



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0127575
(43) 공개일자 2016년11월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C04B 24/24 (2006.01) C04B 24/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C04B 24/24 (2013.01)
C04B 24/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0059167
(22) 출원일자 2015년04월27일
심사청구일자 2015년04월27일

(71) 출원인
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)
주식회사 라이온켄텍
대전광역시 대덕구 대덕대로1277번길 36 (문평동)
(72) 발명자
이경진
대전광역시 유성구 대학로 99 W3-453
문성준
대전광역시 유성구 대학로 99 W3-451
신재원
대전광역시 유성구 대학로 99 W3-451
(74) 대리인
유철현

전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물

(57) 요약

재활용이 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 수지 조성물은, 제1 가역반응기를 함유하는 아크릴계 고분자량체와, 상기 제1 가역반응기와 결합하는 제2 가역반응기를 함유하고, 상기 고분자량체를 가교시키는 가교제를 포함하되, 상기 제1 가역반응기와 상기 제2 가역반응기는 서로 결합하는 정반응과 서로 분리되는 역반응을 할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C04B 24/2641 (2013.01)

C08L 33/10 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 가역반응기를 함유하는 아크릴계 고분자량체;

상기 제1 가역반응기와 결합하는 제2 가역반응기를 함유하고, 상기 고분자량체를 가교시키는 가교제를 포함하되,

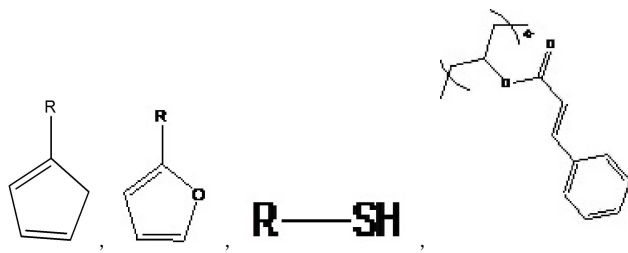
상기 제1 가역반응기와 상기 제2 가역반응기는 서로 결합하는 정반응과 서로 분리되는 역반응을 하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 가역반응기는 하기 화학식 1에 표시된 화합물중 어느 하나인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

[화학식 1]

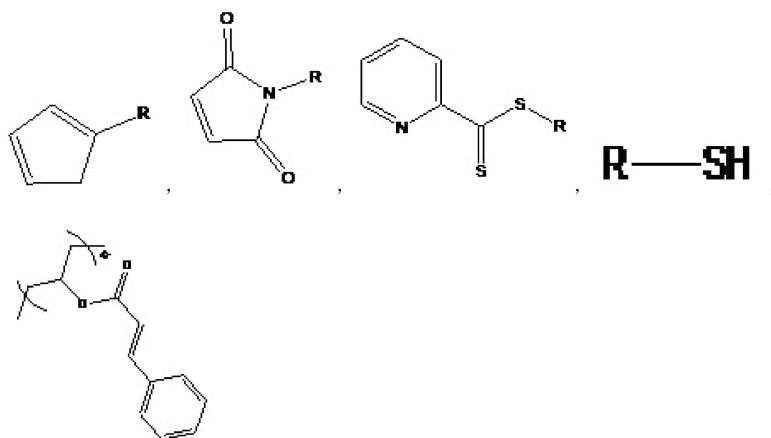


청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 제2 가역반응기는 하기 화학식 2에 표시된 화합물중 어느 하나인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

[화학식 2]



청구항 4

제1 항에 있어서,

경화반응을 개시하는 경화 개시제를 더 포함하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 경화 개시제는 t-부틸퍼옥시말레인산, 벤조일 퍼옥시드, t-부틸퍼벤조에이트, t-부틸퍼이소프로필카보네이트, t-부틸퍼-2-에틸헥사노에이트 및 1,1-디-t-부틸퍼-2,2,5-트리메틸시클로헥산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 6

제1 항에 있어서,

점도를 상승시키는 증점제를 더 포함하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 증점제는 산화 마그네슘, 산화 칼슘, 수산화 마그네슘 및 수산화 칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 8

제1 항에 있어서,

인조대리석의 외관향상을 위한 무기 충전제를 더 포함하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 무기 충전제는 실리카, 수산화 알루미늄, 탄산 칼슘, 황산 바륨, 활석, 알루미늄 및 마이카로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 10

제1 항에 있어서,

연쇄 이동제, 소포제, 안료, 염료, 커플링제, 내부 이형제, 자외선 안정제, 중합 금지제, 내수축제 및 칩으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 더 포함하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 11

제1 항에 있어서,

인조대리석의 심미감을 위해 안료, 염료 및 착색침중 적어도 하나를 더 포함하는 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

청구항 12

제11 항에 있어서,

상기 착색침은 자개, 돌, 석분, 석영, 숯, 황토, 자석분, 향료, 펄, 패각류 및 거울 가루로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나인 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 재활용이 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물에 관한 것으로, 보다 구체적으로 가역반응이 가능한 가교제를 사용하여 사용하고 남은 인조대리석 파편등을 재활용할 수 있는 인조대리석 제조용 수지 조성물에 관

[0001]

한 것이다.

