, 평량, 벌크와 같은 특성은 사용용도 및 사용자에 의하여 다르게 제조할 수 있으며 본 발명에서는 평량 $100\text{g}/\text{m}^2$ 의 원형형태로 제조하였다. 제조가 완료된 습식 과수포장재는 $100\pm 5^\circ\text{C}$ 의 열풍건조 조건에서 6~24시간 건조과정을 거쳐 최종 제조하였다.
- [0069] [실시에]
- [0070] 본 발명에 따른 품질보존용 과수포장재 제조에 사용된 첨가재료의 표면전하 비교실험, 기체 흡착력 실험 및 성분 변화 비교실험을 진행하였고, 아울러 품질보존용 과수포장용 소재의 물리적 특성 및 에틸렌가스, 휘발성유기화합물 제거효율 실험 및 밀폐용기 내 보존 성능 실험을 수행하였다.
- [0071] 1) 본 발명에서 사용된 열처리목재는 국내 미이용 산림 바이오매스 자원 중 활용가치가 적은 참나무시들음병 피해목을 사용하였으며 함유율 12% 이하의 칩 형태로 제조된 참나무시들음병 피해목을 분양 받아 사용하였다.
- [0072] 본 발명의 과열증기처리장치(100)를 사용하여 300°C , 330°C , 350°C 의 온도조건에서 각각 10분, 15분, 20분간 열처리를 통해 반탄화 참나무 칩을 제조한 뒤 $75\mu\text{m}$ - $106\mu\text{m}$ 의 크기로 분쇄하여 105°C 이하의 온도조건인 열풍건조기에 보관한다.
- [0073] 2) 그리고 양이온성 고분자 물질의 수화는 양이온성 고분자 물질이 수용액 대비 0.2% 미만의 농도로 수화하고, 본 실시예에서는 총 중량 1L에 0.2% 농도의 양이온성 고분자 수용액을 제조하였다.
- [0074] 0.2% 농도로 수화된 양이온성 고분자 수용액을 반탄화 분말의 중량 대비 각각 1%, 3%, 5%, 7%, 9%를 첨가 후 증류수를 각각 1,000ml 씩 첨가하여 교반 과정을 거쳤다.
- [0075] 교반 과정 완료 후 다시 105°C 이하의 온도에서 24시간 열풍 건조 과정을 거친 후 표면개질 처리된 반탄화 목분을 최종 제조하였다.
- [0076] 3) 다음으로 과수포장재의 제조를 위하여 골판지고지 섬유 (old corrugated container)를 사용하였다. 본 발명의 단계에서는 롤 형태로 제조된 제지용 골판지 고지를 1cm^2 정도로 분쇄하여 증류수와 혼합하여 1%wt 농도로 희석한 뒤 고속 해리기를 사용하여 1% wt 농도의 골판지 고지 펄프 슬러리를 제조한다.
- [0077] 4) 해리가 완료된 골판지 고지 펄프 슬러리와 목분, 반탄화 목분 및 활성탄을 평량 $100\text{g}/\text{m}^2$ 기준으로 제조할 과수포장재 중량의 50%이하, 구체적으로 10%, 30%, 50%가 되도록 혼합한다. 혼합이 완료된 충분한 교반과정을 거친 뒤 본 발명의 과수포장재 제조장치를 사용하여 원형 보드형태로 제조하여 105°C 이하의 온도에서 건조과정을 거친다.
- [0078] 5) 비표면적 측정
- [0079] 본 실험에서는 과열증기처리장치(100)를 사용하여 제조된 반탄화 목분의 비표면적 및 공극률을 비표면적 측정 설비를 사용하여 측정하였으며 표 1(목재의 열처리에 의한 비표면적 증가)에서 나타난 바와 같이 본 발명의 열처리를 거치지 않은 목분의 비표면적 대비 200°C 온도조건인 열처리 공정을 거친 반탄화 분말의 비표면적이 10 배 이상 상승하는 것을 확인할 수 있다. 250°C 온도조건과 350°C 온도조건간의 차이가 크지 않음을 알 수 있다. 공극률의 경우 열처리에 의한 공극률 상승이 크게 나타나지 않으며 공극의 평균 크기 또한 큰 차이를 나타내지 않는다.

표 1

	Non -Treatment	200℃-20min	250℃-20min	350℃-20min
Specific surface area (m ² /g)	1.154	14.5	34.12	34.25
porosity(cm ³ /g)	0.022	0.0259	0.029	0.0288
pore size	4.5	7.5	6.8	8.11

[0080]

[0081]

6) Zeta Potential 측정

[0082]

본 실험에서는 목분과 반탄화 목분, 활성탄의 제타포텐셜 측정 실험을 수행하였다. 각 시료의 표면 전하 측정을 위하여 2% 농도로 희석된 각 시료를 AFG ANALYTIC GMBH 장비를 사용하여 시료의 표면 전하를 측정하였다. 각 시료의 표면전하 측정결과는 도7에 도시되어 있다.

