



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년11월10일

(11) 등록번호 10-1567352

(24) 등록일자 2015년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C09D 5/18 (2006.01) B05D 3/06 (2006.01)
C09D 133/04 (2006.01) C09D 163/00 (2006.01)
C09D 201/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0164863

(22) 출원일자 2013년12월27일

심사청구일자 2013년12월27일

(65) 공개번호 10-2015-0076546

(43) 공개일자 2015년07월07일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020120021820 A*

KR100834458 B1*

JP4828240 B2

JP4980623 B2

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자

노영창

대전광역시 유성구 엑스포로 448 (전민동, 엑스포아파트) 211-901

강필현

대전광역시 유성구 대덕대로 598 (도룡동, 더포엠2) 801호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 2 항

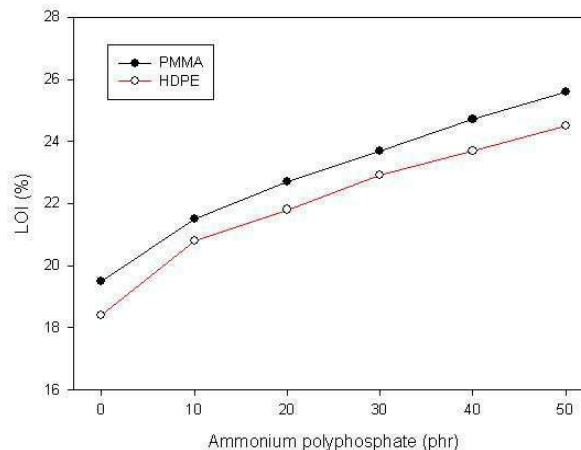
심사관 : 김계숙

(54) 발명의 명칭 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 다이올 가교제 혼합물과 탄화수소계 고분자를 최적의 조성비로 혼합하고 방사선을 조사하여 제조한 가교 탄화수소계 고분자 전해질막은 상온에서 단시간으로 가교 반응시켜 가교 공정이 단순하다. 또한 충분한 겔화율 및 수분흡수율을 보이며 180 ℃ 이상의 고온에서도 사용이 가능하다. 또한 우수한 열적안정성, 열경화를 가져 현재 통상적으로 사용되는 고분자 전해질막보다 높은 수소이온 전도도를 보여 이온교환막, 연료전지막 등의 고분자 전해질막으로 유용하게 사용할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박종석

전라북도 정읍시 상동중앙로 41 (상동, 정읍신성
미소지움) 103-1904

이승준

광주광역시 광산구 월계로 117-32 (월계동, 첨단
라인1차아파트) 113-503

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 57111-13

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원자력연구개발사업

연구과제명 방사선 이용 고성능 유무기 복합재료 제조 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2012.03.01 ~ 2017.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

- a) 에폭시아크릴레이트 50 내지 80 중량% 및 열가소성 수지 20 내지 50 중량%를 포함하여 고분자 용액을 제조하는 단계;
 - b) 상기 고분자 용액에 인계 난연제, 질소계 난연제 및 무기 난연제에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상의 난연제를 투입하고 혼합하여 코팅액을 제조하는 단계;
 - c) 상기 코팅액을 기재 표면에 코팅하는 단계; 및
 - d) 상기 코팅액이 코팅된 기재를 방사선, 전자선 및 이온빔 중 어느 하나 이상으로 조사하는 단계;
- 를 포함하는 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 난연제는 고분자용액 100 중량부에 대하여 1 내지 50 중량부 투입하는 것인 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 내염성 고분자를 포함하는 코팅액으로 기재 표면을 코팅한 후 경화하여 처리한 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통상적인 형태의 고분자는 열에 취약하여 연소원(ignition source)이 있을 경우, 열에 의해 고분자사슬이 분해되어 가연성 가스가 다량 발생한다. 이때 생성된 분해물이 산소와 반응하여 연소되며 발생한 열이 다시 고분자를 분해하는 연쇄반응으로 지속적인 연소가 일어나고 다량의 연기(smoke)와 함께 높은 연소열이 발생한다. 유기 고분자의 난연화를 이루는 방안은 가연성가스나 산소를 분리하여 연소를 제어하는 방법, 추가 분해속도를 늦출 수 있도록 고상부분(condensed phase)을 냉각하거나 연소되는 고분자의 표면에 단열층을 형성함에 의해 열전달 경로를 차단하며 분해 가스 발생을 억제하는 방법, 연소의 원인이 되는 라디칼을 포획하는 방법과 연소되는 부분을 열원으로부터 분리함에 의한 방법 등으로 난연성을 확보할 수 있다.