배경 기술

- [0002] 주방 상판이나 바닥재 등과 같은 각종 인테리어 내/외장재로 사용되는 인조대리석은 크게 무기계와 수지계로 구분할 수 있다. 이 중 수지계 인조대리석의 종류는 사용되는 수지의 종류에 따라 아크릴계 및 불포화 폴리에스테르계 인조대리석 등으로 분류할 수 있다.
- [0003] 아크릴계 인조대리석은 불포화 폴리에스테르계에 비해 기계적 강도가 우수하고, 미려한 색상의 표현이 가능하며, 탁월한 내열성을 가지는 등의 장점으로 인해 인조대리석 시장의 대부분을 점유하고 있다. 아크릴계 인조대리석은 10만 내외의 중량평균분자량을 갖는 아크릴계 고분자량체(ex. 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA))를 경화 가능한 단량체(ex. 메틸 메타크릴레이트(MMA))에 용해시키고, 무기 충전제와 같은 첨가제를 혼합하여 제조된 조성물(수지 조성물)을 연속 방식인 캐스팅 공법에 적용하여 제조하고 있다.
- [0004] 한편, 인조대리석이 제조된 후, 이를 가공할 때 파편이나 분진이 발생될 수 있는데, 이러한 파편이나 분진은 재 활용하기 어려운 문제가 있었다.

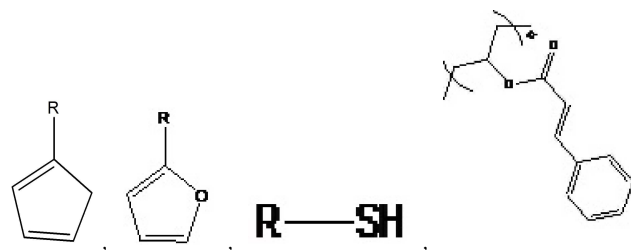
발명의 내용

해결하려는 과제

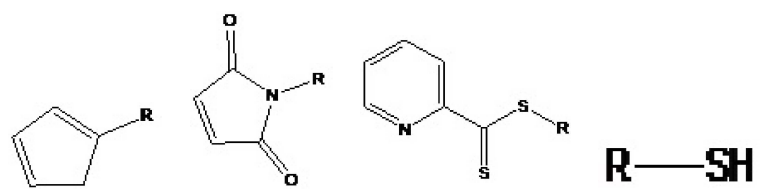
- [0005] 이에, 인조대리석의 가공시 발생하는 파편이나 분진등을 재활용할 수 있도록, 재활용이 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물이 필요하였다.
- [0006] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하려 제안된 것으로, 본 발명이 해결하려는 과제는, 가역반응이 가능한 가교제를 사용하여, 재활용이 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물을 제공하는 것이다.
- [0007] 본 발명의 해결하려는 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

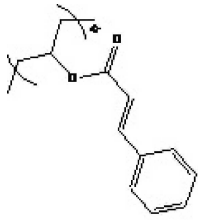
- [0008] 상기 해결하려는 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물은, 제1 가역반응기를 함유하는 아크릴계 고분자량체와, 상기 제1 가역반응기와 결합하는 제2 가역반응기를 함유하고, 상기 고분자량체를 가교시키는 가교제를 포함하되, 상기 제1 가역반응기와 상기 제2 가역반응기는 서로 결합하는 정반응과 서로 분리되는 역반응을 할 수 있다.
- [0009] 상기 제1 가역반응기는 하기 화학식 1에 표시된 화합물중 어느 하나일 수 있다.
- [0010] [화학식 1]



- [0011] , , ,
- [0012] 상기 제2 가역반응기는 하기 화학식 2에 표시된 화합물중 어느 하나일 수 있다.
- [0013] [화학식 2]



- [0014] , , ,



[0015]

[0016]

경화반응을 개시하는 경화 개시제를 더 포함할 수 있다.

