



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0087370
(43) 공개일자 2013년08월06일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C08K 3/16 (2006.01) C08K 5/09 (2006.01)
C08J 11/16 (2006.01) C08L 101/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7028663
(22) 출원일자(국제) 2011년03월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년10월31일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2011/057381
(87) 국제공개번호 WO 2011/125548
국제공개일자 2011년10월13일
(30) 우선권주장
JP-P-2010-082451 2010년03월31일 일본(JP) | (71) 출원인
고바야시 세이야쿠 가부시카이가이샤
일본국 오사카후 오사카시 추오쿠 도쇼마치
4-4-10
(72) 발명자
마츠오 아츠시
일본 오사카 5410045 오사카시 추오쿠 도쇼마치
4-초메 4-10 고바야시 세이야쿠 가부시카이가이샤
내
(74) 대리인
특허법인 신성 |
|---|---|

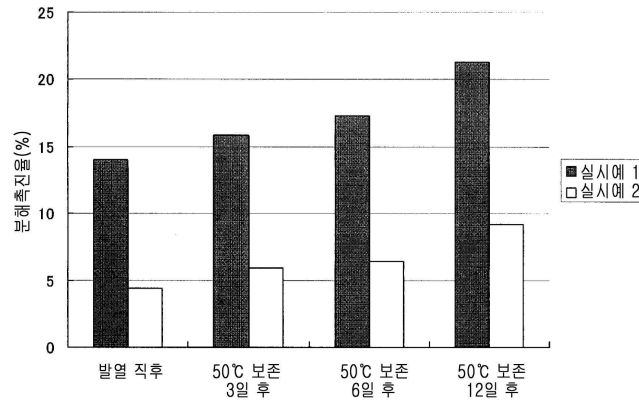
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제 및 그 사용**

(57) 요약

본 발명의 목적은 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진함으로써 해당 생분해성 수지 성형체의 자연계에서의 생분해 속도를 향상시키는 기술을 제공하는 것이다. 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 폐기 처리 시에 해당 생분해성 수지 성형체와 염화물염을 공존시킨 상태로 함으로써 해당 생분해성 수지 성형체의 분해 속도를 현저히 높일 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
염화물염이 염화칼륨 및 / 또는 염화나트륨인
분해 촉진제.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지가 폴리올레핀인
분해 촉진제.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
산화 분해제가 카르복시산 금속염, 히드록시카르복시산, 천이 금속 화합물, 희토류 화합물 및 방향족 케톤으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인
분해 촉진제.

청구항 5

수지 성형체에 배합하여 사용되는 것으로서, 산화 분해제 및 염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 수지 성형체의 분해제.

청구항 6

산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 분해 촉진제를 함유하는 것을 특징으로 하는 생분해성 제품.

청구항 7

제 5 항에 기재된 분해제를 함유하는 것을 특징으로 하는 생분해 촉진형 수지 성형체.