[0083]

도 7은 zeta Potential의 변화를 나타낸 것으로 참나무는 -19.5mv의 표면 전하를 띄고 있으며 탄화 온도의 상승, 탄화 시간의 증가에 따라 Zeta potential 변위가 크게 발생함을 알 수 있다. Zeta-Potential 변위 변화는 300℃의 경우 20분 처리 조건과 25분 처리조건간의 차이가 크게 발생하며 330℃ 처리 조건 또한 20분 처리조건과 25분 처리조건의 변위 차이가 크게 발생함을 알 수 있다. 그러나 350℃ 온도조건에서 처리 시간의 증가에 따른 전위 변화가 감소하게 되며 양이온성 고분자에 의한 표면개질 처리 효과가 감소할 것으로 판단되어 350℃, 20분의 열처리 공정이 표면개질 처리효과가 가장 우수할 것으로 판단된다. 따라서 본 발명에서 제조하고자 하는 포장용소재의 재료로써 350℃의 온도조건에서 20분간 과열증기처리를 마쳐 제조된 반탄화 목분이 가장 효율성이 높을 것으로 판단된다.

[0084]

다음으로 표면개질 처리된 반탄화 목분의 표면 전하를 측정함으로써 전위차에 의한 기체 흡착 가능성을 판단하였다. 표면개질 처리된 반탄화 목분의 Zeta Potential 수치는 도8에서 나타낸다. 350℃의 온도조건에서 20분간 과열증기처리 공정을 거쳐 제조된 반탄화 목분과 0.2% 농도의 양이온성 고분자 물질과의 혼합을 통하여 제조된 표면개질 처리된 반탄화 목분의 Zeta Potential 값을 나타내며 양이온성 고분자 물질의 첨가량 증가에 따라 높은 양전하를 나타내며 본 발명에서는 최대 34.1mv의 양전하를 나타낸다.

[0085]

7) 에틸렌 가스 및 이산화탄소 흡착 실험

[0086]

본 실험에서는 품질보존용 포장재의 첨가재료로 사용하는 목분, 반탄화 목분, 활성탄의 기체 흡착 성능을 평가하였다. 과수류의 신선도 유지가능성을 판단하고자 에틸렌 가스 및 이산화탄소의 제어가능성을 확인하였다. 본 실험에서는 밀폐된 용기 내에 활성탄, 반탄화목분, 표면개질처리된 시료를 투입 후 밀봉한 후 에틸렌 가스를 주입하였다. 일정시간(1시간, 24시간) 반응 후 에틸렌 가스, 이산화탄소 흡착률을 평가하기 위하여 AGC Series 600 Gas Chromatograph를 이용하여 용기 내 잔류하는 에틸렌가스, 이산화탄소 농도를 측정하였다. 도 9에서 활성탄 및 반탄화 목분(TWF), 표면개질 처리된 반탄화 목분(TWF + C-PAM)의 에틸렌 가스 흡착 성능을 나타내었으며 3%의 C-PAM 첨가시 1시간 이내 약 40%의 에틸렌가스 흡착성능을 나타내며 24시간 이후 70%정도의 흡착성능이 나타나는 것을 확인할 수 있다.

[0087]

다만, C-PAM 첨가량의 증가에 따라 에틸렌가스 최대 흡착성능의 차이가 크지 않음을 알 수 있다.

[0088]

7% 이상의 C-PAM 첨가조건과 9% 첨가조건에서 1시간 이내 초기 에틸렌가스 잔류농도가 각각 약 80%, 55%로 C-PAM의 첨가량 증가에 따른 초기 에틸렌가스 제거성능이 증가하는 것을 확인할 수 있으나 24시간 이내 에틸렌가스 잔류 농도가 각각 55%, 53% 수준으로 C-PAM 수용액의 첨가량이 7% 이상이 되는 경우 에틸렌가스 흡착성능의 차이가 크게 나지 않음을 알 수 있다.

[0089]

도10에서는 이산화탄소의 흡착 성능을 나타내며 에틸렌가스 흡착성능과 전반적으로 유사한 결과를 나타낸다. 이산화탄소의 흡착 성능 또한 활성탄(AC)이 가장 우수한 성능을 나타내며 1시간이내 80% 수준의 제거성능을 나타내며 24시간 이후 100%의 흡착성능을 나타내는 것으로 나타난다. 반탄화 목분은 초기 1시간동안 5%수준의 매우 낮은 수준의 이산화탄소 흡착 성능을 나타내며 24시간 이후 약 20%의 이산화탄소 흡착 성능을 나타낸다.

