



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083993  
(43) 공개일자 2020년07월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 28/14 (2006.01) C04B 22/10 (2006.01)  
C04B 22/14 (2006.01) C04B 40/06 (2006.01)  
C04B 103/12 (2006.01) C04B 103/22 (2006.01)  
C04B 111/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C04B 28/14 (2013.01)  
C04B 22/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7014538
- (22) 출원일자(국제) 2018년11월02일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년05월21일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/058939
- (87) 국제공개번호 WO 2019/094297  
국제공개일자 2019년05월16일
- (30) 우선권주장  
15/805,854 2017년11월07일 미국(US)  
16/139,350 2018년09월24일 미국(US)
- (71) 출원인  
유나이티드 스테이츠 집섬 컴파니  
미국, 일리노이 60661-3637, 시카고, 웨스트 아담스 스트리트 550
- (72) 발명자  
로첸탈, 가이 엘.  
미국 60189 일리노이 윌튼 버크셔 플레이스 2024 밀러, 찰스 제이.  
미국 60051 일리노이 존스버그 브로슨 라인 5018 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
남호현

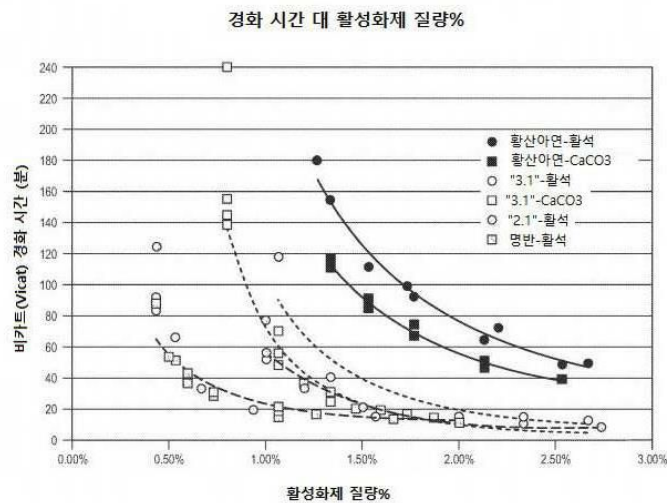
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 석고 시드의 형성을 억제하는 방법

(57) 요약

석고 시드(gypsum seeds)의 형성이 억제된 레디믹스트 경화형 조인트 화합물(ready-mixed setting type joint compound). 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 금속 이온 조절제와 혼합하고, 상기 경화형 조인트 화합물을 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물과 추가로 혼합함으로써 경화 반응을 조절하는 방법. 상기 방법은 카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물을 포함하는 제1 경화 활성화제 및 철(ferrous) 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물을 포함하는 제2 경화 활성화제를 함께 블렌딩하여 수득한 경화 활성화제와 상기 경화형 조인트 화합물을 혼합하는 것을 추가로 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

*C04B 22/142* (2013.01)

*C04B 22/147* (2013.01)

*C04B 40/065* (2013.01)

*C04B 2103/12* (2013.01)

*C04B 2103/22* (2013.01)

*C04B 2111/00637* (2013.01)

*C04B 2111/00689* (2013.01)

(72) 발명자

**킨카이드, 타일러**

미국 60657 일리노이 시카고 유니트 2엔 엔. 브로  
드웨이 스트리트 3169

**솔루드, 조셉**

미국 60010 일리노이 사우스 배링튼 메사 드라이브  
12

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

레디믹스트 경화형 조인트 화합물(ready-mixed setting type joint compound)에서 경화 반응을 조절하고 석고 시드(gypsum seeds)의 형성을 억제하는 방법으로서, 상기 방법은:

적어도 소석고(calcined gypsum), 물, 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물, 및 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 금속 이온 조절제를 혼합하여 석고 시드의 형성이 억제되는 레디믹스트 경화 조인트 화합물을 수득하는 단계를 포함하되,

상기 금속 이온 조절제는 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용되고;

상기 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물은 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용되는 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방법이:

카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물을 포함하는 제1 경화 활성화제 및 철(ferrous) 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물을 포함하는 제2 경화 활성화제를 함께 블렌딩하여 경화 활성화제 블렌드를 수득하는 단계; 및

상기 경화 활성화제 블렌드를 상기 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 혼합하여 상기 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 개시하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제1 경화 활성화제가 산화아연, 수산화아연 및/또는 아연염이고, 상기 제2 경화 활성화제가 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및/또는 알루미늄염인 방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1 경화 활성화제가 황산아연이고, 상기 제2 경화 활성화제가 명반이며, 황산아연 및 명반은 황산아연 대 명반의 건조 중량으로 3:1 내지 1:1 범위의 비율로 사용되고, 상기 경화 활성화제 블렌드를 상기 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 중의 건조 성분의 0.5중량% 내지 5중량% 범위의 양으로 상기 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 혼합하는 방법.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비-칼슘 포스페이트 화합물이 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라 소듐 피로포스페이트, 테트라 칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트, 일염기성 인산칼륨 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 방법.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속 이온 조절제가 디에틸렌트리아민 펜타아세트산(DTPA), 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 칼슘 트리소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA), 소듐 칼슘 에테데이트, 하이드록시-에틸-에틸렌-디아민트리아세트산(HEDTA), 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 방법.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 금속 이온 조절제가 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트