[0003] 최근, 수지 조성물에 대하여 난연성을 부여하는 수지용 난연제로서는, 예를 들면 금속 수산화물계(수산화마그네슘, 수산화알루미늄) 난연제, 규소계(실리콘, 실리카) 난연제, 할로젠(브롬)계 난연제, 인계(인산 에스테르, 적린 등) 난연제 등을 들 수 있다.

[0004] 이중 금속 수산화물계 난연제는 수지 중에 첨가량이 많아지기 때문에 수지의 기계적 특성을 손상시킨다는 문제,

규소계 난연제는 적용 가능한 수지 조성물이 한정된다는 문제 등이 있다. 또한, 할로젠계 난연제는 동물이나 모유로부터 검출되거나, 연소 시에 브롬계 다이옥신 등이 발생한다는 등과 같은 문제가 발생할 우려가 있기 때문에 사용량이 감소 경향에 있다.

[0005] 예를 들어 금속염 형태의 난연제인 폴리스티렌술폰산염형의 수지용 난연제가 일본 특허 공개 제2001-181342호 공보, 일본 특허 공개 제2001-181444호 공보에 제안되어 있다. 이들은 적용 가능한 수지 조성물이 폴리카르보네이트 수지로 한정된다거나, 난연효과가 불충분하다거나, 수지 조성물에 대략 균일하게 분산되지 않는, 이른바 상용성이 부족하다는 등의 문제가 있어, 더욱 난연 효과가 우수한 수지용 난연제가 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 공개특허 2001-181342 (2001년 07월 03일)
 (특허문헌 0002) 일본 공개특허 2001-181444 (2001년 07월 03일)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명은 고분자수지 자체의 기계적인 물성을 해치지 않으면서도 우수한 내염성을 가지는 고분자 복합재 및 이를 이용한 코팅방법의 제공을 목적으로 한다.

[0008] 본 발명의 다른 목적은 방사선 등을 이용한 광경화 방법을 통해 높은 기계적, 열적 물성을 가지는 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법의 제공이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법에 관한 것이다.

[0010] 본 발명의 일 양태는,

- [0011] a) 에폭시아크릴레이트 및 열가소성 수지를 포함하여 고분자 용액을 제조하는 단계;
 - [0012] b) 상기 고분자 용액에 난연제를 투입하고 혼합하여 코팅액을 제조하는 단계;
 - [0013] c) 상기 코팅액을 기재 표면에 코팅하는 단계; 및
 - [0014] d) 상기 코팅액이 코팅된 기재를 방사선, 전자선 및 이온빔 중 어느 하나 이상으로 조사하는 단계;
- [0015] 를 포함하는 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법에 관한 것이다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법은 공정이 간단하고, 기계적, 열적 물성의 저하 없이 높은 내염성을 가지는 소재를 제조할 수 있어, 넓은 온도 범위에서도 안정적인 동작을 요구하는 반도체, 디스플레이, 태양전지, 휴대폰 등의 전기/전자제품 뿐만 아니라, 전선 케이블, 건축용 내외장재 등의 범용 재료로 광범위하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 난연제의 첨가량에 따른 LOI(Limiting oxygen index)의 변화를 나타낸 그래프로, PMMA는 polymethylmethacrylate, HDPE는 high density polyethylene을 나타낸다.