[0017]

상기 경화 개시제는 t-부틸퍼옥시말레인산, 벤조일 퍼옥시드, t-부틸퍼벤조에이트, t-부틸퍼이소프로필카보네이트, t-부틸퍼-2-에틸헥사노에이트 및 1,1-디-t-부틸퍼-2,2,5-트리메틸시클로헥산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0018]

점도를 상승시키는 증점제를 더 포함할 수 있다.

[0019]

상기 증점제는 산화 마그네슘, 산화 칼슘, 수산화 마그네슘 및 수산화 칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0020]

인조대리석의 외관향상을 위한 무기 충전제를 더 포함할 수 있다.

[0021]

상기 무기 충전제는 실리카, 수산화 알루미늄, 탄산 칼슘, 황산 바륨, 활석, 알루미늄 및 마이카로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0022]

연쇄 이동제, 소포제, 안료, 염료, 커플링제, 내부 이형제, 자외선 안정제, 중합 금지제, 내수축제 및 칩으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 더 포함할 수 있다.

[0023]

인조대리석의 심미감을 위해 안료, 염료 및 착색침중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0024]

상기 착색침은 자개, 돌, 석분, 석영, 숯, 황토, 자석분, 향료, 펄, 패각류 및 거울 가루로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 어느 하나일 수 있다.

발명의 효과

[0025]

본 발명에 의한 경우, 가역반응이 가능한 가교제를 사용하여 사용하고 남은 인조대리석 파편등을 재활용할 수 있는 재활용이 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0026]

도 1은, 가교제를 넣지 않은 인조대리석과 본 발명의 실시예에 따른 가교제를 첨가한 인조대리석의 사진이다.

도 2는 가교제를 넣지 않은 인조대리석, 가교제로 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA)를 사용한 인조대리석, 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석의 기계적 강도를 측정한 그래프이다.

도 3은 가교제를 넣지 않은 인조대리석, 가교제로 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA)를 사용한 인조대리석, 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석의 열적특성을 측정한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027]

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0028]

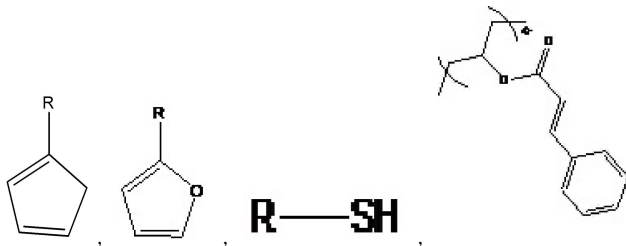
다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0029] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물을 설명한다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물은 제1 가역반응기를 함유하는 아크릴계 고분자량체와, 제1 가역반응기와 결합하는 제2 가역반응기를 함유하고 고분자량체를 가교시키는 가교제를 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 수지 조성물에 포함된 고분자량체는 제1 가역반응기를 포함한다. 제1 가역반응기는 하기 화학식 1에 표시된 화합물중 어느 하나일 수 있다. 제1 가역반응기는 후술할 가교제에 포함된 제2 가역반응기와 결합 및 분리될 수 있다. 즉, 제1 가역반응기는 제2 가역반응기와 정반응을 통해 결합될 수 있다. 이에 의해, 제1 가역반응기를 포함한 고분자량체간에 가교 결합이 발생될 수 있다.

[0032] [화학식 1]



[0033] , , R-SH ,

[0034] 한편, 일정한 조건하에 제1 가역반응기와 제2 가역반응기는 역반응을 통해 서로 분리될 수 있다. 이에 의해, 제1 가역반응기를 포함한 고분자량체간에 가교 결합이 깨지게 되어, 고분자량체간의 분리가 일어난다. 이때 가교제도 고분자량체와 분리되어, 수지 조성물을 재활용할 수 있는 상태가 된다.

[0035] 한편, 본 발명에서 「아크릴계 고분자량체」는 통상적인 아크릴계 단량체를 주성분으로 하여 제조되는 중합체 또는 올리고머를 포함하는 개념으로 사용될 수 있다. 본 발명에서는 상기 아크릴계 고분자량체의 중량 평균분자량이 30만 내지 300만인 것이 바람직하다. 상기 중량 평균분자량이 30만 미만이면, 증점 효과가 떨어져서, 수지 조성물의 흐름성이 지나치게 커질 우려가 있고, 300만을 초과하면, 증점 속도가 지나치게 빨라져서, 혼합 과정에서 발생하는 기포의 제거가 어려워지거나, 성형성이 지나치게 떨어질 우려가 있다.