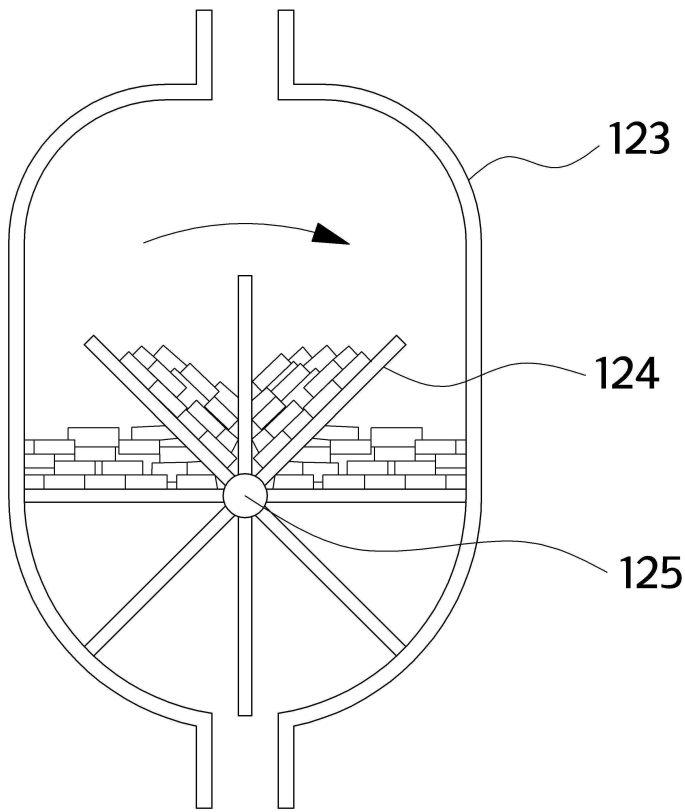
[0090]

그리고, 3%의 C-PAM 첨가시에는 1시간 후 약 40%의 이산화탄소 흡착 성능을 나타내었다.

