



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년05월13일

(11) 등록번호 10-1620552

(24) 등록일자 2016년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C08L 67/06 (2006.01) C08F 283/01 (2006.01)

C08J 5/04 (2006.01) C08K 3/34 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0069083

(22) 출원일자 2014년06월09일

심사청구일자 2014년06월09일

(65) 공개번호 10-2015-0141202

(43) 공개일자 2015년12월18일

(56) 선행기술조사문헌

KR 1020120023682 A

JP 2009035470 A

KR 1020040025576 A

(73) 특허권자

주식회사 제이에스기술

경기도 과천시 광창3로 27, 재운빌딩 2층 (과천동)

(72) 발명자

김영실

경기 화성시 병점1로 82, 103동 702호 (병점동, 한신아파트)

최동훈

경기 부천시 오정구 삼작로537번길 8, 지층 (작동)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

박영일

심사관 : 김경민

전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱, 그 제조방법 및 레진 몰탈 공법

**(57) 요약**

본 발명은 악취와 유해성분이 발생되지 않아 작업자들의 인체에 무해하며 작업환경 및 대기환경에 악영향을 주지 않으며, 도막 유연성 및 신율이 향상되어 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 현저히 향상되는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제공한다.

그 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은, 비닐에스터수지 100중량부, 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테카방지제 3~5중량부를 혼합한 레진파; 150메쉬 규사 100중량부, 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합한 몰탈을; 1 : 4의 비율로 배합하여 이루어진다.

(72) 발명자

**유재형**

경기 시흥시 함송로29번길 38, 201동 101호 (정왕  
동, 세종2차아파트)

**최성로**

경기 성남시 수정구 수정남로305번길 7-3

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

비닐에스터수지 100중량부, 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테카방지제 3~5중량부를 혼합한 레진; 과 150메쉬 규사 100중량부, 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합한 몰탈;을 1 : 4의 비율로 배합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비닐에스터수지는, 디카르본산 또는 그의 에스테르형성이 가능한 유도체와 디올 성분 또는 그의 에스테르형성이 가능한 유도체의 직접 에스테르화 또는 에스테르 교환 반응을 통해 얻어진 중합체를 포함하고;

상기 스티렌모노머는 비닐 단량체이며;

상기 메틸메타아크릴레이트는 메타아크릴산을 포함하고;

상기 폴리올은 프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 부탄 다이올, 네오펜틸글리콜, 펜坦다이올, 헥산다이올, 트리메틸올 프로판(TMP), 글리세린, 웬타에리트리톨, 디웬타에리트리톨, 솔비톨을 포함하는 것을 특징으로 하는 특징으로 하는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱.

#### 청구항 3

제1항 또는 2항에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱 제조방법에 있어서,

비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테카방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비하는 단계;

150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비하는 단계; 및

상기 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱 제조방법.

#### 청구항 4

스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 이용한 레진 몰탈 공법에 있어서,

시공할 영역을 설정한 후 청소하는 단계;

비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테카방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비하는 단계;

150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비하는 단계;

상기 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제

조하는 단계;

상기 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 스프레이건 또는 도포기에 충전하여 상기 시공 영역에 스프레이 또는 도포하는 단계; 및

상기 도포된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 건조시킨 후 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레진 몰탈 공법.

## 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은 바닥재, 보강재 또는 보수재로 시공되는 것을 특징으로 하는 레진 몰탈공법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인체 및 환경적으로 유해하지 않고, 항균열성이 우수하며, 적용성 및 거동 대응성이 향상된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱에 관한 것이고, 그리고 그 제조방법에 관한 것이며, 또한 내식성이 우수한 콘크리트 구조물을 안전하게 유지하고 자동화 시공기술을 적용하여 공사기간을 단축할 수 있는 레진 몰탈 공법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일명 FRP(Fiber Reinforced Plastic)라 칭하는 섬유 강화 플라스틱은 하중을 전달하고 지지하는 보강섬유와 피복효과 및 주재의 형태유지를 위한 매트릭스를 조합하여 원래의 재료보다 더 효율적인 재료가 되도록 만든 복합재료로서 1940년대부터 항공우주산업분야, 군수분야, 선박분야, 첨단산업분야에서 전략적인 특수한 목적에 사용하기 위해 개발되어 왔다.