[0036] 본 발명에서 상기 아크릴계 고분자량체는, 예를 들면, 아크릴계 단량체를 주성분으로 하고, 상기에 제1 가역반응기 함유 단량체를 공중합함으로써 제조할 수 있다. 이때 사용될 수 있는 아크릴계 단량체로는 메틸 (메타)아크릴레이트, 에틸 (메타)아크릴레이트, 부틸 (메타)아크릴레이트, 2-에틸헥실(메타)아크릴레이트, 벤질 (메타)아크릴레이트 및 글리시딜(메타)아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 단량체를 들 수 있다.

[0037] 한편, 아크릴계 단량체로 카복실기가 함유된 단량체가 사용될 수 있다. 카복실기가 함유된 단량체로는 (메타)아크릴산, 이타콘산, 크로톤산, 무수 말레산 및 푸마르산으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0038] 상기과 같은 아크릴계 단량체 및 카복실기 함유 단량체의 사용 비율은 특별히 한정되지 않으며, 고분자량체의 산가에따라 적절한 단량체의 비율을 용이하게 선택할 수 있다. 또한, 상기 공중합을 수행하는 방법 역시 특별히 한정되지 않으며, 피상 중합, 용액 중합, 현탁 중합 또는 유화 중합과 같은 일반적인 방법을 제한 없이 사용할 수 있다.

[0039] 상기과 같은 제1 가역반응기 함유 아크릴계 고분자량체는 본 발명의 수지 조성물 전체 100 중량부 내에 10 내지 40 중량부의 양으로 포함되는 것이 바람직하다. 상기 함량이 10 중량부 미만이면, 수지 조성물의 경화 물성 및/또는 수축성이 저하될 우려가 있고, 40 중량부를 초과하면, 수지 조성물의 점도가 지나치게 높아져서 취급성이 저하될 우려가 있다.

[0040] 본 발명의 수지 조성물은 상기 아크릴계 고분자량체와 함께 상온 경화형 개시제를 포함한다. 본 발명에서 사용하는 용어 「상온 경화형 개시제」는 대략 20℃ 내지 50℃의 온도에서 경화 반응을 개시시킬 수 있는 개시제를 의미하며, 상기 성분은 수지 조성물의 숙성 및/또는 반경화 공정에 관여하여, 그 점도를 일정 수준까지 끌어올리는 역할을 수행할 수 있다.

[0041] 본 발명에서 사용할 수 있는 상온 경화형 개시제의 종류는, 전술한 작용을 수행할 수 있는 것으로서, 아크릴계 수지 조성물의 상온 경화에 사용되는 통상의 것이라면 특별히 제한되지 않으며, 그 예에는 t-부틸퍼옥시말레인산 및 벤조일 퍼옥시드 등이 포함되지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기과 같은 상온 경화형 개시제는, 본

발명의 수지 조성물 100 중량부 내에서, 0.05 중량부 내지 5 중량부의 양으로 포함되는 것이 바람직하다.

[0042] 상온 경화형 개시제의 함량이 상기 범위를 벗어나면, 반경화 또는 숙성 과정에서 경화 반응이 지나치게 과다하거나, 또는 미미하게 수행되어, 적절한 점도의 조절이 곤란해질 우려가 있다.

[0043] 본 발명의 수지 조성물은 상온 경화형 개시제의 경화 반응을 보조할 수 있는 적절한 촉진제를 추가로 포함할 수 있다. 이와 같은 촉진제의 예에는 금속 수산화물(ex. 수산화 칼슘), 3급 아민류 및 금속염(ex. 코발트염)의 일종 또는 이종 이상이 포함되지만, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 촉진제가 수지 조성물에 포함될 경우, 그 함량은 수지 조성물 100 중량부에 대하여, 0.1 중량부 내지 1 중량부일 수 있다. 촉진제의 함량이 상기 범위를 벗어나면, 반경화 또는 숙성 과정에서 경화 반응이 지나치게 과다하거나, 또는 미미하게 수행되어, 적절한 점도의 조절이 곤란해질 우려가 있다.