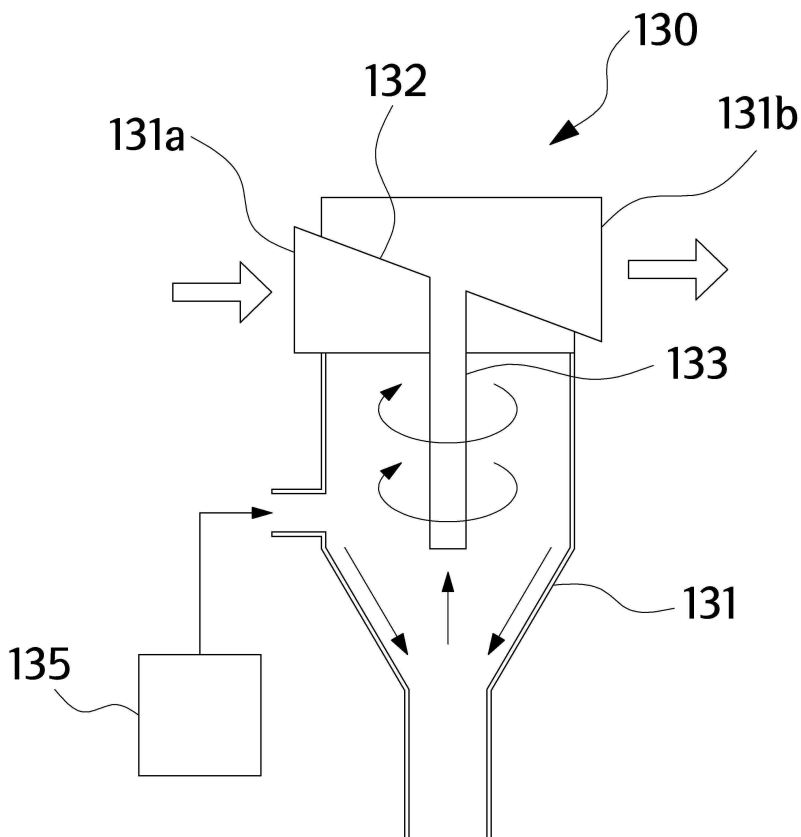
- [0091] 8) 과수포장재의 기체 흡착성능
- [0092] 다음으로 4)과정에서 제조된 과수포장재의 기체 흡착 성능을 평가하기 위하여 활성탄(AC), 반탄화 목분, 표면개질처리된 반탄화 목분의 함량이 50% 인 과수 포장재를 도11에서와 같이 제조된 혼합 보드를 데시케이터 하단부에 투입한 뒤 진공 구리스를 사용하여 데시케이터를 밀봉하였다. 밀봉된 데시케이터의 상단 밸브를 통해 에틸렌 표준가스를 약 18ppm 투입한 뒤 25 ± 1℃의 온도조건에서 각각 12시간, 24시간, 48시간 반응시킨 뒤 진공펌프를 사용하여 Tedlar bag에 에틸렌가스를 채취하였다. Tedlar bag에 채취한 에틸렌 가스는 가스크로마토그래피를 사용하여 측정하였으며 초기 농도 대비 잔류 농도를 비교하여 흡착성능을 평가하였다. 과수포장재의 기체 흡착성능은 도12에서 나타난 바와 같이 양이온성 고분자 수용액이 7% 첨가된 경우 최대 65%의 에틸렌 가스 흡착성능을 나타내는 것을 확인하였다.(도12에서 C-PAM 5%-50%에서 50%는 과수포장재 전체 중량 대비 50%의 표면개질처리 반탄화목분이 함유된 것을 의미)
- [0093] 9) 과수 포장재의 과일 보존 성능 평가
- [0094] 혼합물질 및 혼합비율 조건에 따라 각각 제조된 과수포장재의 과일 보존 성능을 평가하기 위하여 다음 도 13와 같이 각각의 과일류를 동봉한 뒤 데시케이터를 밀봉하였다. 밀봉이 완료된 과일류와 골판지고지 및 첨가재료가 혼합된 혼합보드가 포함된 데시케이터는 항온항습 챔버에서 30℃의 온도, 16300 lux의 가시광선 조건의 가혹조건 내에서 보관하였다. 일반적으로 과일류의 에틸렌 발생을 억제하기 위해서는 저온, 가시광선이 존재하지 않는 조건에서 보관하며 35℃ 이상의 온도에서는 숙성을 일으키는 효소의 변질로 에틸렌에 의한 숙성이 저하되는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 연구에서는 과수포장용 혼합보드의 흡착성능을 시험하기 위해 과일류의 생장에 30℃ 수준의 온도를 유지하여 에틸렌을 발생시키고자 하였으며 발생한 산화 에틸렌의 측정 및 과수류의 부패 및 노화 수준을 평가하고자 하였다.
- [0095] 다음 도 14는 과수포장재와 과일류가 포함된 데시케이터 내부의 휘발성 유기화합물의 농도를 나타낸 결과로 반탄화 목분 함량 대비 양이온성 고분자 물질의 함량이 7%, 9%를 혼합하여 제조한 표면개질처리된 반탄화 목분이 첨가된 과수포장용 혼합보드의 경우 휘발성 유기화합물의 초기농도가 활성탄(AC) 및 반탄화 목분에 비해 다소 높게 나타나지만 3일 경과 후 타 재료에 비해 낮게 나타나는 것을 확인할 수 있다.(도14에 표기된 5%-50%에서 5%는 C-PAM 5%를 나타내고 50%는 과수포장재 전체 중량 대비 50%의 표면개질처리 반탄화목분이 함유된 것을 나타낸다)
- [0096] 다음 도 15는 각각의 첨가재료가 혼합된 과수포장용 혼합보드의 산화에틸렌 저감 성능을 나타낸 결과이다. 초기 하루 경과 후 산화에틸렌의 농도는 미 첨가 조건 133ppm, 활성탄(AC)의 경우 75ppm, 반탄화 목분 첨가 76ppm, C-PAM이 첨가된 반탄화 목분의 첨가조건인 경우 72ppm 수준을 나타내며 40% 이상의 산화에틸렌가스 흡착 성능을 나타낸다.
- [0097] 활성탄(AC)이 첨가된 과수포장용 혼합보드의 경우 4일 경과 후 산화에틸렌 제거성능이 감소하는 경향을 보이며 초기 44%의 제거효율대비 다소 낮은 31% 수준의 제거 성능을 나타내는 것으로 나타났다.
- [0098] 반탄화 목분이 첨가된 과수포장용 혼합보드의 경우 또한 활성탄(AC)과 유사한 경향을 보이며 활성탄(AC)에 비해 지속시간이 긴 것으로 나타난다.
- [0099] C-PAM-7% 반탄화 목분을 사용하여 제조한 혼합보드의 경우 활성탄(AC) 및 반탄화목분의 첨가 조건에 비해 다소 낮은 제거성능을 나타내며 5% 조건의 경우 사용된 재료들 중 가장 낮은 수준의 산화에틸렌 가스 제거 성능을 발현하는 것으로 나타났다.
- [0100] C-PAM-9% 반탄화 목분을 사용하여 제조한 혼합보드의 경우 산화에틸렌가스의 초기 제거율뿐 아니라 지속력 또한 우수한 것으로 나타났다.
- [0101] 따라서, 본 발명에서는 반탄화 목분의 제조 기술을 통하여 제조된 공극 및 비표면적이 증가된 반탄화 목분을 포함하는 목질계 섬유 포장소재를 제조함으로써 에틸렌가스 및 휘발성 유기화합물의 흡착성능을 부여하며, 포장소재의 벌크(Bulk) 특성을 증대시켜 완충성능이 증가한 포장소재(과수 트레이 및 포장재)를 제조할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명의 양이온성 고분자 물질을 활용한 반탄화 목분의 표면개질처리 반응은 음전하를 나타내는 반탄화 목분의 표면을 양전하로 치환시켜 기체 분자의 정전기적 흡착성능이 증가된 포장소재를 제조할 수 있고, 기존 난분해성 소재로 인한 환경오염 문제를 가지는 스티로폼 트레이 등을 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