트를 포함하고, 상기 비-칼슘 포스페이트 화합물이 테트라-칼륨 피로포스페이트(TKPP) 및/또는 테트라-소듐 피로포스페이트(TKPP)를 포함하는 방법.

**청구항 8**

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 다음 중 하나 이상을 상기 경화형 조인트 화합물과 추가로 혼합하는 방법: 결합제, 탄산칼슘, 운모, 활석, 점토, 저분자량 중합체 또는 이들의 임의의 조합.

**청구항 9**

제2항에 있어서, 상기 제1 활성화제가 황산아연이고, 상기 제2 활성화제가 명반이며, 황산아연 대 명반의 비율은 건조 중량으로 3:1 내지 1:1이고, 상기 조인트 화합물은 탄산칼슘을 포함하고, 상기 혼합하는 단계는 40°F 내지 65°F 범위의 온도에서 수행하고, 상기 경화 활성화제 블렌드는 물을 제외한 레디믹스트 경화 조인트 화합물에 0.5중량% 내지 5중량%의 양으로 첨가되는 방법.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 제조된 레디믹스트 경화형 조인트 화합물.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 석고 시드 경화(gypsum seed setting)를 방지하기 위한 조인트 화합물(joint compounds) 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 경화형 조인트 화합물의 경화 및 강화(hardening)를 위한 속효성(fast-acting) 경화 활성화제와 완효성(slow-acting) 경화 활성화제의 블렌드, 및 이 블렌드와의 경화 반응을 조절하기 위한 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 조인트 화합물은 통상적으로 건물 건축에 사용된다. 적용 중 하나는 두 개의 석고 패널 사이의 이음새(seam)를 패치(patch)하는 것이다. 전형적으로 내부 벽은 석고 패널(벽판이라고도 함)을 스타드(studs)에 부착하여 만든다. 그런 다음 조인트 화합물을 사용하여 석고 패널 사이의 이음새(조인트라고도 함)를 채우고 코팅한다.

[0003] 2종의 조인트 화합물, 즉 경화형 조인트 화합물(setting-type joint compound) 및 건조형 조인트 화합물(drying-type joint compound)이 알려져 있다. 경화형 조인트 화합물은 본 개시에서 소석고(calcined gypsum)로 지칭될 수 있는 황산칼슘 반수화물을 포함한다. 경화형 조인트 화합물은 황산칼슘 반수화물(소석고)이 황산칼슘 이수화물(석고)로 수화되는 경화 반응을 통해 경화된다.

[0004] 경화형 조인트 화합물은 적용 전에 물과 혼합되는 건조 분말로 제제화될 수 있다. 건조 분말에 물을 첨가하면 소석고의 석고로의 전환이 개시되어 조인트 화합물의 경화 및 강화를 유발한다.

[0005] 경화형 조인트 화합물은 또한 이미 물과 혼합된 레디믹스트(ready-mixed) 경화형 조인트 화합물로 제제화될 수 있다. 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 이미 물과 사전 혼합되지만, 이들 화합물은 소석고가 석고로 전환되는 경화 반응 없이 일정 기간 선반에 저장될 수 있다. 저장 및 운송 동안 경화 반응을 억제하기 위해, 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 소석고가 석고로 수화되는 경화 반응을 억제하는 하나 이상의 지연제를 함유한다. 미국 특허 제5,746,822호에 제공된 바와 같은 비-칼슘 포스페이트 화합물, 미국 특허 제4,661,161호에 제공된 바와 같은 단백질성 지연제와 킬레이트제의 조합, 및 미국 특허 제5,779,786호에 제공된 바와 같은 저분자량 폴리아크릴레이트를 포함한 다양한 경화 지연제가 공지되어 있다.

[0006] 그 후 경화 반응을 개시하기 위해 활성화제가 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 첨가된다. United States Gypsum Company에 양도된 미국 특허 제5,746,822호에 제공된 바와 같은 황산아연을 포함한 다양한 활성화제가 공지되어 있다. 그러나 다량의 황산아연이 필요할 수 있거나 경화 반응이 매우 느리게 진행될 수 있다. 명반(alum)을 활성화제로 사용하려는 많은 시도가 있었다. 그러나 명반이 석고계 화합물에서 탄산칼슘을 포함하는 제제와 양립할 수 없는 것으로 간주하기 때문에 명반을 사용하여 경화 반응을 조절하는 것은 어렵다.