청구항 8

산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 기재된 분해 촉진제를

공존시킴으로써 해당 생분해성 수지 성형체를 분해 처리하는 것을 특징으로 하는 생분해성 수지 성형체의 분해 방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 발명은 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진할 수 있는 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제에 관한 것이다. 또, 본 발명은 우수한 생분해성을 구비하고 있는 생분해성 제품에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체를 효율적으로 분해할 수 있는 생분해성 수지 성형체의 분해 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌 등의 석유계 수지로부터 성형된 수지 성형체는 섬유 제품, 포장용 필름, 가전 제품, 공업 자재 등의 여러 가지 분야에서 사용되고 있으며, 현대 사회에는 불가결한 것으로 되어 있다. 한편, 이들 수지 성형체는 대량으로 사용되고, 대량으로 폐기 처분되고 있으며, 그 폐기 처리가 큰 문제로 되어 있다. 예를 들면, 상기 수지 성형체를 소각 처리하면 유독 가스가 발생한다는 문제점이 있다. 또, 석유계 수지는 내가수분해성을 나타내기 때문에 상기 수지 성형체를 매립이나 산야에 폐기 처리한 경우에는 흙 속에서 생분해되지 않고 환경에 악영향을 미친다는 문제점이 있다.
- [0003] 그래서 최근, 석유계 수지의 대체로서, 폴리유산 등의 가수 분해형 생분해성 수지가 주목되고 있다. 이와 같은 생분해성 수지는 매립이나 산야에 폐기 처리하면 자연 환경을 파괴하지 않고 미생물로 분해되어 지구 환경 친화적인 재료로서 인지되어 있다. 그러나 상기 생분해성 수지는 석유계 수지에 비하여 성형 가공이 곤란한 것이 알려져 있다. 또, 상기 생분해성 수지는 가수 분해를 받아서 저분자화되기 쉽기 때문에 내구성, 강도, 내열성의 점에서도 뒤떨어진다는 결점이 있다. 이 때문에, 종래 기술에서는 상기 생분해성 수지에 의한 석유계 수지의 대체는 일부의 제품 분야에 한정되어 있는 것이 현상이다.
- [0004] 한편, 최근, 수지 소재를 산화 분해에 의하여 저분자화시키는 산화 분해제가 개발되어 있다(특허 문헌 1). 해당 분해제를 배합한 생분해성 수지 성형체는 매립 처리 등에 제공되면 산화 분해에 의하여 저분자화되고, 그 후, 미생물 분해를 거쳐서 자연 분해된다. 해당 분해제는 강도가 높은 석유계 수지(내가수분해성 소재)에도 적용할 수 있기 때문에 성형성, 내구성, 강도, 내열성 등의 석유성 수지의 장점을 유지하면서 생분해성을 구비시킬 수 있기 때문에 큰 주목을 모으고 있다. 다만, 매립 등으로 처리되는 폐기물은 분해 속도를 높여서 환경에 대한 부하를 적극 저하하는 것이 중요한데, 상기 분해제를 배합한 생분해성 수지 성형체의 분해 속도를 향상시키는 기술에 대해서는 충분히 검토되어 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 특허 문헌 1: 일본국 특표2002-542313호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진함으로써 해당 생분해성 수지 성형체의 자연계에서의 생분해 속도를 향상시키는 기술을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 본 발명자는 상기 과제를 해결하기 위해 예의 검토를 실시한 바, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 폐기 처리 시에 해당 생분해성 수지 성형체와 염화물염을 공존시킨 상태로 함으로써 해당 생분해성 수지 성형체의 분해 속도가 현저히 높아지는 것을 발견했다. 본 발명은 이러한 지견에 의거하여 더욱 검토를 거듭함으로써 완성한 것이다.
- [0008] 즉, 본 발명은 하기에 기재하는 기술을 제공한다.
- [0009] 항 1. 염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제.
- [0010] 항 2. 염화물염이 염화칼륨 및 / 또는 염화나트륨인 항 1에 기재된 분해 촉진제.
- [0011] 항 3. 생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지가 폴리에테렌인 항 1 또는 2에 기재된 분해 촉진제.
- [0012] 항 4. 산화 분해제가 카르복시산 금속염, 히드록시카르복시산, 천이 금속 화합물, 희토류 화합물 및 방향족 케톤으로 이루어지는 군으로부터 선택되는 적어도 1종인 항 1 내지 3 중 어느 한 항에 기재된 분해 촉진제.
- [0013] 항 5. 수지 성형체에 배합하여 사용되는 것으로서, 산화 분해제 및 염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 수지 성형체의 분해제.
- [0014] 항 6. 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 분해 촉진제를 함유하는 것을 특징으로 하는 생분해성 제품.
- [0015] 항 7. 항 5에 기재된 분해제를 함유하는 것을 특징으로 하는 생분해 촉진형 수지 성형체.
- [0016] 항 8. 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 항 1 내지 4 중 어느 한 항에 기재된 분해 촉진제를 공존시킴으로써 해당 생분해성 수지 성형체를 분해 처리하는 것을 특징으로 하는 생분해성 수지 성형체의 분해 방법.
- [0017] 항 9. 염화물염의, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제의 제조를 위한 사용.
- [0018] 항 10. 산화 분해제 및 염화물염의, 수지 성형체의 분해제의 제조를 위한 사용.
- [0019] 항 11. 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진하는 방법으로서, 해당 생분해성 수지 성형체를 염화물염의 존재 하에서 처리하는 공정을 포함하는 분해 촉진 방법.
- [0020] 항 12. 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체를 분해하는 방법으로서, 해당 생분해성 수지 성형체를 염화물염의 존재 하에서 처리하는 공정을 포함하는 분해 방법.
- [0021] 항 13. 산화 분해제 및 염화물염을 포함하는 생분해 촉진형 수지 성형체의 분해 방법으로서, 해당 생분해 촉진형 수지 성형체를 옥외 환경에 방치하는 공정을 포함하는 분해 방법.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 분해 촉진제에 따르면, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 특이적으로 촉진할 수 있기 때문에 해당 생분해성 수지 성형체의 사용 후에 매립이나 산야로의 폐기 처리 등에 제공하는 경우에 환경 오염을 발생시키지 않고 생분해를 가속시킬 수 있다.
- [0023] 또, 본 발명의 분해제를 수지 성형체에 배합하면, 해당 수지 성형체는 폐기 처리했을 때의 분해가 촉진되고, 신속히 해당 수지 성형체가 미생물에 이용 가능한 정도까지 저분자화되기 때문에 환경에 악영향을 미치지 않고 신속한 자연 분해가 가능하게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 시험예 1에 있어서, 실시예 1 및 2의 생분해성 제품(일회용 손난로)의 생분해성 수지 성형체(내부 주머니)에 대하여 분해 촉진율을 측정한 결과를 나타낸다.
- 도 2는 시험예 2에 있어서, 실시예 3 및 4의 생분해성 제품(비발열성 조성물 수용 제품)의 생분해성 수지 성형

체(내부 주머니)에 대하여 분해 촉진율을 측정된 결과를 나타낸다.