도 2는 코팅액의 조성비에 따른 고분자 복합재의 stress-strain curve를 나타낸 것으로, PMMA는 polymethylmethacrylate, EA는 epoxyacrylate, APP는 ammonium polyphosphate를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하 구체예 또는 실시예를 통해 본 발명에 따른 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법을 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.
- [0019] 또한 달리 정의되지 않은 한, 모든 기술적 용어 및 과학적 용어는 본 발명이 속하는 당업자 중 하나에 의해 일반적으로 이해되는 의미와 동일한 의미를 갖는다. 본원에서 설명에 사용되는 용어는 단지 특정 구체예를 효과적으로 기술하기 위함이고 본 발명을 제한하는 것으로 의도되지 않는다.
- [0020] 또한 명세서 및 첨부된 특허청구범위에서 사용되는 단수 형태는 문맥에서 특별한 지시가 없는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도할 수 있다.
- [0021] 본 발명에 따른 내염성 고분자 복합재 표면 코팅 방법은 a) 에폭시아크릴레이트 및 열가소성 수지를 포함하여 고분자 용액을 제조하는 단계; b) 상기 고분자 용액에 난연제를 투입하고 혼합하여 코팅액을 제조하는 단계; c) 상기 코팅액을 기재 표면에 코팅하는 단계; 및 d) 상기 코팅액이 코팅된 기재를 방사선, 전자선 및 이온빔 중 어느 하나 이상으로 조사하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0022] 이하 본 발명을 단계별로 상세히 설명한다.
- [0023] 본 발명에 따른 고분자 용액은 에폭시아크릴레이트 및 열가소성 수지를 포함하여 제조할 수 있다.
- [0024] 본 발명에 따른 에폭시아크릴레이트는 광중합 가능한 작용기를 갖는 모노머로 3개 이상의 다관능 비닐기 등 광경화 가능한 불포화 작용기를 갖는 화합물일 수 있으며, 노광 시 광경화에 의한 가교 구조를 형성할 수 있다.
- [0025] 상기 에폭시아크릴레이트로 예를 들면 비스페놀 A 디글리시딜에테르, 수소 첨가 비스페놀 A 디글리시딜에테르 또는 페놀 노블락 에폭시 수지의 (메트)아크릴산 부가물 등을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한 본 발명에서는 상기 에폭시아크릴레이트 이외에 광중합 가능한 작용기를 갖는 모노머를 더 포함할 수 있다. 상기 광중합 가능한 작용기를 갖는 모노머는 실온에서 액상일 수 있으며 예를 들어, 2-히드록시에틸아크릴레이트, 2-히드록시프로필아크릴레이트, 펜타에리트리톨트리아크릴레이트, 또는 디펜타에리트리톨펜타아크릴레이트 등의 수산기 함유의 아크릴레이트계 화합물; 폴리에틸렌글리콜디아크릴레이트, 또는 폴리프로필렌글리콜디아크릴레이트 등의 수용성 아크릴레이트계 화합물; 트리메틸올프로판트리아크릴레이트, 펜타에리트리톨테트라아크릴레이트, 또는 디펜타에리트리톨헥사아크릴레이트 등의 다가 알코올의 다관능 폴리에스테르아크릴레이트계 화합물; 트리메틸올프로판, 또는 수소 첨가 비스페놀 A 등의 다관능 알코올 또는 비스페놀 A, 비페놀 등의 다가 페놀의 에틸렌옥시드 부가물 및/또는 프로필렌옥시드 부가물의 아크릴레이트계 화합물; 상기 수산기 함유 아크릴레이트의 이소시아네이트 변성물인 다관능 또는 단관능 폴리우레탄아크릴레이트계 화합물; 카프로락톤 변성 디트리메틸올프로판테트라아크릴레이트, ϵ -카프로락톤 변성 디펜타에리트리톨의 아크릴레이트, 또는 카프로락톤 변성 히드록시피발산네오펜틸글리콜에스테르디아아크릴레이트 등의 카프로락톤 변성의 아크릴레이트계 화합물; 및 상술한 아크릴레이트계 화합물에 대응하는 메타아크릴레이트계 화합물 등의 감광성(메트)아크릴레이트 화합물;로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 화합물을 사용할 수 있고, 이들을 단독 또는 2종 이상을 조합하여 사용할 수도 있다. 이 중에서도 에폭시아크릴레이트를 사용하는 것이 가장 바람직하다.
- [0027] 상기 열가소성 수지는 당업계에서 통상적으로 사용할 수 있는 범용 수지일 수 있으며, 예를 들어 저밀도폴리에틸렌(low density polyethylene; LDPE), 중밀도폴리에틸렌(medium density polyethylene; MDPE), 고밀도폴리에틸렌(high density polyethylene; HDPE), 선형저밀도폴리에틸렌(linear low density polyethylene; LLDPE), 초저밀도폴리에틸렌(very low density polyethylene; VLDPE) 등의 폴리에틸렌계수지(Polyethylene, PE); 호모폴리프로필렌(homo polypropylene), 블록폴리프로필렌공중합체(block copolypropylene), 랜덤폴리프로필렌공중합체(random copolypropylene), 랜덤폴리프로필렌삼원공중합체(random terpolypropylene) 등의 폴리프로필렌(polypropylene; PP)계수지; 폴리비닐클로라이드(Poly vinyl chloride, PVC), 폴리메틸메타아크릴레이트(Polymethyl methacrylate, PMMA), 에틸렌프로필렌고무(ethylene propylene rubber; EPR), 에틸렌프로필렌디엔모노머(ethylene propylene diene monomer; EPDM)등의 EP고무류; 비닐아세트산에틸렌공중합체(ethylene vinylacetate; EVA), 메틸아크릴산에틸렌공중합체(ethylene methylacrylate; EMA), 에틸아크릴산에틸렌공중합체(ethylene ethylacrylate; EEA), 부틸아크릴산에틸렌공중합체(ethylene butylacrylate; EBA), 에틸렌아크릴산공중합체(ethylene acrylicacid; EAA), 및 에틸렌메틸메타크릴산공중합체(ethylene methyl methacrylicacid; EMMA) 등과 같은 폴리올레핀계공중합체수지; 스티렌부타디엔랜덤공중합체(styrene butadiene random copolymer; SBR), 스티렌부타디엔스티렌블록공중합체(styrene butadiene styrene block copolymer; SBS), 스티렌이소프렌스티렌블록공중합체(styrene isoprene styrene block copolymer; SIS), 스티렌부타디엔부