[0007] 경화 반응은 활성화제를 첨가하더라도 이러한 조건하에서 현저히 저하될 수 있기 때문에 경화형 조인트 화합물이 15°C보다 낮은 온도에서 사용되어야 하는 경우에는 경화 반응을 조절하는데 추가의 어려움이 발생할 수

있다.

- [0008] 따라서, 광범위한 경화형 조인트 화합물에서 경화 반응을 조절하기 위해 사용할 수 있는 경화 활성화제에 대한 기술이 여전히 필요하다.
- [0009] 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 전형적으로 소석고의 조기 수화 및 경화를 방지하는 하나 이상의 경화 지연제를 포함한다. 적합한 경화 지연제는 미국 특허 제5,746,822호에 개시된 것을 포함한 비-칼슘 포스페이트 화합물, 미국 특허 제4,661,161호에 제공된 바와 같은 단백질성 지연제와 킬레이트제의 조합, 및 미국 특허 제5,779,786호에 개시된 것을 포함한 저분자량 폴리아크릴레이트를 포함한다.
- [0010] 시드 경화는 일반적으로 페이스트형인 경화형 조인트 화합물 혼합물에서 석고 시드로 불리는 석고 응집체의 형성이다. 시드 경화는 지연제를 포함하는 경화형 조인트 화합물에서도 발생할 수 있다. 시드 경화는 경화형 조인트 화합물의 작업 성능을 방해하기 때문에 바람직하지 않다. 따라서, 시드 경화가 방지되거나 최소화되는 경화형 조인트 화합물 제제에 대한 필요가 당업계에 남아 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 일 측면에서, 본 개시는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 경화 반응을 조절하고 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 석고 시드의 형성을 억제하는 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상기 방법은 적어도 소석고, 물, 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물, 및 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 금속 이온 조절제를 혼합하여 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 수득하는 단계; 및 이로써 석고 시드의 형성이 억제되는 레디믹스트 경화 조인트 화합물을 수득하는 단계를 포함한다. 상기 방법에서, 금속 이온 조절제는 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있으며; 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물은 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다.
- [0013] 상기 방법은 카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물을 포함하는 제1 경화 활성화제 및 철(ferrous) 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물을 포함하는 제2 경화 활성화제를 함께 블렌딩하여 경화 활성화제 블렌드를 수득하는 단계; 및 상기 경화 활성화제 블렌드를 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 혼합하여 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 개시하는 단계를 추가로 포함한다.
- [0014] 제1 경화 활성화제는 산화아연, 수산화아연 및/또는 아연염일 수 있다. 제2 경화 활성화제는 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및/또는 알루미늄염일 수 있다. 일부 바람직한 실시양태에서, 제1 경화 활성화제는 황산아연이고, 제2 경화 활성화제는 명반이다. 일부 바람직한 실시양태에서, 제1 경화 활성화제는 황산아연이고, 제2 경화 활성화제는 명반이며, 황산아연 및 명반은 황산아연 대 명반의 건조 중량으로 3:1 내지 1:1 범위의 비율로 사용된다.
- [0015] 일부 바람직한 실시양태에서, 제1 경화 활성화제는 황산아연이고, 제2 경화 활성화제는 명반이며, 황산아연 및 명반은 황산아연 대 명반의 건조 중량으로 3:1 내지 1:1 범위의 비율로 사용되고, 또한, 경화 활성화제 블렌드는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 중의 건조 성분의 0.5중량% 내지 5중량% 범위의 양으로 레디믹스트 경화 조인트 화합물과 혼합된다.
- [0016] 본 방법에서, 비-칼슘 포스페이트 화합물은 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라 소듐 피로포스페이트, 테트라 칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트, 일염기성 인산칼륨 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 방법에서, 금속 이온 조절제는 디에틸렌트리아민 펜타아세트산(DTPA), 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 칼슘 트리소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA), 소듐 칼슘 에테데이트, 하이드록시-에틸-에틸렌-디아민트리아세트산(HEDTA), 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.
- [0018] 본 방법에서, 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 금속 이온 조절제를 사용할 수 있다. 본 방법에서, 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 비-칼슘 포

스페이트 화합물을 사용할 수 있다.