도 3은 비교 시험예 1에 있어서, 비교예 1-5의 생분해성 제품(비발열성 조성물 수용 제품)의 생분해성 수지 성형체(내부 주머니)에 대하여 분해 촉진율을 측정된 결과를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 1. 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제
- [0026] 본 발명의 분해 촉진제는 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진하기 위해 사용되는 것으로서, 염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명에 사용되는 염화물염으로서 는 구체적으로는, 염화칼륨, 염화나트륨, 염화리튬 등의 알칼리 금속의 염화물염; 염화마그네슘, 염화칼슘 등의 알칼리 토류 금속의 염화물염; 염화알루미늄, 염화동, 염화철, 염화아연, 염화탈륨 등의 금속 염화물이 예시된다. 이들의 염화물염 중에서도 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 한층 촉진시킨다는 관점에서, 바람직하게는 알칼리 금속의 염화물염, 더욱 바람직하게는 염화칼륨, 염화나트륨, 특히 바람직하게는 염화칼륨을 들 수 있다. 이들의 염화물염은 1종 단독으로 사용해도 좋고, 또, 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋다.
- [0028] 본 발명의 분해 촉진제는 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진하기 위해 사용된다.
- [0029] 본 발명의 분해 촉진제가 적용되는 생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지에 대해서는, 산화 분해제를 포함하는 한, 특별히 제한되지 않지만, 적합하게는 열가소성 수지를 들 수 있다. 해당 열가소성 수지로서는 구체적으로는, 폴리오레핀(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등), 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리아미드, 폴리에스테르, 폴리비닐알코올, 폴리우레탄, 에틸렌-초산비닐 공중합체, 폴리카보네이트 등이 예시된다. 이들의 열가소성 합성 수지는 1종 단독으로 사용해도 좋고, 또, 2종 이상을 조합하여 사용해도 좋다.
- [0030] 이들의 열가소성 수지 중에서도 바람직하게는 폴리오레핀(폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등), 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴, 폴리아미드 등의 가수 분해 내성을 구비하는 수지; 더욱 바람직하게는 폴리오레핀; 보다 바람직하게는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌을 들 수 있다. 이들의 열가소성 수지는 단독으로는 자연계에서 분해되지 않지만, 산화 분해제와 본 발명의 분해 촉진제의 공존 하에서 한층 효율적으로 산화 분해되어 미생물 분해가 가능한 정도로까지 저분자화된다.
- [0031] 또, 본 발명의 분해 촉진제가 적용되는 생분해성 수지 성형체의 형상에 대해서도 특별히 제한되지 않고, 시트상, 필름상, 펠릿상, 블록상, 섬유상 등의 어느 쪽이어도 좋다.
- [0032] 또, 본 발명에 있어서 산화 분해제란, 수지를 형성하는 폴리머를 산화 분해하여 미생물 분해가 가능한 정도로 해당 폴리머를 저분자화하는 물질이다.
- [0033] 산화 분해제는 해당 기술 분야에서 공지인(예를 들면, 미국 특허 제 3,840,512호, 제 3,994,855호, 제 4,101,720호, 제 4,156,666호, 제 4,256,851호, 제 4,360,60호, 제 4,461,853호, 제 4,476,255호, 제 4,517,318호, 제 4,931,488호, 제 4,983,645호, 제 5,096,939호, 제 5,308,906호, 제 5,565,503호, 제 5,854,304호; W088 / 09354호, W092 / 11298호, W094 / 13735호 W000 / 59996호 등). 본 발명의 분해 촉진제가 적용되는 수지 성형체에 포함되는 산화 분해제에 대해서는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면, 카르복시산 금속염, 히드록시카르복시산; 천이 금속 화합물(미국 특허 제 5,308,906호). 희토류 화합물, 방향족 케톤 등이 예시된다. 또, 산화 분해제로서, 카르복시산 금속염과 히드록시카르복시산의 조합(미국 특허 제 5,854,304호), 카르복시산 금속염과 충전제의 조합(미국 특허 제 5,565,503호) 등을 사용해도 좋다. 본 발명에서는 이들의 산화 분해제를 1종 단독으로 사용해도 좋고, 또는 2종 이상 조합하여 사용해도 좋다.
- [0034] 산화 분해제로서 사용되는 카르복시산 금속염의 적합한 예로서는 예를 들면, 탄소수 10~20의 지방족 카르복시산의 금속염, 바람직하게는 스테아린산 금속염이 예시된다. 카르복시산 금속염을 구성하는 금속 원자로서는 예를 들면, 코발트, 세륨, 철, 알루미늄, 안티몬, 바륨, 비스무트, 카드뮴, 크로뮴, 동, 갈륨, 란탄, 납, 리튬, 마그네슘, 수은, 몰리브덴, 니켈, 칼슘, 희토류, 은, 나트륨, 스트론튬, 주석, 텅스텐, 바나듐, 이트륨, 아연, 지르코늄 등이 예시된다. 산화 분해제로서 사용되는 카르복시산 금속염으로서, 특히 바람직하게는 코발트, 세륨 및 철 등의 금속의 스테아린산염을 들 수 있다.
- [0035] 산화 분해제로서 사용되는 히드록시카르복시산으로서 는 예를 들면, 시트르산 등의 모노히드록시트리카르복시산; 트리히드록시글루타르산, 사카린산 등의 폴리히드록시디카르복시산; 타르타르산 등의 디히드록시디카르복시산;

타르트론산, 말산 등의 모노히드록시디카르복시산; 에리트르산(erythric acid), 아라빈산, 만니트산(mannitic acid) 등의 폴리히드록시모노카르복시산; 글리옥실산, 글리세린산 등의 디히드록시모노카르복시산 등이 예시된다. 이들의 히드록시카르복시산은 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0036] 산화 분해제의 일성분으로서 사용되는 충전제로서는 예를 들면, 무기 탄산염, 합성 카보네이트, 하석섬장암((nepheline syenite)), 텔크, 수산화마그네슘, 수산화알루미늄, 규조토, 천연 또는 합성 실리카, 소성 클레이 등이 예시된다. 이들의 충전제는 150메시 미만의 입경을 구비하고 있는 것이 바람직하다. 이들의 충전제는 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0037] 산화 분해제로서 사용되는 천이 금속 화합물로서는 구체적으로는, 코발트 또는 마그네슘의 염, 바람직하게는 코발트 또는 마그네슘의 지방족 카르복시산(탄소수 12~20)염, 더욱 바람직하게는 스테아린산 코발트, 올레인산 코발트, 스테아린산 마그네슘, 올레인산 마그네슘을 들 수 있다. 이들의 천이 금속 화합물은 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0038] 산화 분해제로서 사용되는 희토류 화합물로서는 예를 들면, 주기율표 3A족에 속하는 희토류, 또는 그 산화물을 들 수 있고, 보다 구체적으로는, 세륨(Ce), 이트륨(Y), 네오딤(Nd), 희토류의 산화물, 수산화물, 희토류의 황산염, 희토류의 질산염, 희토류의 초산염, 희토류의 염화물, 희토류의 카르복시산염 등이 예시되고, 구체적으로는, 산화세륨, 황산제2세륨, 황산제2세륨암모늄, 질산제2세륨암모늄, 초산세륨, 질산란탄, 염화세륨, 질산세륨, 수산화세륨, 옥틸산세륨, 산화란탄, 산화이트륨, 산화스칸듐 등을 들 수 있다. 이들의 희토류 화합물은 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0039] 산화 분해제로서 사용되는 방향족 케톤으로서는 예를 들면, 벤조페논, 안트라퀴논, 안트론, 아세틸벤조페논, 4-옥틸벤조페논 등이 예시된다. 이들의 방향족 케톤은 1종 단독으로 또는 2종 이상 조합하여 사용할 수 있다.