틸렌스티렌블록공중합체(styrene butadiene butylene styrene block copolymer; SBBS), 스티렌에틸렌부틸렌스티렌블록공중합체(styrene ethylene butylene styrene block copolymer; SEBS, 스티렌에틸렌프로필렌블록공중합체(styrene ethylene propylene block copolymer; SEP) 및 스티렌에틸렌프로필렌스티렌블록공중합체(styrene ethylene propylene styrene block copolymer; SEPS) 등의 스티렌계블록공중합체(styrenic block copolymer; SBC)계에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상을 사용할 수 있다.

[0028] 상기 고분자 용액은 광경화 가능한 작용기를 갖는 모노머 50 내지 80 중량% 및 열가소성수지 20 내지 50 중량%를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0029] 또한 본 발명에 따른 고분자 용액은 상기 광경화 가능한 작용기를 갖는 모노머 및 열가소성수지 이외에 필러, 안료, 기타 첨가제 등을 더 포함할 수 있다.

[0030] 상기 필러는 내열 안정성 및 코팅 시 기재와의 접착성을 향상시키고, 체질안료의 역할을 수행하기 위한 것으로, 무기 또는 유기 충전제 모두 사용 가능하다. 예를 들어 황산바륨, 티탄산바륨, 무정형 실리카, 결정성 실리카, 용융 실리카, 구형 실리카, 탈크, 클레이, 탄산마그네슘, 탄산칼슘, 산화알루미늄, 수산화알루미늄, 마이카 등을 사용할 수 있다.

[0031] 상기 필러는 전체 고분자용액 100 중량부에 대하여 1 내지 10 중량부 사용하는 것이 바람직하다. 1 중량부 미만인 경우 필러 첨가 효과가 크지 않으며, 10 중량부 초과인 경우 고분자용액의 점도가 높아져 코팅성이 크게 떨어질 수 있다.

[0032] 이외에도 적색, 청색, 녹색, 황색 등의 안료; 메틸셀룰로스, 에틸셀룰로스, 하이드록시에틸셀룰로스 등의 증점제; 유기인산염류 등의 소포제; 레벨링제, 실란커플링제 등의 공지의 첨가제를 적정량 투입할 수 있다.

[0033] 상기와 같이 고분자용액이 제조되면 상기 고분자 용액에 난연제를 투입하고 혼합하여 코팅액을 제조할 수 있다.

[0034] 본 발명에서 상기 난연제는 인계난연제, 질소계난연제 및 무기난연제에서 선택되는 어느 하나 또는 이들의 혼합물을 사용할 수 있다.