부호의 설명

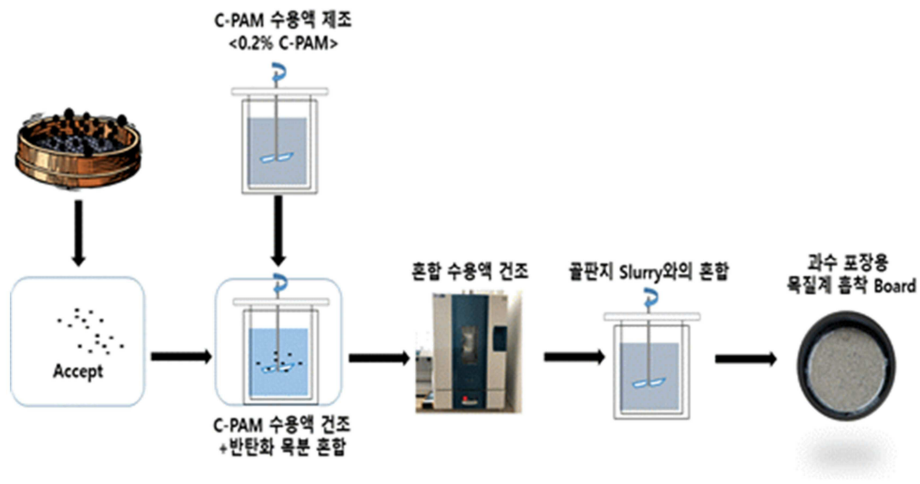
도면3



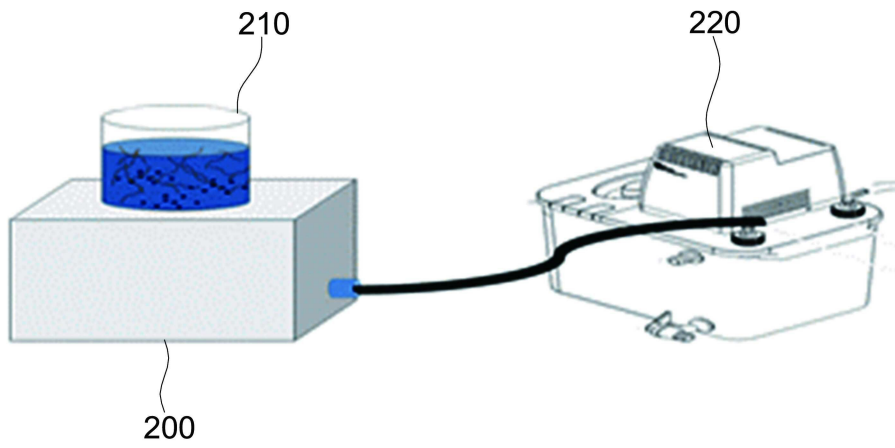
도면4



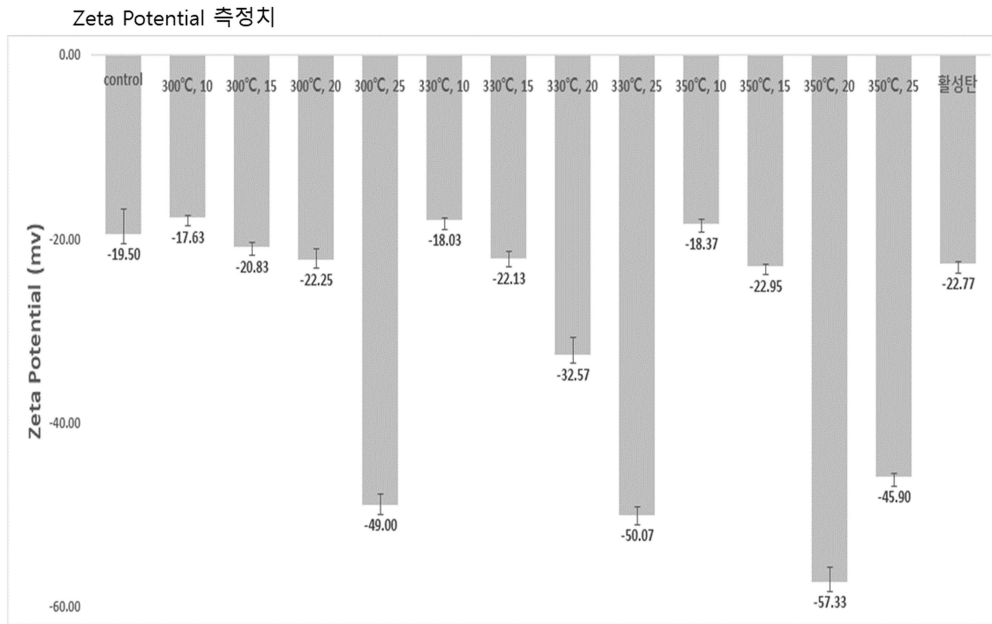