- [0019] 본 방법에서, 금속 이온 조절제는 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함할 수 있고, 비-칼슘 포스페이트 화합물은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 테트라-칼륨 피로포스페이트(TKPP)를, 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 테트라-소듐 피로포스페이트(TSPP)를, 또는 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 TKPP와 TSPP의 조합을 포함할 수 있다.
- [0020] 본 방법에서, 다음 중 하나 이상을 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 추가로 혼합할 수 있다: 결합제, 탄산칼슘, 운모, 활석, 점토, 저분자량 중합체 또는 이들의 임의의 조합.
- [0021] 경화 활성화제 블렌드와 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 혼합은 40°F 내지 95°F 범위의 온도에서 수행할 수 있다. 제1 활성화제는 황산아연일 수 있고 제2 활성화제는 명반일 수 있으며, 경화형 조인트 화합물은 탄산칼슘을 포함하고, 상기 혼합은 40°F 내지 75°F 범위의 온도에서 수행한다. 일부 실시양태에서, 제1 활성화제는 황산아연이고, 제2 활성화제는 명반이며, 황산아연 대 명반은 건조 중량으로 3:1 내지 1:1이고, 경화형 조인트 화합물은 탄산칼슘을 포함하며, 상기 혼합은 40°F 내지 65°F 범위의 온도에서 수행하고, 경화 활성화제 블렌드를 물을 제외한 경화형 조인트 화합물에 0.5중량% 내지 5중량%의 양으로 첨가한다.
- [0022] 본 개시의 추가의 측면은 본 방법에 의해 수득되고 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 금속 이온 조절제를 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량% 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 및 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량%의 비-칼슘 포스페이트 화합물을 추가로 포함하는 상기 경화 조인트 화합물에 관한 것이다.
- [0023] 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 금속 이온 조절제가 디에틸렌트리아민 펜타아세트산(DTPA), 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 칼슘 트리소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트, 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA), 소듐 칼슘 에테레이트, 하이드록시-에틸-에틸렌-디아민트리아세트산(HEDTA), 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 화합물을 포함한다. 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 비-칼슘 포스페이트 화합물이 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라 소듐 피로포스페이트, 테트라 칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트, 일염기성 인산칼륨 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 화합물을 포함한다. 금속 이온 조절제는 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함할 수 있고, 비-칼슘 포스페이트 화합물은 테트라 칼륨 피로포스페이트, 테트라 소듐 피로포스페이트 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0024] 도 1은 첨가된 활성화제 양의 함수로서의 경화 시간의 플롯이다.
- 도 2는 온도 및 첨가된 명반 활성화제 양의 함수로서의 경화 시간의 플롯이다.
- 도 3은 온도 및 첨가된 황산아연 양의 함수로서의 경화 시간의 플롯이다.
- 도 4는 온도 및 첨가된 명반과 황산아연의 블렌드 양의 함수로서의 경화 시간의 플롯이다.
- 도 5a는 펜타소듐 DTPA를 포함하지 않는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 사진이다.
- 도 5b는 펜타소듐 DTPA를 포함하는 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 사진이다.
- 도 6a는 펜타소듐 DTPA를 포함하지 않는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 기관으로의 적용을 보여주는 사진이다.
- 도 6b는 펜타소듐 DTPA를 포함하는 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 기관으로의 적용을 보여주는 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0025] 일 측면에서, 본 개시는 2종의 경화 활성화제의 블렌드를 제공한다. 상기 블렌드는 광범위한 온도에서 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 적합하다.
- [0026] 용어 "경화 활성화제"는 칼슘 이온 킬레이트제를 포함하는 조인트 화합물에서 황산칼슘 반수화물의 경화 반응을 활성화, 촉진 또는 달리 가속화시킬 수 있는 화합물을 지칭한다. 경화 활성화제는 칼슘보다 높은 log K 값을 갖

는 양이온을 포함하는 화합물이며, 여기서 "K"는 킬레이트화 반응의 평형 상수이다. 경화 활성화제로서 작용할 수 있는 화합물은 다음 양이온 중 임의의 것을 포함할 수 있다: 제2철(ferric), 수은, 제2구리(cupric), 니켈, 코발트, 카드뮴, 납, 아연, 철(ferrous), 알루미늄 및 망간.

[0027] 본 개시에서 제공된 2종의 경화 활성화제의 블렌드는 제1 경화 활성화제 및 제2 경화 활성화제를 포함한다. 제1 경화 활성화제는 다음 양이온 중 임의의 것을 포함하는 화합물로부터 선택될 수 있다: 카드뮴, 납 및/또는 아연. 적합한 제1 활성화제 화합물은 염, 산화물 및/또는 수산화물 형태일 수 있다. 제1 경화 활성화제로서 특히 바람직한 것은 아연 양이온을 포함하는 화합물이다. 이러한 아연 화합물은 산화아연, 수산화아연 및 아연염을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 적합한 염은 질산아연, 염화아연, 염소산아연, 황산아연, 황화아연, 인산아연, 아연 폴리브레이트, 아연 크로메이트 및 아연 아세테이트를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 제1 활성화제로서 특히 바람직한 것은 황산아연이다. 황산아연의 일반 화학식은  $ZnSO_4$ 이다. 그러나 본 개시에서 용어 "황산아연"은 또한 황산아연 옥수화물을 포함한 3개의 황산아연 수화물 중 임의의 것을 포함하는 것으로 이해될 것이다.