[0035] 상기 인계난연제로 바람직하게는 알킬 및 아릴 포스페이트, 포스포네이트, 포스포네이트 및 포스핀 옥사이드가 포함된다. 상기 화합물의 예로는 트라이페닐포스페이트, 트라이크레실 포스페이트, 트라이자일릴포스페이트, 크레실 다이페닐 포스페이트, 다이페닐 자일릴 포스페이트, 2-바이페닐릴 다이페닐 포스페이트, 뷰틸화 트라이페닐 포스페이트, 3급-뷰틸페닐 다이페닐 포스페이트, 비스-(3급-뷰틸페닐)페닐포스페이트, 트리스(3급-뷰틸페닐)포스페이트, 트리스(2,4-다이-3급-뷰틸페닐) 포스페이트, 아이소프로필화 트라이페닐 포스페이트, 아이소프로필화 트라이페닐 포스페이트잔기, 아이소프로필화 3급-뷰틸화 트라이페닐포스페이트, 3급-뷰틸화 트라이페닐 포스페이트, 아이소프로필페닐 다이페닐 포스페이트, 비스(아이소프로필페닐) 페닐포스페이트, 3,4-다이아이소프로필페닐 다이페닐 포스페이트, 트리스(아이소프로필페닐) 포스페이트, (1-메틸-1-페닐에틸)페닐 다이페닐 포스페이트, 노닐페닐 다이페닐 포스페이트, 4-[4-하이드록시페닐(프로페인-2,2-다이일)]페닐 다이페닐 포스페이트, 4-하이드록시페닐 다이페닐 포스페이트, 레조르시놀 비스(다이페닐 포스페이트), 비스페놀 A 비스(다이페닐 포스페이트), 비스(다이톨릴) 아이소프로필리덴다이-p-페닐렌 비스(포스페이트), 다이아이소데실 페닐 포스페이트, 다이뷰틸 페닐 포스페이트, 메틸 다이페닐 포스페이트, 뷰틸 다이페닐 포스페이트, 2-에틸헥실 다이페닐 포스페이트, 다이페닐 옥틸 포스페이트, 아이소옥틸 다이페닐 포스페이트, 다이페닐 아이소데실 포스페이트, 아이소프로필 다이페닐 포스페이트, 다이페닐 라우릴 포스페이트, 테트라데실 다이페닐 포스페이트, 세틸 다이페닐 포스페이트, 타르산 크레실릭 다이페닐 포스페이트, 다이페닐 2-(메타크릴로일옥시)에틸 포스페이트, 트라이에틸 포스페이트, 트라이(뷰톡시에틸)포스페이트, 3-(다이메틸포스포노) 프로피온산 메틸로아마이드, 다이메틸 메틸 포스포네이트, 다이에틸 에틸 포스포네이트, 다이메틸 프로필 포스포네이트, 다이에틸 [(다이에탄올아미노)메틸]포스포네이트, 비스[(5-에틸-2-메틸-1,3,2-다이옥사포스포리안-5-일)메틸] 메틸 포스포네이트, P,P'-다이옥사이드, (5-에틸-2-메틸-1,3,2-다이옥사포스포리안-5-일)메틸 다이메틸 포스포네이트 P-옥사이드, 알루미늄 비스(4,4',6,6'-테트라-3급-뷰틸-2,2'-메틸렌다이페닐 포스페이트) 하이드록사이드, 비스[p-(1,1,3,3-테트라메틸뷰틸)페닐] 수소 포스페이트, 포스포닐리다인트라이메탄올, 2급-뷰틸비스(3-하이드록시프로필)포스핀 옥사이드, 트리스(3-하이드록시프로필)포스핀 옥사이드, 아이소뷰틸비스(하이드록시프로필) 포스핀 옥사이드, 아이소뷰틸비스(하이드록시메틸) 포스핀 옥사이드, 트라이페닐포스핀 모노옥사이드 및 트리스(2,3-에폭시프로필) 포스페이트 등을 사용할 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.