[0040] 본 발명의 분해 촉진제에 의하여 생분해성 수지 성형체의 분해를 더한층 촉진시킨다는 관점에서, 적용 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체는 산화 분해제로서 카르복시산염 및 희토류 화합물을 조합하여 포함하는 것이 적합하다. 이와 같은 산화 분해제의 적합한 일례로서, 상품명 “P-life” (피라이프·재팬·잉크 주식회사제)를 들 수 있다.

[0041] 산화 분해제로서, 카르복시산염 및 희토류 화합물을 조합하여 사용하는 경우, 이들의 비율로서는 예를 들면, 카르복시산염 100질량부당 희토류 화합물이 5~70질량부, 바람직하게는 7~60질량부, 더욱 바람직하게는 10~50질량부가 예시된다.

[0042] 산화 분해제는 일반적으로, 빛, 열, 공기 등의 작용 하에서 수지 성형체를 형성하는 폴리머를 산화 분해하여 미생물 분해가 가능한 정도로 해당 폴리머를 저분자화하는데, 본 발명에서는 산화 분해제 중에서도 빛(자외선) 폭로에 의하여 폴리머의 산화 분해 작용을 발휘하는 산화 분해제(이하, 광 요구성 산화 분해제)가 적합하게 사용된다. 광 요구성 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체는 차광 조건 하에서는 분해되지 않기 때문에 제조 시, 유통 시, 보존 시 등의 사용 전단계에서는 차광 분위기(차광 공간, 차광 용기, 차광 주머니 등)에서 보관함으로써 사용 시까지 내구성의 악화를 초래하지 않고, 원하는 기능을 유지시키는 것이 가능하게 된다. 이와 같은 광 요구성 산화 분해제로서는 예를 들면, 희토류 화합물을 포함하는 산화 분해제를 들 수 있고, 보다 구체적으로는, 상품명 “P-life” (피라이프·재팬·잉크 주식회사제)가 예시된다.

[0043] 본 발명의 적용 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체에 있어서의 산화 분해제의 배합 비율에 대해서는, 사용하는 산화 분해제의 종류, 생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지의 종류 등에 따라서 적절히 설정되는데, 예를 들면, 생분해성 수지 성형체의 총 질량에 대하여 0.05~5질량%, 바람직하게는 0.1~3.5질량%, 더욱 바람직하게는 0.1~2.4질량%가 예시된다.

[0044] 보다 구체적으로는, 생분해성 수지 성형체가 직포나 부직포 등의 섬유상인 경우에는, 산화 분해제의 배합 비율은 생분해성 수지 성형체의 총 질량에 대하여 0.08~0.8질량%, 바람직하게는 0.12~0.6질량%, 더욱 바람직하게는 0.16~0.4질량%가 예시된다. 또, 생분해성 수지 성형체가 필름 또는 시트상인 경우에는, 산화 분해제의 배합 비율은 생분해성 수지 성형체의 총 질량에 대하여 0.4~3질량%, 바람직하게는 0.6~2.5질량%, 더욱 바람직하게는 0.8~2질량%가 예시된다.

[0045] 본 발명의 적용 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체는 공지의 방법으로 제조할 수 있다. 예를 들면, 이하의 순서의 제조 방법이 예시된다: (1) 생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지의 용융액에 소정량의 산화 분해제를 첨가하고, 해당 용융액을 펠릿상으로 성형하고, (2) 이어서, 필요에 따라서 펠릿상 성형체를 용융하여 원하는

형상으로 성형한다.