[0003] 이와 같이 특수목적을 위해 개발된 FRP와 같은 첨단 신소재에 관련된 기술들은 냉전시대의 종식과 함께 건설 분야에서도 본격적으로 적용하기 위하여 현재에도 연구가 활발히 진행되고 있다.

[0004] 그리고 FRP는 기존 건설재료인 강재나 콘크리트에 비해 각종 화학성분에 대한 저항성이 뛰어나고, 전기와 전자기파의 흐름을 방해하지 않는 등 여러 가지 물리적, 화학적 장점이 있으며, 보강되는 섬유의 종류와 매트릭스의 종류, 제조방법 등에 따라 재료에 요구되는 기능에 맞게 설계 및 제작이 자유로워 다양한 분야에 널리 이용되고 있다.

[0005] 한편, 건설구조용 FRP생산에 가장 많이 사용되고 있는 섬유로는 탄소섬유, 유리섬유 등이 있으며, 매트릭스는 보강되는 섬유와의 핵침 등을 고려하여 결정하는데 일반적으로 에폭시(Epoxy), 비닐에스터(Vinyl ester), 불포화 폴리에스테르수지(Unsaturated Polyester Resin)등이 있으며, 그중 불포화 폴리에스테르수지가 가장 많이 사용되고 있다.

[0006] 또한, FRP의 생산 방법으로는 Hand Lay-up, Spray up, 진공백(Vacuum Bag), Molding 등으로 구분할 수 있으며, 각종 토목구조물에 사용되는 철골합성구조체는 주로 수작업(Hand Lay-up)으로 이루어지고 있으며, 건설 신소재로서 활발히 연구되고 사용되는 FRP는 미국, 캐나다, 일본, 유럽 등에서 1964년대부터 이미 보수, 보강재로 생산하여 사용하고 있고 우리나라에서는 1990년대에 들어서면서 FRP를 교량 상판 보수, 보강 등에 널리 사용되고 있다.

[0007] 상기와 같은 FRP에 대한 하나의 종래예가 특허등록 제10-1268915호에 공지되어 있는바, 그 특허등록 제10-1268915호에 개시된 불연 FRP 성형품은, 불포화 폴리에스테르 수지 45 내지 65중량%, 카본 실리케이트계 광물 30 내지 40중량% 및 필러, 경화제, 중점제, 안료 또는 저수축제에서 선택되는 적어도 1종 이상의 첨가제 5 내지 15중량%가 배합된 수지 조성물에, 유리섬유, 탄소섬유 또는 방향족 나일론섬유 중 선택되는 어느 하나의 강화재가 핵침된 후 인발성형되되, 상기 카본 실리케이트계 광물이  $\text{SiO}_2$  62.0~68.0중량%,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  18.0~25.0중량%,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1.3~2.5중량%,  $\text{MgO}$  0.1~1.9중량%,  $\text{Na}_2\text{O}$  0.05~1.5중량%,  $\text{K}_2\text{O}$  5.0~8.0중량% 및 잔량이 S, P, Pb, As 및 Hg로 이루어진 군에서 선택되는 적어도 1종 이상의 원소로 이루어진 수산화알루미늄 규산염 광물; 및 카본성분;의 혼합

물인 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기와 같은 구성에 의해 그 불연 FRP 성형품은 반영구적인 불연특성이 부여되고, 친환경적인 불연물질 사용에 의해 인체유해성이 감소되며, 화재 시 심한 그을음이나 유독가스가 거의 없거나 최소화되는 작용효과를 제공한다.