[0028] 상기 블렌드에서 제2 활성화제는 다음 양이온 중 임의의 것을 포함하는 화합물로부터 선택될 수 있다: 철, 알루미늄 및/또는 망간. 적합한 제2 활성화제 화합물은 염, 산화물 및/또는 수산화물 형태일 수 있다. 제2 활성화제로서 특히 바람직한 것은 알루미늄을 포함하는 화합물이다. 이러한 알루미늄 화합물은 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및 알루미늄염을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 적합한 염은 염화알루미늄, 황산알루미늄, 황산알루미늄암모늄 및 황산알루미늄칼륨을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 제2 활성화제로서 특히 바람직한 것은 황산알루미늄이다. 본 개시에서, 용어 "황산알루미늄"은 용어 "명반"과 상호 교환적으로 사용된다. 명반이라고도 불리는 황산알루미늄의 화학식은  $Al_2(SO_4)_3$ 이다. 용어 "황산알루미늄 또는 명반"은 또한 무수 황산알루미늄 및 18-수화물 황산알루미늄을 포함한 황산알루미늄 수화물을 포함하는 것으로 이해될 것이다.

[0029] 제1 활성화제와 제2 활성화제의 블렌드는 1) 카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물; 및 2) 철 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물로부터 선택된 하나 이상의 화합물을 포함할 수 있다. 상기 블렌드에서, 제1 활성화제 대 제2 활성화제의 비율은 다양할 수 있고, 이는 제1 활성화제 대 제2 활성화제의 중량 기준으로 99:1 내지 1:99의 범위일 수 있다.

[0030] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 경화형 조인트 화합물에서 경화 반응을 활성화하기에 충분한 양으로 사용할 수 있다. 전형적으로, 이들 블렌드는 물을 제외한 건조 성분의 중량 기준으로 경화형 조인트 화합물의 0.5중량% 내지 5중량%의 양으로 사용할 수 있다.

[0031] 본 개시의 일부 블렌드는 산화아연, 수산화아연 및/또는 아연염과 철 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물을 포함할 수 있다.

[0032] 본 개시의 적어도 일부 블렌드는 제1 활성화제로서 산화아연, 수산화아연 및/또는 아연염을, 또한 제2 활성화제로서 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및/또는 알루미늄염을 포함할 수 있다.

[0033] 본 개시의 일부 블렌드는 카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물과 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및/또는 알루미늄염 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0034] 본 개시의 일부 블렌드는 아연염과 산화알루미늄, 수산화알루미늄 및/또는 알루미늄염을 포함할 수 있다.

[0035] 본 개시의 바람직한 경화 활성화제 블렌드는 제1 활성화제로서의 황산아연 및 제2 활성화제로서의 황산알루미늄을 포함하거나, 함유하거나, 이들로 필수적으로 이루어지거나 또는 이들로 이루어질 수 있다. 상기 블렌드에서, 제1 활성화제 대 제2 활성화제의 비는 다양할 수 있고, 이는 제1 활성화제 대 제2 활성화제의 건조 중량 기준으로 99:1 내지 1:99의 범위일 수 있다. 황산아연 대 황산알루미늄의 가장 바람직한 범위는 황산아연 대 황산알루미늄의 건조 중량 기준으로 3:1 내지 1:1의 범위이다. 이들 바람직한 경화 활성화제 블렌드는 물을 제외한 건조 성분의 중량을 기준으로 경화형 조인트 화합물의 0.5중량% 내지 5중량%의 양으로 사용할 수 있다.

[0036] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 경화 지연제의 존재 또는 부재하에 제제화된 임의의 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다. 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 지연제와 함께 제제화된 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다. 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 또한 건조 분말로서 제제화되고 사용 동안 물과 혼합되는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다. 이들 건조 분말 경화형 조인트 화합물은 지연제를 포함하거나 포함하지 않을 수 있다. 본 개시의 경화 활성화제 블렌드를 사용하여 지연제를 포함하지 않는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는 경우, 활성화

제 블렌드는 발포를 방지하고 경화 반응을 촉진하기 위한 촉진제로서 사용된다.