- [0046] 본 발명의 분해 촉진제는 상기 생분해성 수지 성형체의 폐기 처리 시에 상기 생분해성 수지 성형체와 접촉하도록 적용되는 한, 그 적용 방법에 대해서는 특별히 제한되지 않는다. 예를 들면, 상기 생분해성 수지 성형체의 폐기 처리 시에 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분을 그대로, 또는 필요에 따라서 물 등에 희석 매체로 희석하여 상기 생분해성 수지 성형체에 첨가하는 방법(이하, 실시 양태 1로 표기하는 일도 있다); 상기 생분해성 수지 성형체를 포함하는 제품의 제조 시에 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분을 미리 해당 제품에 첨가함으로써 해당 생분해성 수지 성형체와 해당 유효 성분을 접촉시켜 두는 방법(이하, 실시 양태 2로 표기하는 일도 있다) 등이 예시된다.
- [0047] 상기 실시 양태 1의 적용 방법은 장기간의 내구성이 요구되는 제품에 생분해성 수지 성형체를 사용하고 있는 경우, 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분을 미리 배합할 수 없는 제품에 생분해성 수지 성형체를 사용하고 있는 경우 등에 있어서 적합하다.
- [0048] 또, 상기 실시 양태 2의 적용 방법은 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분을 미리 배합할 수 있는 제품으로서, 장기간의 내구성이 요구되지 않는 제품에 생분해성 수지 성형체를 사용하고 있는 경우에 있어서 적합하다. 이와 같이, 실시 양태 2를 적용할 수 있는 제품으로서는 예를 들면, 기능성 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위 또는 생분해성 수지 성형체 상에 적층시키고 있는 제품을 들 수 있다. 본 명세서에 있어서, 기능성 조성물이란, 보냉 작용, 냉각 작용, 약리 작용, 발열 작용 등의 특정한 작용을 갖고 있는 조성물이다. 기능성 조성물의 조성은 당업자이면 요구되는 작용 등에 따라서 적절히 설정할 수 있다.
- [0049] 상기 실시 양태 2에서는 구체적으로는, 기능성 조성물에 대하여 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분을 첨가하고, 이것을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위 또는 생분해성 수지 성형체 상에 적층시킴으로써 제품을 제공하면 좋다. 실시 양태 2를 적용할 수 있는 제품으로서 구체적으로는, 보냉제(보냉제 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위한 제품), 신체용 냉각제(냉각제 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위 또는 생분해성 수지 성형체 상에 적층시킨 제품), 의료용 습포제(습포용 겔상 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체 상에 적층시킨 제품), 신체용 보온제(발열성 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위한 제품) 등이 예시된다.
- [0050] 또, 본 발명의 분해 촉진제의 적용량에 대해서는, 생분해성 수지 성형체의 형상이나 종류 등에 따라서 다르지만, 예를 들면, 적용 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체 100질량부당 본 발명의 분해 촉진제의 유효 성분이 1~100질량부, 바람직하게는 2.5~50질량부, 더욱 바람직하게는 5~30질량부를 충족하는 범위가 예시된다.
- [0051] 상기 생분해성 수지 성형체를 본 발명의 분해 촉진제와 공존시킨 상태에서 옥외 환경에 방치하여 처리(예를 들면, 매립이나 산야에 폐기 처리)함으로써 상기 생분해성 수지 성형체가 산화 분해를 거쳐서 미생물 분해된다. 본 발명의 분해 촉진제와의 공존 하에서 상기 생분해성 수지 성형체가 최종적으로 분해되기까지의 기간은 상기 생분해성 수지 성형체의 형상이나 구성 수지의 종류, 폐기된 환경 등에 따라서 다르지만, 1g 정도의 필름 또는 시트상의 생분해성 수지 성형체이면, 통상, 0.5~3년 정도에서 수지 성형체를 시인할 수 없게 될 정도로까지 분해된다.
- [0052] 2. 수지 성형체의 분해제
- [0053] 본 발명의 분해제는 수지 성형체에 배합하여 사용되는 것으로서, 산화 분해제 및 염화물염을 유효 성분으로 하는 것을 특징으로 하는 수지 성형체의 분해제이다. 이와 같이, 산화 분해제와 염화물염을 병용하여 수지 성형체 중에 배합해 둠으로써 해당 수지 성형체의 분해를 촉진하여 신속히 수지 성형체를 미생물에 이용 가능한 정도까지 저분자화하는 것이 가능하게 된다.
- [0054] 본 발명의 분해제에 사용되는 산화 분해제 및 염화물염은 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 대로이다.
- [0055] 또, 본 발명의 분해제에 있어서, 산화 분해제와 염화물염의 비율에 대해서는 특별히 제한되는 것은 아니지만, 예를 들면, 산화 분해제의 총량 100질량부당 염화물염이 총량으로 4~2800질량부 정도, 바람직하게는 10~2600질량부 정도, 더욱 바람직하게는 50~24000질량부 정도를 들 수 있다.
- [0056] 본 발명의 분해제는 수지 성형체에 배합하여 사용된다. 수지 성형체의 구성 수지나 형상 등에 대해서는, 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 생분해성 수지 성형체의 경우와 동일하다.

- [0057] 본 발명의 분해제를 수지 성형체에 배합하는 방법에 대해서도 공지의 방법에 따라서 실시할 수 있다. 예를 들면, 이하의 순서의 제조 방법이 예시된다: (1) 수지 성형체를 형성하는 수지의 용융액에 소정량의 본 발명의 분해제를 첨가하고, 해당 용해액을 펠릿상으로 성형하고, (2) 이어서, 필요에 따라서 펠릿상 성형체를 용융하여 원하는 형상으로 성형한다.
- [0058] 본 발명의 분해제를 수지 성형체에 배합하는 양에 대해서는, 분해제 중의 산화 분해제나 염화물염의 종류, 수지 성형체의 종류 등에 따라서 적절히 설정되는데, 예를 들면, 수지 성형체의 총 질량 100질량부당 본 발명의 분해제의 총 질량이 0.1~7질량부, 바람직하게는 0.15~5질량부, 더욱 바람직하게는 0.2~3질량부가 예시된다.
- [0059] 본 발명의 분해제가 배합된 수지 성형체는 옥외 환경에 방치하여 처리(예를 들면, 매립이나 산야에 폐기 처리)함으로써 해당 수지 성형체는 산화 분해에 의해 신속히 저분자화되고, 그 후, 미생물 분해된다. 본 발명의 분해제가 배합된 수지 성형체가 최종적으로 분해되기까지의 기간의 기준은 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 생분해성 수지 성형체가 분해되기까지의 기간과 동일하다.
- [0060] 3. 생분해성 제품
- [0061] 본 발명의 생분해성 제품은 상기 분해 촉진제와, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체를 함유하는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 생분해성 제품은 상기 분해 촉진제가 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 조합되어 포함되어 있으며, 사용 후에 그대로 매립이나 산야에 폐기 처리함으로써 환경 오염을 발생시키지 않고 해당 생분해성 수지 성형체가 신속히 분해된다.
- [0062] 본 발명의 생분해성 제품에 포함되는 분해 촉진제는 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 대로이다.
- [0063] 또, 본 발명의 생분해성 제품에 포함되는 생분해성 수지 성형체를 형성하는 수지의 종류, 해당 수지 성형체의 형상, 해당 생분해성 수지 성형체에 포함되는 산화 분해제의 종류나 배합 비율 등에 대해서는, 상기 “1. 분해 촉진제”의 적용 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체와 동일하다.
- [0064] 본 발명의 생분해성 제품에 포함되는 상기 분해 촉진제와 상기 생분해성 수지 성형체의 비율에 대해서는, 생분해성 수지 성형체의 형상이나 종류 등에 따라서 적절히 설정되는데, 예를 들면, 상기 생분해성 수지 성형체 100질량부당 상기 분해 촉진제의 유효 성분(염화물염)이 5~55질량부, 바람직하게는 10~50질량부, 더욱 바람직하게는 15~45질량부가 예시된다.
- [0065] 본 발명의 생분해성 제품은 상기 분해 촉진제와 상기 생분해성 수지 성형체를 함유하고, 폐기 처리 시에 해당 분해 촉진제와 해당 생분해성 수지 성형체가 접촉하는 형태인 한, 그 제품 형태에 대해서는 특별히 제한되지 않는다. 본 발명의 생분해성 제품으로서 구체적으로는, 상기 분해 촉진제를 포함하는 조성물과 상기 생분해성 수지 성형체를 함유하는 제품; 바람직하게는 상기 분해 촉진제를 포함하는 기능성 조성물이 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위 또는 생분해성 수지 성형체 상에 적층시키고 있는 제품이 예시된다. 본 발명의 생분해성 제품의 구체예로서는, 보냉제(상기 분해 촉진제를 포함하는 보냉제 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위한 제품), 신체용 냉각제(상기 분해 촉진제를 포함하는 냉각제 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위 또는 수지 성형체 상에 적층시킨 제품), 의료용 습포제(상기 분해 촉진제를 포함하는 습포용 겔상 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체 상에 적층시킨 제품), 신체용 보온제(상기 분해 촉진제를 포함하는 발열성 조성물을 시트상 또는 필름상의 생분해성 수지 성형체로 포위한 제품) 등이 예시된다.
- [0066] 본 발명의 생분해성 제품은 옥외 환경에 방치하여 처리(예를 들면, 매립이나 산야에 폐기 처리)함으로써 상기 생분해성 수지 성형체는 산화 분해에 의해 신속히 저분자화되고, 그 후, 미생물 분해된다. 본 발명의 생분해성 제품 중의 생분해성 수지 성형체가 최종적으로 분해되기까지의 기간의 기준은 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 생분해성 수지 성형체가 분해되기까지의 기간과 동일하다.
- [0067] 4. 생분해 촉진형 수지 성형체
- [0068] 본 발명의 생분해 촉진형 수지 성형체는 수지 성형체 중에 염화물염 및 산화 분해제를 함유하는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 생분해 촉진형 수지 성형체는 상기 “2. 분해제”에 기재된 분해제가 배합되어 있는 수지 성형체이다.