[0009] 그리고 다른 하나의 종래예가 특허공개 제10-2011-135686호에 공지되어 있는바, 그 특허공개 제10-2011-135686호에 개시된 필라멘트 와인딩으로 제조되는 피브이씨 에프알피 이중관용 불포화 폴리에스테르 수지 조성물의 제조방법은, 반응기에 제 1 다가 알코올 180 내지 200중량부와 하이드레이트 모노부틸 턴 옥사이드 촉매 0.3 내지 0.6중량부를 넣고 140 이하의 온도에서 다가 알코올을 완전히 용융시키는 단계, 상기 용융물에 이소프탈산(IPA) 또는 테레프탈산(TPA) 120 내지 200중량부를 넣고 온도를 서서히 승온하여 220까지 8시간에 걸쳐 승온하는 단계, 온도가 220되면 반응물의 솔리드(solid) 산가를 측정하여 솔리드 산가가 3이하가 되면 온도를 160 까지 저하시키고 온도가 160되면 제 2 다가 알코올 70 내지 90중량부와 α β에틸렌계 불포화 디카르복실산 또는 산무수물 190 내지 290중량부를 넣고 온도를 210까지 5시간에 걸쳐 승온하는 단계, 온도를 210로 유지하면서 반응물의 산가와 점도를 반응물과 스티렌모노머를 6:4 비율로 희석하여 점도와 산가를 매시간 측정하고 210 도 달 2시간후 밴트오픈하고 산가 20이하 점도 R-T(가드너 기포 점도)가 되면 반응을 종료하는 단계, 반응이 종료되면 온도를 저하시키면서 반응기 내부의 압력을 350mmHG정도로 10분간 유지시켜 미 반응물과 수분을 제거하고 온도가 180되면 중합금지제 하이드로퀴논 0.1 내지 0.25 중량부 넣고 온도를 140이하로 낮추어주는 단계, 희석 조에 스티렌모노머 350 내지 400중량부에 중합금지제(파라 t-부틸카타콜) 0.05중량부와 나프텐산구리 0.02중량부를 넣은 후, 60이하의 온도에서 상기 반응기에서 제조된 반응물을 넣어 반응물을 희석하는 단계, 희석한 수지에 스티렌 모노머 50 내지 100중량부를 첨가하여 점도를 L 내지 N이 되도록 조정함을 포함하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 상기와 같은 특징에 의해, 그 피브이씨 에프알피 이중관용 불포화 폴리에스테르 수지 조성물은, PVC에 접착력이 우수하고, 기계적 강도가 우수하며 유리섬유에 함침성이 우수한 불포화 폴리에스테르 수지를 제공함으로 상하수도용 파이프 및 해수면에 사용되는 내식 파이프로 기존 파이프에 비해 강도와 내구성이 우수한 제품을 제공함으로 건축 배관자재의 새로운 부품으로 산업 전반의 파이프에 적용 가능한 작용효과를 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 또 다른 공지예로서, 등록특허 제10-605127호에 콘크리트 보강용 에프알피봉이 개시되어 있으며, 등록특허 제10-307299호에 다층복합형 에프알피 방수시트가 개시되어 있다.

[0012] 그러나 상기와 같이 공지된 종래예들은 각각 동일 내지 유사한 문제점을 초래하고 있는 것으로 나타났다. 즉, 상기 종래예들에 개시된 FRP는 공통적으로 불포화폴리에스테르수지 및/또는 스티렌모노머를 주성분으로 사용하여 스티렌모노머의 벤젠화합물의 냄새와 유해성분이 작업자들에게 직접적으로 노출됨으로 작업자에게 악영향을 줄 수 있음을 물론 이로 인해 작업효율성이 저하됨은 물론 대기오염 등을초래하는 심각한 문제점이 있다.

[0013] 그리고 스티렌모노머의 단분자 결정으로 FRP 도막의 유연성 및 신율이 부족하여 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 매우 취약한 문제점이 있다.

[0014] 한편, 고내구성 및 내식성을 발현을 위해 도입되는 보강소재 유리섬유는 날카로운 결정구조를 형성하고 있어 이들의 미세한 분진은 인체에 흡입으로 배출되지 않아 체내에 다량 축적되어 암 및 기타 질병을 유발하는 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0015] 이에 본 발명은 상술된 문제점을 해결하기 위해 발명된 것으로서, 본 발명의 목적은 악취와 유해성분이 발생되지 않아 작업자들의 인체에 무해하며 작업환경 및 대기환경에 악영향을 주지 않으며, 도막 유연성 및 신율이 향상되어 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 향상되는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제공하는 데 있다.

[0016] 본 발명의 다른 하나의 목적은 악취와 유해성분이 발생이 방지되어 작업자들의 인체에 무해하며 작업환경 및 대기환경에 악영향을 주지 않으며, 도막 유연성 및 신율이 향상되어 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 향상되는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제조하는 방법을 제공하는 데 있다.

[0017] 본 발명의 다른 하나의 목적은 상기 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 이용한 레진 몰탈

공법을 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0018] 상기 목적들은, 비닐에스터수지 100중량부, 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합한 레진과; 150메쉬 규사 100중량부, 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합한 몰탈을; 1 : 4의 비율로 배합하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱에 의해 달성된다.