- [0037] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 하나 이상의 경화 지연제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 특히 유용하다. 이러한 경화 지연제는 칼슘 킬레이트제를 포함할 수 있다. 경화 지연제는 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라-소듐 피로포스페이트, 테트라-칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트 및/또는 일염기성 인산칼륨을 포함한 임의의 비-칼슘 함유 포스페이트일 수 있다. 다른 경화 지연제는 SUMA 경화 지연제와 같은 단백질성 지연제를 포함할 수 있다. 경화 지연제는 또한 아크릴산 및 아크릴아미드 단량체 단위를 함유하는 공중합체 조성물 또는 아크릴산 단독중합체와 아크릴아미드 단독중합체의 블렌드를 포함한 저분자량 폴리아크릴레이트와 같은 임의의 저분자량 중합체를 포함할 수 있다.
- [0038] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 개별적으로 또는 임의의 유용한 양으로 서로 조합하여 사용할 수 있는 임의의 경화 지연제(비-칼슘 함유 포스페이트, 단백질성 지연제, 저분자량 중합체)를 함유하는 경화형 조인트 화합물에서 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다.
- [0039] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 알파-반수화물 형태의 황산칼슘, 베타-반수화물 형태의 황산칼슘, 합성 황산칼슘 반수화물 및 이들의 임의의 조합을 포함하는 화합물을 포함한 임의의 황산칼슘 반수화물을 포함하는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다.
- [0040] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 레디믹스트 또는 건조 분말 경량 또는 통상 중량의 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는데 사용할 수 있다. 적합한 화합물은 탄산칼슘, 운모, 활석 및/또는 점토를 포함하는 화합물을 포함한다.
- [0041] 본 경화 활성화제 블렌드는 특정 프로젝트를 완료하기 위해 필요한 시간 및 경화형 조인트 화합물이 특정 프로젝트에 사용되는 온도에 따라, 건축 현장의 요구에 따라 주문될 수 있는 경화 시간의 선택을 제공한다.
- [0042] 경화형 조인트 화합물의 경화 시간은 경화형 조인트 화합물이 강화되는 온도에 따라 달라진다. 전형적으로, 경화 반응은 더욱 낮은 온도에서는 더욱 느리게 진행된다. 따라서 온도가 60°F 미만인 추운 달 동안 완료되는 벽판 설치 프로젝트 및 온도가 60°F를 초과하는 여름 동안 완료되는 유사한 설치 프로젝트를 위한 경화 시간에 변동이 있을 수 있다. 일부 환경하에서, 경화형 조인트 화합물에서의 경화 반응은 50°F 미만의 온도에서 종래 기술의 활성화제로 만족스럽게 완료될 수 없다.
- [0043] 본 경화 활성화제 블렌드에 의해 제공되는 기술적 이점 중 하나는 이들 블렌드가 40°F 내지 60°F 범위의 낮은 온도에서 경화 반응의 속도를 가속화할 수 있다는 것이다. 따라서, 계절에 따른 온도 변화에도 동일한 일정으로 설치 프로젝트를 진행할 수 있다. 따라서, 경화 활성화제 블렌드는 중요한 노동 및 재료 비용 절감을 제공한다.
- [0044] 도 1을 참조하면, 이것은 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 경화 시간을 첨가된 경화 활성화제 양의 함수로서 보고한다. 레디믹스트 경화형 화합물은 경화 지연제를 포함한다. 경화 시간은 분 단위로 측정한다. 첨가된 활성화제의 양은 물을 제외한 조인트 화합물 중의 건조 성분의 질량으로부터의 질량%이다. 대조군으로서, 황산아연을 활석(곡선 1)을 포함하는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 개시하기 위해, 또한 탄산칼슘(곡선 2)을 포함하는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 개시하기 위해 시험한다. 다른 대조군으로서, 명반을 활석(곡선 6)을 포함하는 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 개시하기 위해 시험한다. 명반을 이용한 경화 반응은 황산아연과의 반응보다 훨씬 빠르게 진행된다(곡선 2 대 곡선 6 비교). 예기치 않게, 황산아연과 명반의 블렌드를 이용한 다양한 경화 반응에서 상승적 동역학이 밝혀졌다. 이러한 상승 효과는 활석(곡선 3 참조)을 포함하는 경화형 화합물 및 또한 탄산칼슘(곡선 4 참조)을 포함하는 경화형 화합물 모두에서 관찰된다. 황산아연과 명반 사이의 비율을 변화시킴으로써 경화 반응의 속도를 엄격하게 조절할 수 있다(3:1 비율의 황산아연 대 명반을 이용한 경화 반응 곡선 3과 2:1 비율의 황산아연 대 명반을 이용한 경화 반응 곡선 5를 비교).
- [0045] 도 2를 참조하면, 이것은 활석 및 경화 지연제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 대한 온도의 함수로서의 경화 시간을 보고한다. 이들 화합물에서, 경화 반응은 40°F(곡선 1), 75°F(곡선 2) 또는 95°F(곡선 3)에서 다양한 양의 백반으로 개시하였다. 75°F 또는 95°F(각각 곡선 2 및 3)에서 수행된 경화 반응에 큰 차이가 없지만, 경화 반응은 40°F에서 현저히 억제된다(곡선 1). 그러나 사용된 명반의 양을 증가시킴으로써 60분의 경화 시간을 여전히 달성할 수 있다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 이것은 활석 및 경화 지연제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 대한 온도의 함수로서의 경화 시간을 보고한다. 이들 화합물에서, 경화 반응은 40°F(곡선 1), 75°F(곡선 2) 또는 95°F(곡선 3)에서 다양한 양의 아연으로 개시하였다. 명반과 달리 황산아연은 40°F(곡선 1)에서 효과적으로 경화 반응을