[0069] 5. 수지 성형체의 분해 방법

[0070] 본 발명의 분해 방법은 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체와 상기 분해 촉진제를 공존시켜서 해당 생분해성 수지 성형체를 분해 처리하는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명의 분해 방법은 상기 분해 촉진제를 이용한, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해 방법이다.

[0071] 본 발명의 분해 방법에 사용되는 분해 촉진제, 분해 대상으로 되는 생분해성 수지 성형체, 해당 생분해성 수지 성형체에 포함되는 산화 분해제, 해당 분해 촉진제와 해당 생분해성 수지 성형체의 비율, 이들을 공존시키는 방법 등에 대해서는, 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 대로이다.

[0072] 또, 본 발명의 분해 방법에 있어서, 상기 생분해성 수지 성형체의 분해 처리는 상기 분해 촉진제와 상기 생분해성 수지 성형체가 공존한 상태에서 옥내 또는 옥외에 방치함으로써 실시되고, 바람직하게는 미생물이 존재하는 옥외 환경에 방치(예를 들면, 매립, 산야로의 폐기)함으로써 실시된다. 본 발명의 분해 방법에 의하여 상기 수지 성형체가 분해되는 기간에 대해서도, 상기 “1. 분해 촉진제”에 기재된 생분해성 수지 성형체가 분해되기까지의 기간과 동일하다.

[0073] (실시예)

[0074] 이하, 실시예를 들어서 본 발명을 설명하는데, 본 발명은 본 실시예에 한정되는 것은 아니다. 또한, 이하의 실시예 및 비교예에서 사용한 산화 분해제 함유물(산화 분해제를 80~90% 함유)은 상품명 “P-life”(피라이프·재팬·잉크 주식회사제; 지방족 모노카르복시산 50~70중량%, 회토류 화합물 10~20중량%, 윤활제 10~20% 함유)이다.

[0075] 실시예 1: 생분해성 제품(일회용 손난로)

[0076] 1. 기능성 조성물(발열성 조성물)의 조제

[0077] 염화칼륨 1질량%, 평균 입경 50 μ m의 철분 55질량%, 평균 입경 200 μ m의 활성탄 13질량%, 물 26질량%, 입경 100 μ m의 질석 3질량% 및 입경 380 μ m의 아크릴산 중합체 부분 나트륨염 가교물 2질량%를 혼합함으로써 발열성 조성물을 조제했다.

[0078] 2. 수지 성형체(일회용 손난로의 내부 주머니 소재)의 조제

[0079] 폴리에틸렌 98질량% 및 산화 분해제 함유물 2질량%를 포함하는 수지 시트를 원반상의 공구망의 원주 상에 날을 설치한 회전날을 나열한 물에 통과시키고, JIS P8117-1998 “종이 및 판지-투기도 시험 방법-걸리 시험 기법”에 따라서 측정된 값이 13.5~14.5초 / 100cc로 되는 정도의 세공이 형성된 통기성 생분해성 수지 필름(근량 40 μ m)을 조제했다. 또, 별도로 폴리프로필렌 99.75질량% 및 산화 분해제 함유물 0.25질량%를 포함하는 합성 섬유를 이용하여 스핀 본드법으로 생분해성 부직포(근량(basis weight) 25g / m²)를 조제했다.