[0019] 그리고 상기 목적들은, 비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비하는 단계; 150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비하는 단계; 및 상기 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱 제조방법에 의해 달성된다.

[0020] 또한, 상기 목적들은, 시공할 영역을 설정한 후 청소하는 단계; 비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 스티렌 모노머 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비하는 단계; 150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비하는 단계; 상기 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제조하는 단계; 상기 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 스프레이건 또는 도포기에 충전하여 상기 시공 영역에 스프레이 또는 도포하는 단계; 및 상기 도포된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 건조시킨 후 검사하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 레진 몰탈 공법에 의해 달성된다.

### 발명의 효과

[0021] 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱, 그 제조 방법 및 레진 몰탈 공법에 의하면, 약취와 유해 성분이 발생되지 않아 작업자들의 인체에 무해하며 작업환경 및 대기환경에 악영향을 주지 않으며, 도막 유연성 및 신율이 향상되어 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 현저히 향상되는 효과가 있는 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 스티렌 액상 섬유 강화 플라스틱에 대해 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0023] 먼저, 본 발명에 따른 스티렌 액상 섬유 강화 플라스틱은, 비닐에스터수지 100중량부, 폐녹시메타아크릴레이트 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합한 레진과; 150메쉬 규사 100중량부, 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합한 몰탈;을 1 : 4의 비율로 배합하여 이루어진다.

[0024] 보다 상세히 설명하면, 비닐에스터수지는, 일반적으로 테레프탈산 또는 디알킬테레이프탈레이트와 같은 디카르본산 또는 그의 에스테르형성이 가능한 유도체와 1,4-부탄디올, 2,3-부탄디올, 2,4-부탄디올, 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜과 같은 디올 성분 또는 그의 에스테르형성이 가능한 유도체를 주성분으로 하여 직접 에스테르화 또는 에스테르 교환 반응을 통해 얻어진 중합체로서, 폴리알킬렌테레프탈레이트가 대표적이다.

[0025] 선택적으로 그 비닐에스터수지는  $\alpha, \beta$ -에틸렌계 디카르복실산(또는 산무수물), 다가알코올 및 포화디카르복실산(또는 산무수물)을 축중합하여 불포화 폴리에스터수지를 제조하는 과정에서 디시클로펜타디엔(dicyclopentadiene; DCPD) 및  $\alpha, \beta$ -에틸렌계 디카르복실산 이외의 불포화 결합을 갖는 퍼지된 고리계(fused ring system) 디카르복실산(또는 산무수물)을 공중합시킴으로서 가교성 단량체와 경화반응에 이용되는  $\alpha, \beta$ -에틸렌계 디카르복실산 이외에 별도의 불포화 결합을 갖도록 문자구조를 개질한 수지로 대체될 수 있다.

[0026] 그리고 폐녹시메타아크릴레이트는 비닐 단량체가 바람직하다. 그 폐녹시메타아크릴레이트는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 60~80중량부가 바람직하다. 여기서 스티렌 모노머가 60중량부 미만이면 결합성 및 강도가 저하될 수 있는 반면, 80중량부를 초과하면 점도가 증가되고 유연성이 저하될 수 있다. 따라서, 폐녹시메타아크릴

레이트는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 70중량부가 가장 바람직하다.

[0027] 또한, 메틸메타아크릴레이트는 무색 투명한 액체로, C4 유분을 원료로 하여 제조된 터트-부틸 알코올(Tert-Butyl Alcohol; TBA)을 기체상태에서 산화시켜 메타아크릴산을 제조한 후, 메탄올로 에스테르화하여 제조한 것이 바람직하다. 그 메틸메타아크릴레이트는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 60~80중량부가 바람직하다. 여기서, 메틸메타아크릴레이트가 60중량부 미만이면 전체적인 조성물의 안정성이 저하되는 반면, 80중량부를 초과하면 물성이 지나치게 유연하여 내오염성이 저하될 수 있다. 따라서, 메틸메타아크릴레이트는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 70중량부가 가장 바람직하다.