[0044] 본 발명의 수지 조성물은 또한 고온 경화형 개시제를 포함한다. 본 발명에서 사용하는 용어 「고온 경화형 개시제」는 대략 100℃ 이상의 온도에서 열에 의한 경화 반응을 일으키는 개시제로서, 상기 성분은 숙성 및/또는 반경화 공정이 종료된 수지 조성물이 프레스 성형 등의 공정에 적용될 때, 경화 효율 등을 향상시키는 역할을 수행할 수 있다. 본 발명에서 사용할 수 있는 고온 경화형 개시제의 종류는, 전술한 작용을 수행할 수 있는 것으로서, 10 시간 반감기가 100℃ 이상인 것이라면 특별히 제한되지 않으며, 그 예에는 t-부틸퍼벤조에이트, t-부틸퍼이소프로필카보네이트, t-부틸퍼-2-에틸헥사노에이트 및 1,1-디-t-부틸퍼-2,2,5-트리메틸시클로헥산 등의 일종 또는 이종 이상의 혼합이 포함되지만, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0045] 상기와 같은 상온 경화형 개시제는, 본 발명의 수지 조성물 100 중량부 내에서, 0.1 중량부 내지 5.0 중량부, 바람직하게는 0.5 중량부 내지 2.0 중량부의 양으로 포함될 수 있다. 고온 경화형 개시제의 함량이 상기 범위를 벗어나면, 수지 조성물을 프레스 성형에 적용하는 과정에서 경화 효율이 저하될 우려가 있다.

[0046] 본 발명의 수지 조성물은 전술한 성분과 함께, 수지 조성물의 점도를 상승시킬 수 있는 증점제를 추가로 포함할 수 있다. 이와 같은 증점제의 종류로는 각종 금속 산화물 또는 금속 수산화물을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

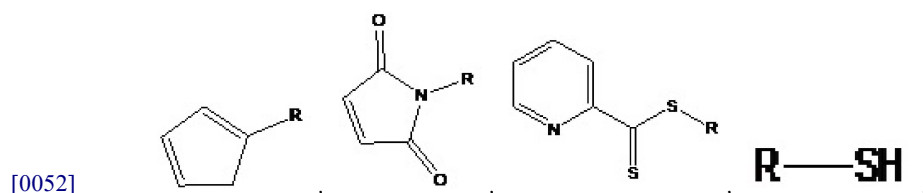
[0047] 상기에서 금속 산화물 또는 금속 수산화물의 구체적인 예로는 산화 마그네슘, 산화 칼슘, 수산화 마그네슘 및 수산화 칼슘으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기와 같은 금속 산화물 또는 금속 수산화물은 본 발명의 수지 조성물 100 중량부에 대하여 1 중량부 내지 10 중량부의 양으로 포함되는 것이 바람직하다. 상기 함량이 1 중량부보다 작으면, 증점 효과가 떨어질 우려가 있고, 10 중량부를 초과하면, 제조된 제품에 황변 및/또는 강도 저하 현상이 초래될 우려가 있다.

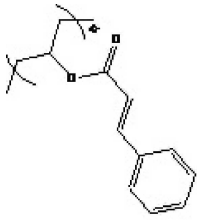
[0048] 본 발명의 수지 조성물은 또한 상기 수지 조성물 100 중량부에 대하여 100 중량부 내지 300 중량부의 무기 충전제를 추가로 포함할 수 있다. 이와 같은 무기 충전제는 수지 조성물의 성형 시에 수축 현상을 방지하여 표면 평활성을 개선하고, 경도를 높이는 작용을 한다.

[0049] 본 발명에서 사용될 수 있는 무기 충전제의 예로는 실리카, 수산화 알루미늄, 탄산 칼슘, 황산 바륨, 활석, 알루미늄 및 마이카로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상을 들 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 본 발명에서는 또한 상기 충전제가 수지 조성물 성분과 화학 결합이 가능하도록, 상기를 실란 커플링제 등으로 표면 처리한 후에 사용할 수도 있다.

[0050] 본 발명의 수지 조성물은 고분자량체 간의 가교결합을 유도하는 가교제를 포함할 수 있다. 가교제의 양단에는 고분자량체에 포함된 제1 가역반응기와 반응하는 제2 가역반응기가 위치할 수 있다. 제2 가역반응기는 하기 화학식 2에 표시된 화합물중 어느 하나일 수 있다.

[0051] [화학식 2]



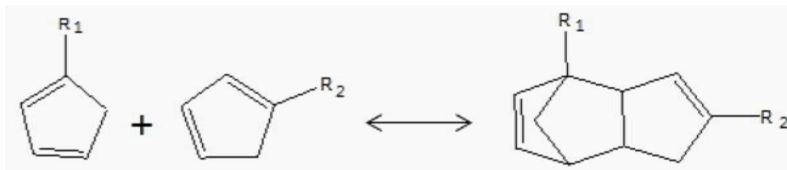


[0053]

[0054] 고분자량체에 포함된 제1 가역반응기와 가교제에 포함된 제2 가역반응기는 예를 들어 다음과 같이 반응할 수 있다.