[0080] 상기 통기성 생분해성 수지 필름에 상기 생분해성 부직포를 라미네이트함으로써 세로 9.5cm, 가로 120cm의 적층체(내부 주머니; 통기성 생분해성 수지 필름 0.7g과 생분해성 부직포 0.3g의 적층체) 1g을 조제했다.

[0081] 3. 생분해성 제품(일회용 손난로)의 조제

[0082] 상기에서 조제한 적층체에 상기에서 조제한 발열성 조성물을 3면 시일로 봉입했다. 구체적으로는, 상기에서 조제한 적층체를 2장으로 접고, 그 외측으로부터 약 7mm의 부분을 130℃로 열압착하여 접착시켰다. 또, 상하 열려 있는 1단을 동일하게 외측으로부터 약 7mm의 부분을 130℃로 열압착하여 접착시켰다. 이어서, 접착되어 있지 않은 1면의 내부 주머니 부분으로부터 상기에서 조제한 발열성 조성물 20g을 넣은 후, 접착되어 있지 않은 1면을 외측으로부터 약 7mm의 부분에서 130℃로 열압착하여 접착함으로써 발열성 조성물을 내부 주머니에 수용하고, 생분해성 제품(일회용 손난로)을 조제했다. 이어서, 조제된 생분해성 제품을 재빨리 폴리염화비닐리덴 코팅 필름으로 이루어지는 외부 주머니(공기 비투과성 또한 차광성)에 넣어서 외부 주머니를 밀봉했다. 이하의 시험예에서는 시험 개시 시에 외부 주머니로부터 일회용 손난로를 꺼내어서 사용했다.

- [0083] 실시예 2: 생분해성 제품(일회용 손난로)
- [0084] 염화칼륨 1질량% 대신에 염화나트륨 1질량%를 사용하는 것 이외는, 상기 실시예 1과 같은 조건에서 일회용 손난로를 조제했다.
- [0085] 시험예 1: 생분해성 제품(일회용 손난로)의 분해성의 평가
- [0086] 실시예 1 및 2의 일회용 손난로를 외부 주머니로부터 꺼내어서 발열이 종료되기까지 실온에서 24시간 방치했다. 그 후, 발열이 종료된 일회용 손난로를 50℃의 항온조에 넣어서 12일간 보존했다.
- [0087] 발열 종료 직후, 50℃에서 3일 후, 6일 후 및 12일 보존 후에 일회용 손난로를 해체하여 발열성 조성물을 꺼내고, 천공하고 있지 않은 내부 주머니 부분을 2×7cm로 컷하고, 인장 시험기(AGS-H, 시마즈 제작소재)로 MD방향으로 잡아당겨서 인장 강도를 측정했다. 또, 컨트롤로서, 발열성 조성물을 수용하고 있지 않은 내부 주머니 만을 이용하여 상기와 동일 조건에서 보존을 실시한 후에 인장 강도의 측정을 실시했다. 이어서, 하기의 산출식에 따라서 실시예 1 및 2에서 사용된 내부 주머니의 분해 촉진율을 측정했다. 또한, 내부 주머니의 분해율이 높아질수록 인장 강도가 저하하기 때문에 해당 기술 분야에서 인장 강도는 내부 주머니의 분해의 정도를 평가하기 위해 일반적으로 이용되고 있는 지표이다.
- [0088] [수학식 1]
- [0089] 분해 촉진율(%) = $\{(컨트롤의\ 인장\ 강도 - 실시예의\ 내부\ 주머니의\ 인장\ 강도) / 컨트롤의\ 인장\ 강도\} \times 100$
- [0090] 실시예 1 및 2의 일회용 손난로의 내부 주머니에 대하여 분해 촉진율을 측정한 결과를 도 1에 나타낸다. 도 1에서 명백한 바와 같이, 실시예 1 및 2의 일회용 손난로(생분해성 제품)에서는 내부 주머니(생분해성 수지 성형체)의 분해 속도가 컨트롤로서 평가한 내부 주머니에 비하여 훨씬 빨라 있었다. 또한, 발열성 조성물(기능성 조성물) 중에 염화칼륨을 포함하는 일회용 손난로(실시예 1)는 염화나트륨을 포함하는 경우(실시예 2)에 비하여 내부 주머니의 분해 촉진율이 현저히 높아서, 우수한 생분해성을 구비하고 있는 것이 확인되었다. 또한, 실시예 1 및 2의 일회용 손난로의 내부 주머니는 발열 종료 후에도 취약함, 발열성 조성물의 누출 등, 사용 상의 문제를 초래하는 강도의 저하는 인정되지 않고, 손난로에 구비되어야 할 물리적 특성은 유지 가능해 있었다.
- [0091] 실시예 3-4: 생분해성 제품(비발열성 조성물 수용 제품)
- [0092] 염화칼륨 2.2질량%, 평균 입경 200 μ m의 활성탄 28.9질량%, 물 57.8질량%, 입경 100 μ m의 질석 6.7질량% 및 입경 380 μ m의 아크릴산 중합체 부분 나트륨 염 가교물 4.4질량%를 혼합함으로써 비발열성 조성물(기능성 조성물)을 조제했다. 얻어진 비발열성 조성물 20g을 상기 실시예 1에서 사용한 내부 주머니(생분해성 수지 성형체)에 수용함으로써 비발열성 조성물 수용 제품(실시예 3)을 조제했다.
- [0093] 또, 별도로 염화칼륨 2.2질량% 대신에 염화나트륨 2.2질량%를 사용하는 것 이외는, 상기 실시예 3과 같은 조건에서 비발열성 조성물 수용 제품(실시예 4)을 조제했다.
- [0094] 시험예 2: 생분해성 제품(비발열성 조성물 수용 제품)의 분해성의 평가
- [0095] 실시예 3 및 4의 비발열성 조성물 수용 제품을 50℃의 항온조 내에서 3일간 보존하고, 보존 1일 후와 보존 3일 후에 상기 시험예 1과 같은 방법으로 내부 주머니의 분해 촉진율을 측정했다.
- [0096] 얻어진 결과를 도 2에 나타낸다. 이 결과로부터, 상기 시험예 1과 마찬가지로, 염화칼륨 또는 염화나트륨을 포함하는 제품(실시예 3 및 4)에서는 내부 주머니(생분해성 수지 성형체)의 분해 속도가 훨씬 빨라 있었다. 특히, 염화칼륨을 포함하는 제품(실시예 3)에서는 염화나트륨을 포함하는 경우(실시예 4)에 비하여 내부 주머니의 분해 촉진율이 현저히 높은 값을 나타냈다. 본 시험에 제공한 비발열성 조성물 수용 제품은 철분을 포함하고 있지 않기 때문에 공기와 접촉해도 발열하는 일은 없는 것을 고려하면, 산화 분해제를 포함하는 내부 주머니의 분해가 염화칼륨 또는 염화나트륨의 공존에 의하여 촉진되는 사상은 온도에는 크게 영향받지 않는 것이 확인