[0028] 또, 폴리올은 프로필렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 부탄 다이올, 네오펜틸글리콜, 펜타다이올, 헥사다이올, 트리메틸올 프로판(TMP), 글리세린, 펜타에리트리톨, 디펜타에리트리톨, 솔비톨, 폴리에터 또는 폴리에스터를 포함하며, 그 폴리올은 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 50~80중량부가 바람직하다. 여기서, 폴리올이 50중량부 미만이면 유연성이 저하될 수 있으며, 80중량부를 초과하면 가공성 및 적용성 도는 상용성이 저하될 수 있다. 따라서, 폴리올은 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 65중량부가 가장 바람직하다.

[0029] 그리고 파라핀왁스는 제품의 경화시 표면 형성에 영향을 미치는 첨가제로서, 그 파라핀왁스는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 30~50중량부가 바람직하다. 여기서, 파라핀왁스가 30중량부 미만이면 경화시 공기의 유입이 초래될 수 있으며, 50중량부를 초과하면 형성된 플라스틱의 표면이 매끄럽게 형성되지 못하는 경우가 있다. 따라서, 파라핀왁스는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 40중량부가 가장 바람직하다.

[0030] 또한, 소포제는 조성물 내의 공기를 제거하기 위하여 사용하는 첨가제로서, 그 소포제는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 5~7중량부가 바람직하다. 여기서, 소포제가 5중량부 미만이면 공기의 제거가 충분하지 않을 수 있는 반면, 7중량부를 초과하면 플라스틱의 표면상태가 불량할 수 있다. 따라서, 소포제는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 6중량부가 가장 바람직하다.

[0031] 또 테키방지제는 끈적임을 방지하기 위한 첨가제로서, 그 테키방지제는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 3~5중량부가 바람직하다. 여기서, 테키방지제가 3중량부 미만이면 표면이 끈적거리는 반면, 5중량부를 초과하면 경화 시간이 증가한다. 따라서 테키방지제는 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 4중량부가 가장 바람직하다.

[0032] 한편, 상기와 같은 구성요소로 혼합된 레진에 혼합되는 몰탈은 150메쉬 규사 100중량부, 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합한 몰탈이 바람직하다. 즉, 몰탈이 요구하는 강도 및 최종 형성되는 강화 플라스틱의 강성, 유연성, 적용성을 유지할 수 있도록 150메쉬 규사 100중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부가 혼합되는 것이다. 여기서, 각각의 규사는 몰탈의 입도를 유지하기 위한 것으로서 최종 강화 플라스틱의 용도 및 제품에 따라 허용범위 내에서 적절하게 선택하여 혼합할 수 있다. 또한, 포틀랜드시멘트도 몰탈의 강도 및 강화플라스틱의 경화에 영향을 미치는 것으로서 150메쉬 규사 100중량부를 기준으로 20~40중량부가 바람직하며, 20중량부 미만이면 경화속도가 저하될 수 있는 반면 40중량부를 초과하면 급결로 인한 균열이 발생될 수 있으므로, 30중량부가 가장 바람직하다.

[0033] 본 발명의 하나의 특징에 따르면, 상기와 같이 조성되는 레진과 몰탈을 적정 비율로 혼합하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제조하는 것이다.

[0034] 즉, 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱 제조방법에 의하면, 먼저 비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 폐녹시메타아크릴레이트 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비한다.

[0035] 그리고 150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비한다.

[0036] 최종적으로 상기와 같이 제조하여 준비된 각각의 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 형성하는 것이다.

[0037] 물론, 상기와 같이 제조된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은 그 용도 및 목적에 따라 통상의 보조제 또는 첨가제를 혼합 또는 부가하여 다양한 기능 또는 형상의 제품으로 활용될 수 있는 것이다.

[0038] 본 발명의 하나의 특징에 따르면 상기 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 이용한 레진 몰탈 공법을 적용하면, 건물, 지면 등의 다양한 바닥재로 사용될 수 있으며, 또한 다양한 건축물의 보수재 또는 보강재로 사용될

수 있다.