개시하지 않는다. 황산아연이 경화형 조인트 화합물 중의 건조 성분의 2중량% 미만의 양으로 사용되는 경우 75°F(곡선 2) 대 95°F(곡선 3)에서 수행된 경화 반응의 속도에서 또한 상당한 차이가 관찰된다.

[0047] 도 4를 참조하면, 이것은 탄산칼슘 및 경화 지연제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 대한 온도의 함수로서의 경화 시간을 보고한다. 이들 화합물에서, 경화 반응은 40°F(곡선 1), 75°F(곡선 2) 또는 95°F(곡선 3)에서 각각 3:1 비율의 황산아연 및 명반의 블렌드로 개시하였다. 명반과 달리 황산아연은 40°F(곡선 1)에서 효과적으로 경화 반응을 개시하지 않는다. 단독의 황산아연과 달리 황산아연과 명반의 블렌드는 40°F에서 경화 반응을 매우 효율적으로 활성화한다(곡선 1). 상기 블렌드는 또한 황산아연 단독보다 적은 양으로 매우 효율적으로 작동한다. 중요하게는, 상기 블렌드에서 활성화제 중 하나가 명반이더라도 탄산칼슘이 경화형 제제에 존재할 때 유의한 부작용이 관찰되지 않았다. 이것은 또한 명반 단독으로 수행된 반응보다 현저히 개선된다.

[0048] 도 1 내지 4와 관련하여, 비카트(Vicat) 경화 시간은 활성화제 (또는 활성화제 블렌드)가 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 첨가되는 순간부터 경화형 조인트 화합물이 응고되거나 강화되는 데 필요한 시간이다. 경화 시간은 경화형 조인트 화합물 혼합물의 표면에 수직으로 고정되고 상기 혼합물이 아직 고형화되거나 강화되지 않은 경우 상기 혼합물에 자체 무게로 가라 앉는 비카트 바늘로 측정된다.

[0049] 본 개시의 경화 활성화제 블렌드는 2종의 활성화제, 즉 제1 패키지 내의 카드뮴 화합물, 납 화합물 및/또는 아연 화합물로부터 선택된 제1 활성화제 및 제2 패키지 내의 철 화합물, 알루미늄 화합물 및/또는 망간 화합물로부터 선택된 제2 활성화제를 포함하는 키트로서 판매될 수 있다. 상기 키트는 사용 설명서를 추가로 포함할 수 있다. 사용 설명서는 전자 형식일 수 있다. 사용 설명서는 다음 파라미터 중 적어도 하나에 따라 블렌드에 사용할 제1 활성화제 및 제2 활성화제의 양을 제공하는 차트를 포함할 수 있다: 1) 사용시 건축 현장의 온도; 및/또는 2) 필요한 경화 시간.

[0050] 일 측면에서, 본 개시는 제1 패키지 내에 황산아연을 포함하고 제2 패키지 내에 명반을 포함하는 키트를 제공한다. 상기 키트는 다양한 온도에서 필요한 경화 시간을 달성하기 위해 황산아연과 명반이 혼합될 수 있는 비율을 열거한 사용 설명서를 추가로 포함할 수 있다.

[0051] 다른 측면에서, 본 개시는 광범위한 온도에서 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는 방법을 제공한다. 상기 방법에서, 경화 반응은 본 개시의 임의의 경화 활성화제 블렌드로 조절된다. 적합한 조인트 화합물은 하나 이상의 지연제를 포함하는 레디믹스트형 경화 조인트 화합물을 포함한다. 지연제는 칼슘-비함유 포스페이트 화합물을 포함할 수 있다.

[0052] 추가의 측면에서, 본 개시는 황산아연과 명반의 블렌드를 사용하여 광범위한 온도에서 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 포함한 경화형 조인트 화합물의 경화 반응을 조절하는 방법을 제공한다. 상기 방법에서, 황산아연 및 명반은 황산아연 대 명반의 건조 중량 기준으로 3:1 내지 2:1 범위의 비율로 함께 블렌딩된다. 이어서, 상기 블렌드는 물을 제외한 경화형 조인트 화합물의 0.5중량% 내지 3중량%의 양으로 사용된다. 상기 방법은 약 40°F 내지 약 95°F 범위의 온도에서 수행될 수 있다. 상기 방법은 하나 이상의 지연제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 포함한 다양한 경화형 조인트 화합물로 수행할 수 있다. 지연제는 칼슘-비함유 포스페이트 화합물, 저분자량 중합체 또는 이들의 임의의 조합일 수 있다. 상기 방법은 펄라이트(perlite), 팽창 펄라이트, 질석(vermiculate) 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는 레디믹스트 또는 건조 분말 경량 또는 통상 중량의 경화형 조인트 화합물로 수행할 수 있다.