되었다.

[0097] 비교 시험예 1: 비발열성 조성물 수용 제품의 분해성의 평가-2

[0098] 염화칼륨 2.2질량% 대신에 인산2수소칼륨 2.2질량%(비교예 1), 황산마그네슘 2.2질량%(비교예 2), 황산망간 2.2 질량%(비교예 3), 황산칼륨 2.2질량%(비교예 4), 또는 황산나트륨 2.2질량%(비교예 5)를 사용하는 것 이외는, 상기 실시예 3과 같은 조건에서 비발열성 조성물 수용 제품을 조제했다.

[0099] 상기 비교예 1-5의 비발열성 조성물 수용 제품을 50℃이 항온조 내에서 1일간 보존한 후에 상기 시험예 1과 같은 방법으로 내부 주머니(수지 성형체)의 분해 촉진율을 측정했다.

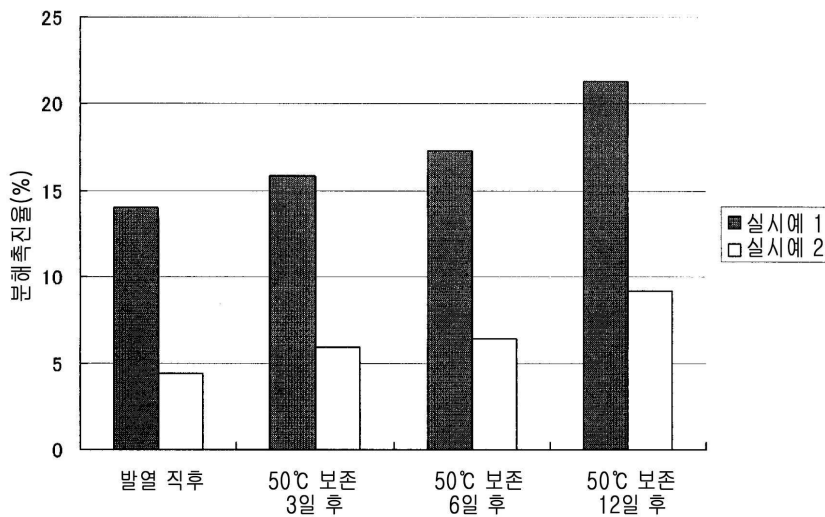
[0100] 얻어진 결과를 도 3에 나타낸다. 이 결과로부터, 인산2수소칼륨, 황산마그네슘, 황산망간, 황산칼륨, 또는 황산나트륨을 포함하는 제품(비교예 1-5)에서는 내부 주머니(수지 성형체)의 분해는 전혀 촉진 가능해 있지 않았다. 이 결과로부터, 상기 실시예 1-4에서 인정된 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진 효과는 금속염 중에서도 염화물염을 배합하고, 이것을 산화 분해제와 조합한 경우에 인정되는 특유의 것인 것이 명백하게 되었다.

[0101] 종합 고찰

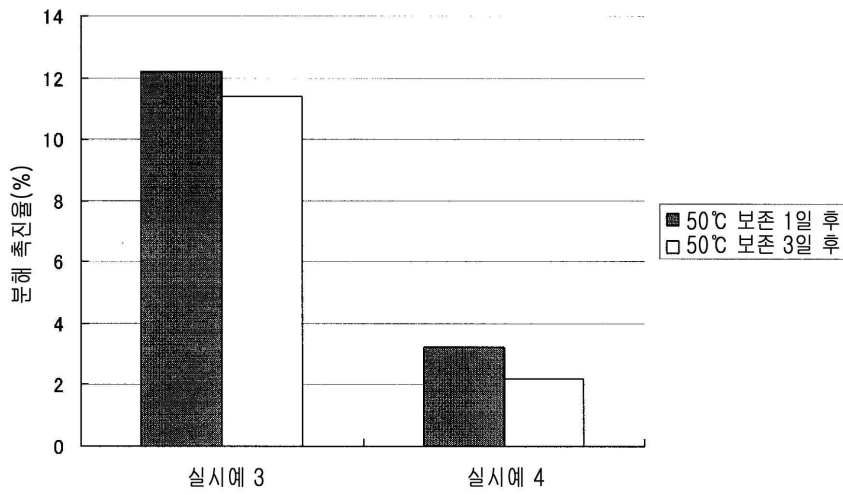
[0102] 이상의 결과로부터, 염화물염에는 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해를 촉진시키는 작용이 있으며, 산화 분해제를 포함하는 생분해성 수지 성형체의 분해 촉진제로서 사용할 수 있는 것이 명백하게 되었다. 또한, 염화물염과 산화 분해제의 조합은 수지 성형체에 대하여 분해 특성을 부여하기 위한 분해제로서도 유효한 것이 확인되었다.

도면

도면1



도면2



도면3