[0055] 예를들어, 하기 화학식 3을 참고하면 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 각각 씨클로펜타디엔(cyclopentadiene)인 경우이다.

[0056] [화학식 3]

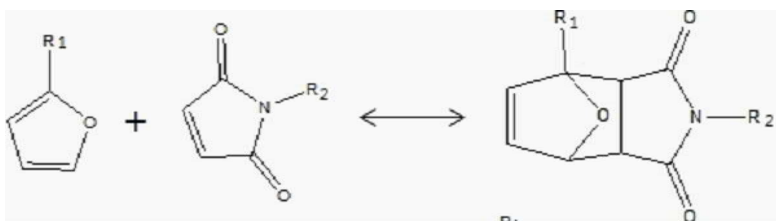


[0057]

[0058] 즉, 고분자량체의 제1 가역반응기가 씨클로펜타디엔, 가교제의 제2 가역반응기도 씨클로펜타디엔일 수 있다. 이때, 정반응에 의해 씨클로펜타디엔이 서로 결합하여 가교제에 의해 고분자량체간의 가교결합이 유도될 수 있다. 반면에, 역반응에 의해 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 분리되며, 고분자량체간의 가교결합이 깨질 수 있다. 이때 역반응은 150℃내지 170℃의 온도분위기에서 수행될 수 있다.

[0059] 또한, 예를들어, 하기 화학식 4를 참고하면 제1 가역반응기는 퓨란(furan)이고, 제2 가역반응기는 말레이미드(maleimide)인 경우이다.

[0060] [화학식 4]

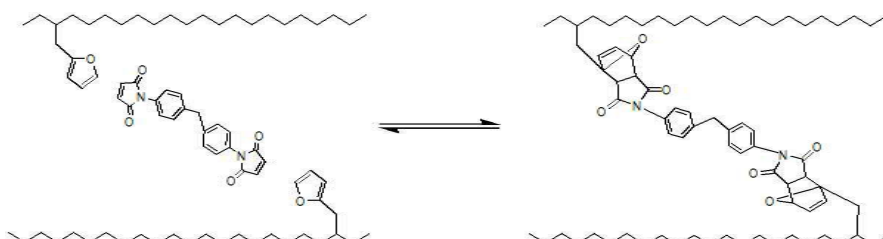


[0061]

[0062] 즉, 고분자량체의 제1 가역반응기가 퓨란, 가교제의 제2 가역반응기는 말레이미드일 수 있다. 이때, 정반응에 의해 퓨란과 말레이미드가 서로 결합하여 가교제에 의해 고분자량체간의 가교결합이 유도될 수 있다. 반면에, 역반응에 의해 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 분리되며, 고분자량체간의 가교결합이 깨질 수 있다. 이때 역반응은 150℃내지 170℃의 온도분위기에서 수행될 수 있다.

[0063] 보다 구체적으로, 화학식 5를 참조하면, 고분자량체가 폴리메틸메타크릴레이트(polymethylmethacrylate, PMMA)이고, PMMA는 제1 가역반응기로 퓨란을 포함할 수 있다. 이때, 가교제는 비스말레이미드(bismaleimide)일 수 있다. PMMA에 포함된 퓨란과 비스말레이미드(bismaleimide)간의 결합에 의해, PMMA간의 가교결합이 형성될 수 있다. 이에 의해, 경화성 대리석이 형성될 수 있다.

[0064] [화학식 5]

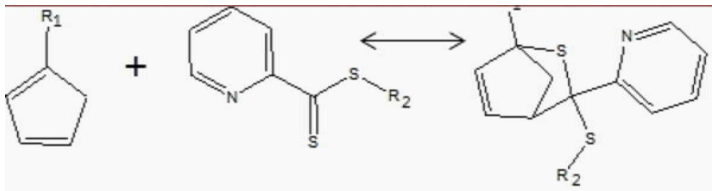


[0065]

[0066] 반면에, 150℃ 내지 170℃의 온도분위기에서 푸란과 비스말레이미드(bismaleimide)간의 결합이 깨질 수 있다. 즉, 푸란과 비스말레이미드(bismaleimide)간의 역반응이 발생될 수 있다. 이에 의해, PMMA간에 서로 분리가 발생될 수 있다. 즉, 형성된 인조대리석을 역반응에 의해 조성물 별로 분리할 수 있다. 인조대리석 형성후, 인조대리석의 가공시 발생되는 파편이나 분진을 기존에는 폐기하는 등, 재활용이 어려운 측면이 있었다. 본 발명에 의한 경우, 역반응을 활용하여, 인조대리석 파편이나 분진을 조성물 단위로 분해하고, 분해된 조성물을 바탕으로 다시 인조대리석을 형성하여, 재활용이 어려웠던 파편이나 분진을 재활용할 수 있다.