도면5



도면6

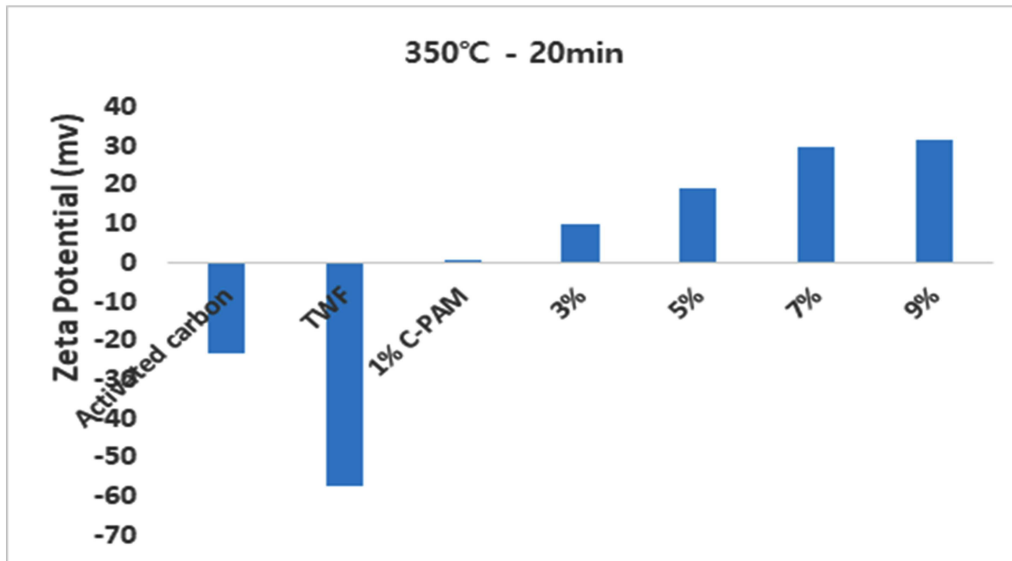


도면7

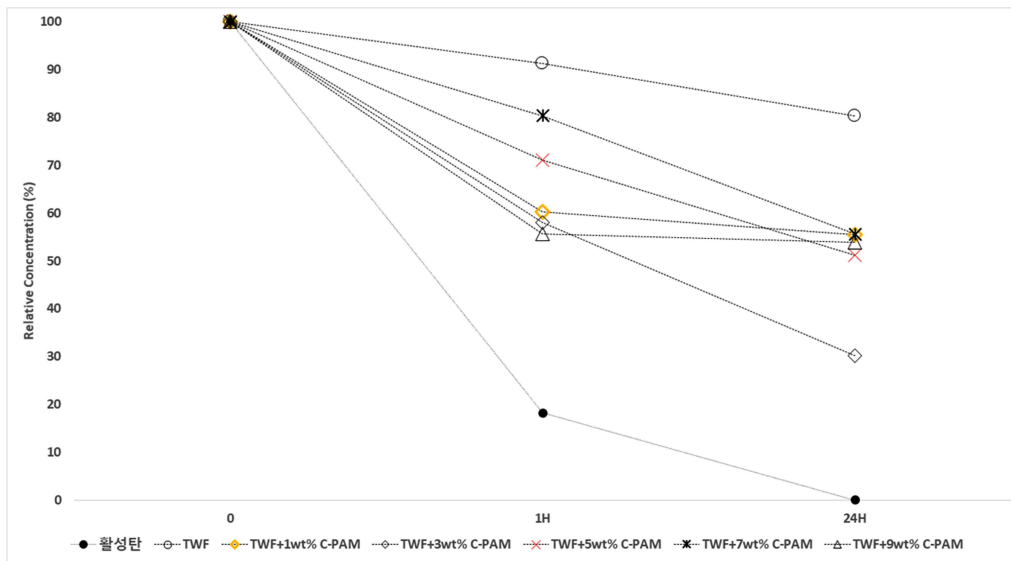


도면8