- [0039] 그 레진 몰탈 공법에 대해 상세히 설명하면, 작업자는 먼저 건축물 또는 지면의 시공할 영역을 설정하여 청소한다.
- [0040] 그리고 비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 폐녹시메타아크릴레이트 60~80중량부, 메틸메타아크릴레이트 60~80중량부, 폴리올 50~80중량부, 파라핀왁스 30~50중량부, 소포제 5~7중량부, 테키방지제 3~5중량부를 혼합하여 레진을 제조하여 준비한다.
- [0041] 동시에 150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 중량부를 기준으로 50메쉬 규사 60~80중량부, 30메쉬 규사 30~50중량부 및 포틀랜드시멘트 20~40중량부를 혼합하여 몰탈을 제조하여 준비한다.
- [0042] 다음으로 상기 준비된 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제조한다.
- [0043] 위와 같이 제조된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 스프레이건 또는 도포기에 충전한 후 상기 시공 영역에 소정의 두께로 스프레이 또는 도포한다.
- [0044] 이후 최종적으로 도포된 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 건조시킨 후 균열, 기포 등을 검사하여 유지 또는 보수한다.
- [0045] 본 실시예에서는 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은 바닥재, 보강재 또는 보수재로 한정하여 설명하였으나, 본 기술 분야의 당업자라면 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 방식으로 시공이 이루어질 수 있을 것이다.
- [0046] 이하 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱의 구체적인 실시예를 설명하면 다음과 같다.

#### 실시예

- [0048] 먼저, 비닐에스터수지 100중량부에, 그 비닐에스터수지 100중량부를 기준으로 폐녹시메타아크릴레이트 70중량부, 메틸메타아크릴레이트 70중량부, 폴리올 65중량부, 파라핀왁스 40중량부, 소포제 6중량부, 테키방지제 4중량부를 교반기에서 혼합 교반하여 레진을 형성하고; 150메쉬 규사 100중량부에, 그 150메쉬 규사 100중량부를 기준으로 50메쉬 규사 70중량부, 30메쉬 규사 40중량부 및 포틀랜드시멘트 30중량부를 혼합하여 몰탈을 형성한 후; 상기 레진과 몰탈을 1 : 4의 비율로 배합하여 교반기에서 교반하여 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 제조하였다.
- [0049] 상기와 같은 실시예의 성능 및 물성을 비교하기 위해 복수의 시편을 만든 후, 현재 시판되고 있는 제품중 가장 우수한 성능을 구비한 일본 코켕(KOKENG)사의 섬유 강화 플라스틱을 그 기준예로 하여 주요 성능 및 물성을 측정한 결과가 표1과 같이 나타났다.

**표 1**

항 목	단위	결과	기준예	가중치 <sup>3)</sup> (%)	객관적 측정방법	
					시료 수 (n=5개)	시험규격 <sup>4)</sup>
1. 인장강도	N/	55~60 이상	50	10	5	KS M 3381
2. 신장율	%	5~7 이상	5	15	5	KS M 3381
3. 부착강도	N/	6.5~7.0	6.0	15	5	KS F 4929
4. 구조체 거동대응성	-	이상없음	이상없음	15	5	KS F 4935
5. 내약품성	%	5 미만	5 미만	10	5	ASTM D 543

6. 함침저항성능	N	30 이상	25	15	5	자체평가
7. 견조시간	hr	1 이내	1 이내	10	5	KS M 5000
8. 굽힘성능	-	이상없음	이상 없음	10	5	KS F 4929

[0051] 상기 표 1에 나타난 바와 같이 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은 인장강도, 신장을, 부착강도, 함침저항성능이 기준예보다 우수한 성능을 나타냈다. 또한, 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱은 내약품성, 구조체 거동대응성, 견조시간, 굽힘 성능 등에서도 기준예와 동일 내지 유사한 성능을 나타내고 있음을 알 수 있다.

[0052] 따라서, 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱에 의하면, 악취와 유해성분이 발생되지 않아 작업자들의 인체에 무해하며 작업환경 및 대기환경에 악영향을 주지 않으며, 도막 유연성 및 신율이 향상되어 콘크리트 구조물의 균열 및 거동에 대한 대응성이 현저히 향상되는 것이다.

[0053] 또한, 본 발명에 따른 스티렌 프리 액상 섬유 강화 플라스틱을 이용한 레진 몰탈 공법은 바닥재, 보수재, 보강재 등 다양한 분야에 용이하고 효과적으로 사용할 수 있는 것이다.

[0054] 이상에서, 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대해 상세히 설명하였으나, 본 기술분야의 당업자라면 특허청구 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형에 및 수정예를 실시할 수 있을 것이다.

[0055]