[0067] 한편, 예를들어, 하기 화학식 6을 참고하면 제1 가역반응기는 씨클로펜타디엔(cyclopentadiene)이고, 제2 가역반응기는 피리디닐디티오포메이트(pyridinyldithioformate)인 경우이다.

[0068] [화학식 6]

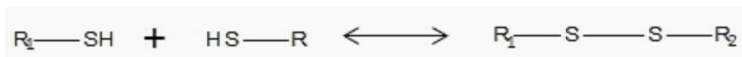


[0069]

[0070] 즉, 고분자량체의 제1 가역반응기가 씨클로펜타디엔, 가교제의 제2 가역반응기는 피리디닐디티오포메이트일 수 있다. 이때, 정반응에 의해 씨클로펜타디엔과 피리디닐디티오포메이트가 서로 결합하여 가교제에 의해 고분자량체간의 가교결합이 유도될 수 있다. 반면에, 역반응에 의해 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 분리되며, 고분자량체간의 가교결합이 깨질 수 있다. 이때 역반응은 150℃ 내지 170℃의 온도분위기에서 수행될 수 있다.

[0071] 또한 예를들어, 하기 화학식 7을 참고하면 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 각각 티올(thiol)인 경우이다.

[0072] [화학식 7]

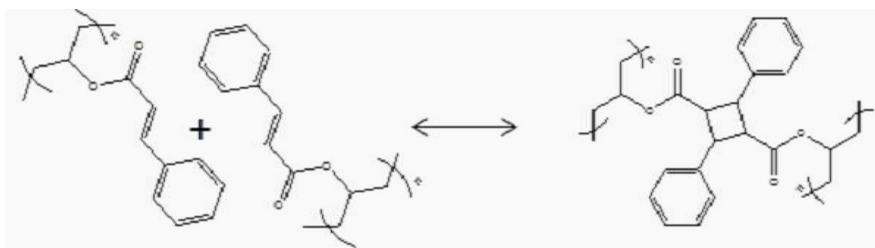


[0073]

[0074] 즉, 고분자량체의 제1 가역반응기가 티올, 가교제의 제2 가역반응기도 티올일 수 있다. 이때, 정반응에 의해 티올이 서로 결합하여 가교제에 의해 고분자량체간의 가교결합이 유도될 수 있다. 반면에, 역반응에 의해 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 분리되며, 고분자량체간의 가교결합이 깨질 수 있다. 이때 역반응은 150℃ 내지 170℃의 온도분위기에서 수행될 수 있다.

[0075] 한편, 예를들어, 하기 화학식 8을 참고하면 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 각각 폴리(비닐 시나메이트)(poly(vinyl cinnamate))인 경우이다.

[0076] [화학식 8]



[0077]

[0078] 즉, 고분자량체의 제1 가역반응기가 폴리(비닐 시나메이트), 가교제의 제2 가역반응기도 폴리(비닐 시나메이트)일 수 있다. 이때, 정반응에 의해 폴리(비닐 시나메이트)가 서로 결합하여 가교제에 의해 고분자량체간의 가교결합이 유도될 수 있다. 반면에, 역반응에 의해 제1 가역반응기와 제2 가역반응기가 분리되며, 고분자량체간의 가교결합이 깨질 수 있다. 이때 정반응은 예를 들어, 350nm 내지 375nm의 파장을 갖는 빛이 조사되어 진행될 수 있다. 반면에, 역반응은 예를들어, 245nm 내지 260nm의 파장을 갖는 빛이 조사되어 진행될 수 있다.

[0079] 본 발명의 수지 조성물은 또한 전술한 성분에 추가로 연쇄 이동제, 소포제, 안료, 염료, 커플링제, 내부이형제, 자외선 안정제, 중합 금지제, 내수축제 및 칩(ex. 수지칩, 천연 소재 칩 등)으로 이루어진 군으로부터 선택된 하나 이상의 첨가제를 적절히 포함할 수 있다.