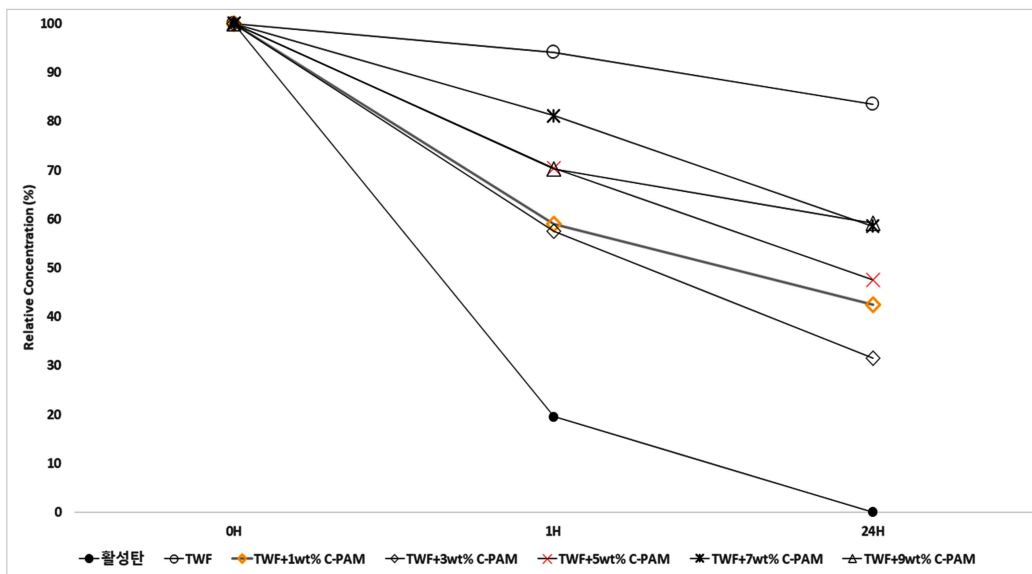
양이온성 고분자 수용액 첨가에 따른 표면전하의 변화



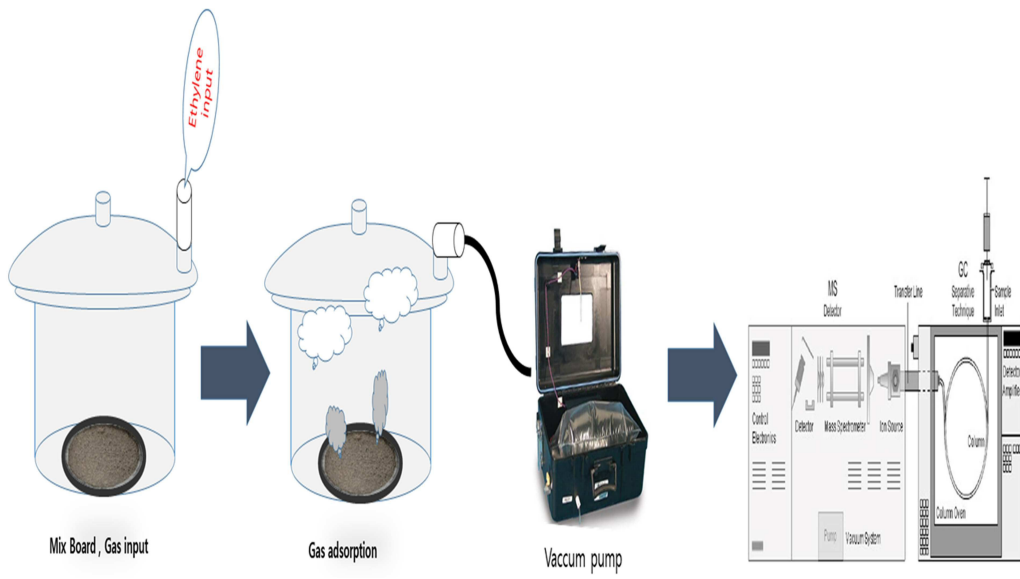
도면9



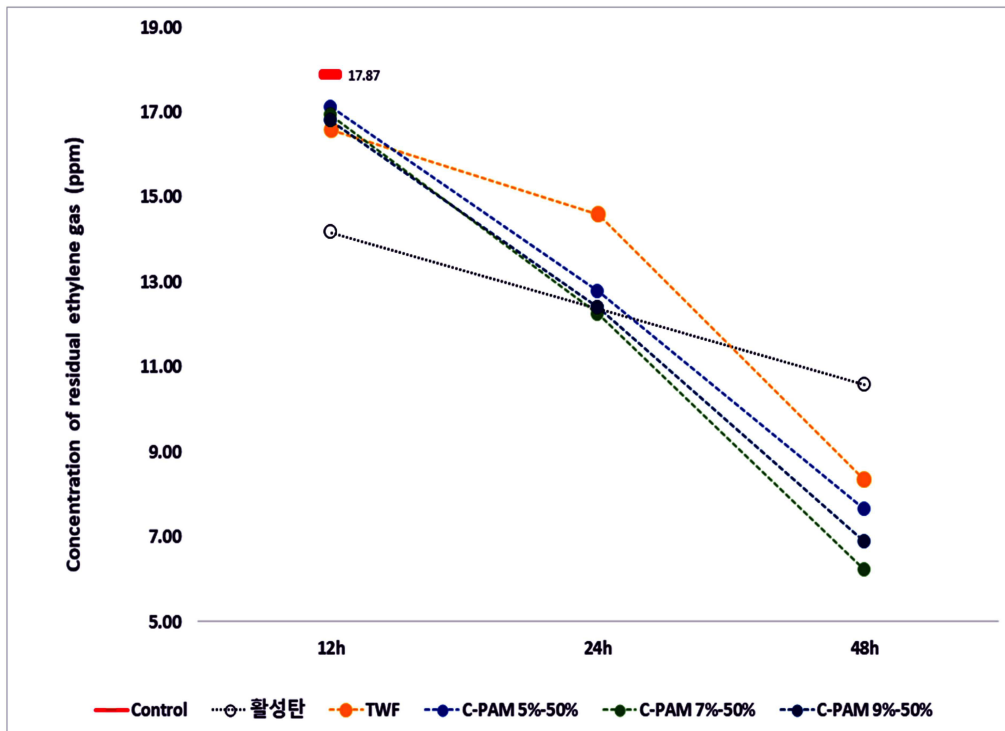