[0036] 상기 질소계화합물로 바람직하게는 멜라민 사이아누레이트, 1,3,5-트리스(2,3-다이브로모프로필) 아이소사이아누레이트, 1,3,5-트라이글리시딜 아이소사이아누레이트, 1,3,5-트리스(2-하이드록시에틸)

아이소사이아누레이트, 트리스(2-아크릴옥시에틸) 아이소사이아누레이트, 1,3,5-트리아진-2,4,6-트라이일트라이-2,1-에탄다이일 트리아크릴레이트, 트리스(하이드록시에틸) 아이소사이아누레이트 다이아크릴레이트, 트리스(2-하이드록시에틸)아이소사이아누레이트 트라이메타크릴레이트 및 트리스(2-메타크릴로일옥시에틸) 아이소사이아누레이트 등을 사용할 수 있으나 이에 한정하는 것은 아니다.

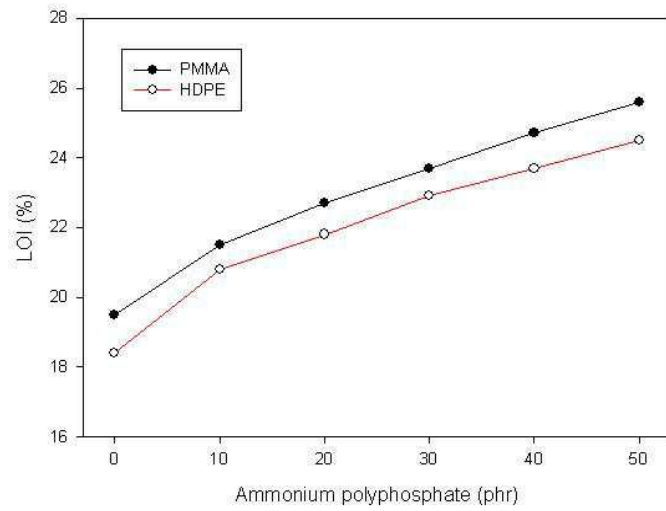
- [0037] 상기 무기 난연제로 바람직하게는 알루미늄 트라이하이드레이트(ATH), 수산화마그네슘(MDH), 붕산아연, 무기 인화합물, 예를 들면, 암모늄 폴리포스페이트(APP), 적색 인 등을 사용할 수 있다.
- [0038] 상기 난연제는 고분자수지 100 중량부에 대하여, 1 내지 50 중량부를 사용하는 것이 좋다. 1 중량부 미만 포함된 경우 제조되는 조성물의 내염성이 충분히 발현되기 어려우며, 50 중량부를 초과하는 경우 기계적인 물성이 떨어지게 된다.
- [0039] 상기와 같이 코팅액이 제조되면, 제조된 코팅액을 기재 표면에 코팅할 수 있다.
- [0040] 먼저 기재는 필름, 시트 등 형태에 한정하지 않으며, 공지의 범용수지, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에스테르, 폴리이미드, 폴리아미드이미드, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리메틸렌메타크릴레이트, 폴리테트라플루오르에틸렌, 폴리에틸렌 등에서 선택되는 어느 하나 이상을 사용할 수 있다.
- [0041] 코팅액의 코팅방법은 당업계에서 통상적으로 사용되는 기술로서 딥코팅, 콤마코팅, 블레이드코팅, 로드코팅, 스퀴즈코팅, 리버스코팅, 트랜스퍼콜코팅, 그라비아코팅, 분무코팅 등에서 선택되는 어느 하나 이상의 방법으로 진행할 수 있다.
- [0042] 다음으로 코팅된 기재를 경화하여 복합재를 완성할 수 있다. 경화는 일정한 과장대를 갖는 광선 등으로 노광하여 진행할 수 있으며, 바람직하게는 방사선, 이온빔 및 전자빔에서 선택되는 어느 하나 또는 둘 이상으로 광경화하여 진행할 수 있다.
- [0043] 상기 경화 시 전자선 등의 조사량은 100 내지 500 kGy의 조사선량 범위를 가지는 것이 좋다. 조사선량이 100 kGy 미만인 경우 수지 경화 시 외부의 시스가 변형하게 되며, 조사선량이 500 kGy 초과하는 경우 열융착성이 저하할 수 있다.
- [0044] 본 발명에 따른 고기능성 내염성 조성물은 전선피복재, 가전제품, 외장재, 반도체/LCD/태양전지 등의 전자기기의 봉지재, 건축용 내장재 등 난연성, 내염성이 요구되는 여러 분야에 사용될 수 있다.
- [0045] 이하 실시예 및 비교예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 다만, 하기 실시예 또는 비교예는 본 발명을 상세하게 설명하기 위한 하나의 예시일 뿐, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0046] (방사선 조사기)
- [0047] 사용한 방사선 조사기의 빔 전압(Beam voltage)은 1 MeV, 빔 전류(Beam current) 7.69 mA, 방사선량을 (Radiation dose rate)은 25 kGy/scan 이다.
- [0048] (LOI 측정)
- [0049] 최소 산소농도를 ASTM D2863 에 따라 시편을 가공 후 Limit Oxygen Index Tester (FT-LOI-404, FESTECC Co.)를 이용하여 측정 하였다.
- [0050] (인장강도)
- [0051] 기계적 물성을 측정하기 위해 ASTM D638 규격에 따라 시편 제작 후 만능재료 시험기 (Universal Testing system 4400, Instron Co.)를 이용하여 기계적 강도를 측정하였다.
- [0052] (실시예 1)
- [0053] 에폭시아크릴레이트(국도화학, KDU-651TP75)와 스티렌 모노머를 각각 80 중량%, 20 중량%의 비율로 교반기에 넣고 mechanical stirrer를 이용하여 250 rpm의 속도로 2시간동안 교반하여 고분자용액을 제조하였다. 그리고 제조된 고분자용액에 암모늄 폴리포스페이트(Budenheim, BUDIT3167)를 고분자용액 100 중량부 대비 10 중량부 첨가하고, 다시 250 rpm의 속도로 2시간동안 교반하여 코팅액을 제조하였다.
- [0054] 이와는 별도로 PMMA(LG chem. EH910) 를 6.5 × 110 × 3 mm 시트를 준비하였고, 상기 제조된 코팅액을 dip coating 방법으로 0.2 mm 두께로 표면 코팅하였다. 그리고 전자선 가속기(EBtech, ELV-8)를 이용하여 방사선 조