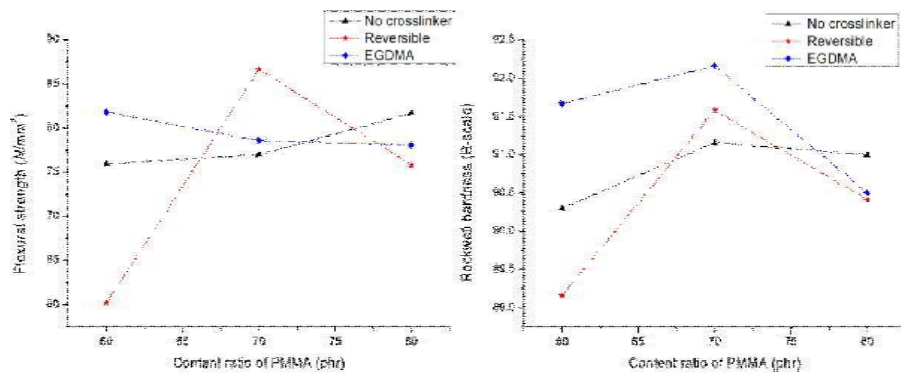
- [0080] 아울러, 본 발명에서는 또한 재활용 가능한 인조대리석 제조용 수지 조성물의 제조 과정에서 적절한 안료나 염료 등의 유색재료를 첨가하거나, 또는 분쇄된 칩 상에 코팅 또는 증착에 의해 유색재료를 표면 처리함으로써, 각종 색상의 착색칩의 제조가 가능하고, 다양한 형태의 엠보 무늬를 구현할 수도 있다.
- [0081] 상기 착색칩을 제조함에 있어 천연소재를 사용하는 경우, 이 분야의 통상의 것을 사용할 수 있으며, 그 예에는 자개, 돌, 석분, 석영, 숯, 황토, 자석분, 향료, 펄, 패각류 및 거울 가루로 이루어진 군으로부터 선택되는 하나 이상이 포함될 수 있으며, 특별히 이에 제한 되는 것은 아니다.
- [0082] 이하 본 발명에 따르는 실시예를 통하여 본 발명을 보다 상세히 설명하나, 본 발명의 범위가 하기 제시된 실시예에 의하여 제한되는 것은 아니다.
- [0083] 실시예 - 인조대리석의 제조
- [0084] 중량평균분자량이 30만이고, 퓨란 함유 폴리(메틸메타크릴레이트)(PMMA) 25 중량부를 메틸메타크릴레이트(MMA) 75 중량부에 투입 용해시켜 수지 조성물을 제조하였다. 제조된 수지 조성물 100 중량부에 수산화 알루미늄 150 중량부, 실리콘 소포제 0.1 중량부, 고분자 PMMA(중량평균분자량: 100만) 10 중량부, 가교제로 비스말레이미드 5 중량부 및 산화 마그네슘(MgO) 2 중량부를 혼합하였다.
- [0085] 이어서, 수지 조성물에 수산화칼슘 0.2 중량부, 개시제로 t-부틸말레익퍼옥사이드 0.5 중량부 및 t-부틸퍼벤조에이트 1.0 중량부를 추가로 혼합하였다. 이어서, 제조된 수지 조성물을 밀봉하여 50℃의 오븐에서 2 시간 동안 숙성시키고, 이어서 상온에서 1일 동안 추가로 숙성시켰다. 그 후, 수지 조성물 적정량을 계량하여 프레스 금형에 투입하고, 60℃에서 2시간 동안 성형한 후, 냉각 및 탈형하여 인조대리석을 제조하였다.
- [0086] 실험예 - 인조대리석의 물성 측정
- [0087] 도 1은, 가교제를 넣지 않은 인조대리석과 본 발명의 실시예에 따른 가교제를 첨가한 인조대리석의 사진이다. 도 1을 참조하면, 가교제를 넣은 대리석과 본 발명의 실시예에 따른 대리석은 외관상 차이가 없었다.
- [0088] 한편, 도 2는 가교제를 넣지 않은 인조대리석, 가교제로 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA)를 사용한 인조대리석, 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석의 기계적 강도를 측정한 그래프이다. 가역반응이 가능한 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석도 기계적 강도가 우수함을 알 수 있었다.
- [0089] 도 3은 가교제를 넣지 않은 인조대리석, 가교제로 에틸렌글리콜디메타크릴레이트(EGDMA)를 사용한 인조대리석, 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석의 열적특성을 측정한 그래프이다. 가역반응이 가능한 본 발명의 가교제를 넣은 인조대리석이 다른 인조대리석에 비하여 열에 견디는 특성이 우수함을 알 수 있었다.
- [0090] 이상 본 발명의 실시예들을 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