도면10



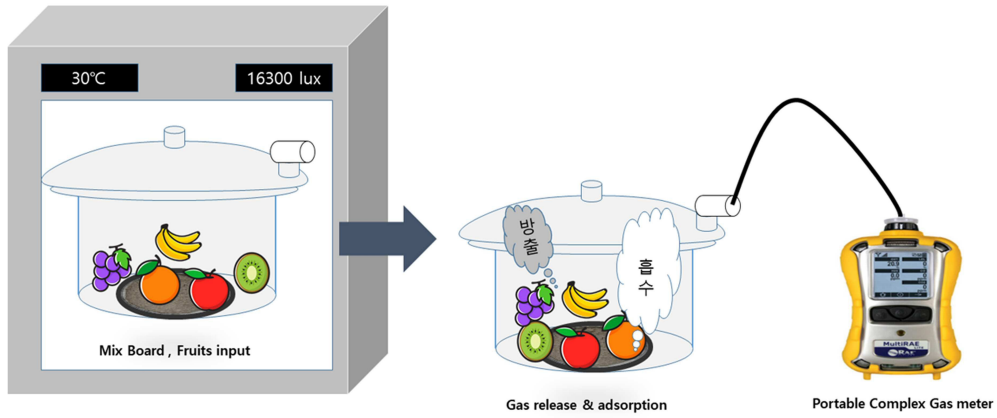
도면11



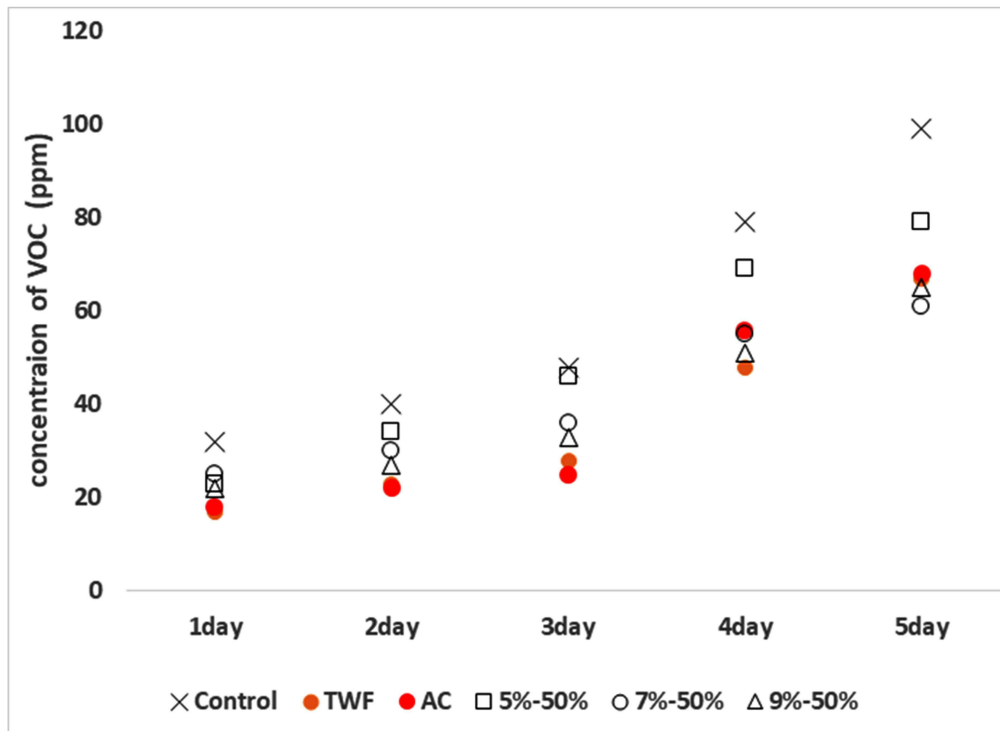
도면12



도면13



도면14



도면15