사하여 시편을 제조하였다. 이때 조사조건은 beam energy 1 Mev, beam current 17.6 mA, 선량을 25 kGy/1scan 으로 50 kGy였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.

- [0055] (실시예 2)
- [0056] 암모늄 폴리포스페이트를 20 중량부 투입한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0057] (실시예 3)
- [0058] 암모늄 폴리포스페이트를 30 중량부 투입한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0059] (실시예 4)
- [0060] 암모늄 폴리포스페이트를 40 중량부 투입한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0061] (실시예 5)
- [0062] 암모늄 폴리포스페이트를 50 중량부 투입한 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0063] (실시예 6 내지 10)
- [0064] 기재로 HDPE (롯데케미칼, 5305E)를 $6.5 \times 110 \times 3$ mm 크기로 시트를 준비하였고, 암모늄 폴리포스페이트를 각각 10 중량부, 20 중량부, 30 중량부, 40 중량부, 50 중량부 투입한 것을 제외하고 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI를 측정하여 도 1에 기재하였다.
- [0065] (비교예 1)
- [0066] 코팅액을 제조하지 않고 실시예 1과 동일한 크기 및 조건의 PMMA 시트를 준비하여 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0067] (비교예 2)
- [0068] 코팅액 제조 시 암모늄 폴리포스페이트를 투입하지 않은 것을 제외하고 상기 실시예 1과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI 및 인장강도를 측정하여 도 1 및 도 2에 표시하였다.
- [0069] (비교예 3)
- [0070] 코팅액 제조 시 암모늄 폴리포스페이트를 투입하지 않은 것을 제외하고 상기 실시예 6과 동일한 조건으로 시편을 제조하였다. 제조된 시편의 LOI를 측정하여 도 1에 표시하였다.
- [0071] 도 1과 같이 코팅액에 포함된 암모늄 폴리포스페이트의 함량이 증가함에 따라 LOI 수치가 점점 증가함을 확인할 수 있었다. 또한 도 2에서 PMMA 단독으로 제조한 시편의 경우, 신장율이 실시예에 비해 떨어지는 경향을 보였다. 또한 코팅액 내에 포함된 암모늄 폴리포스페이트의 함량이 증가함에 따라 기계적인 물성이 점차 떨어지는 경향을 보여, 내염성과 기계적인 물성을 만족하기 위해서는 암모늄 폴리포스페이트의 함량을 30 중량부 내외로 투입하는 것이 바람직할 것으로 보인다.
- [0072] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 규정하는 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



도면2