[0053] "시드 경화"는 저장 및 운송 동안 및/또는 건조 성분이 물과 혼합될 때 다르게는 균질한 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 페이스트에서 이후 석고 시드로 지칭되는 석고 응집체의 형성이다. "경화형 조인트 화합물"은 소석고를 포함하는 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다. 또한, "레디믹스트 경화형 조인트 화합물 또는 레디믹스트 경화형 화합물"은 소석고, 물, 및 소석고를 석고로 수화시키는 경화 반응의 하나 이상의 지연제를 포함하는 조인트 화합물을 의미하는 것으로 이해될 것이다. 이러한 경화 지연제는 칼슘 킬레이트제를 포함할 수 있다. 경화 지연제는 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라-소듐 피로포스페이트, 테트라-칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트 및/또는 일염기성 인산칼슘을 포함한 임의의 비-칼슘 함유 포스페이트를 포함할 수 있다. 다른 경화 지연제는 SUMA 경화 지연제와 같은 단백질성 지연제를 포함한다. 경화 지연제는 또한 아크릴산 및 아크릴아미드 단량체 단위를 함유하는 공중합체 조성물 또는 아크릴산 단독중합체와 아크릴아미드 단독중합체의 블렌드를 포함한 저분자량 폴리아크릴레이트와 같은 임의의 저분자량 중합체를 포함할 수 있다.

[0054] 도 5a를 참조하면, 이것은 일정 기간 선반에 저장된 후의 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 사진이다. 석고

시드(10)는 상기 화합물에서 볼 수 있다. 레디믹스트 경화형 조인트 화합물로부터 분리된 2개의 석고 시드(10)가 또한 도 5a의 오른쪽 위 코너에 보인다. 석고 시드의 크기는 다양할 수 있으며, 전형적으로 석고 시드는 지름이 약 2mm 내지 약 1cm일 수 있다.

- [0055] 석고 시드가 경화형 조인트 화합물에 형성되면, 석고 시드는 쉽게 용해될 수 없다. 그 후, 석고 시드는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 혼합물로부터, 예를 들어, 상기 화합물을 기재에 적용하기 전에 여과하거나 체로 걸러 제거해야 한다. 이 점은 도 6a에 도시되어 있는데, 이것은 석고 시드를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 적용하면 석고 시드(10)에 의해 야기되는 공극(20)이 있는 불균일한 표면을 초래한다는 것을 보여준다. 따라서, 시드 경화는 저장 및 운송 동안 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 봉해 및 조기 (premature) 강화에 기여할 수 있기 때문에 바람직하지 않다. 상기 적용이 균일한 표면을 생성하기 때문에 석고 시드를 포함하는 화합물을 기재에 적용하기도 어렵다. 석고 시드가 믹서를 막을 수 있으므로 건조 분말 경화형 조인트 화합물을 물과 혼합하는 동안 작업 현장에서 시드 경화를 피해야 한다.
- [0056] 이론에 구애됨이 없이, 시드 경화는 철, 알루미늄, 아연 및 다른 것들을 포함한 금속 이온에 의해 유발될 수 있다고 믿어진다. 이러한 금속 이온은 종종 조인트 화합물을 제조하는데 사용되는 물 및/또는 조인트 화합물을 제조하는데 사용되는 다른 성분, 예를 들어, 탄산칼슘 및/또는 소석고에 오염물로서 존재한다.
- [0057] 추가의 측면에서, 본 개시는 저장 동안 및/또는 건조 분말 경화형 조인트 화합물을 물과 혼합하는 동안 석고 시드의 형성이 최소화되는 조인트 화합물 제제, 특히 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 제공한다.
- [0058] 본 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 금속 이온 조절제를 포함한다. 이들 조절제는 본 개시에서 MIC 작용제로 지칭된다. 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 MIC 작용제를 포함하는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 본 개시에서 MIC 조인트 화합물로 지칭된다. 본 개시에 따른 MIC 화합물은 소석고, 물, 하나 이상의 경화 지연제 및 하나 이상의 MIC 작용제를 포함한다. 예상치 못하게 MIC 조인트 화합물에서 석고 시드의 형성이 최소화, 지연 또는 완료 방지되는 것으로 밝혀졌다.
- [0059] 본 개시에 따른 MIC 조인트 화합물에 사용된 하나의 바람직한 금속 이온 조절(MIC)제는 디에틸렌트리아민 펜타아세트산(DTPA) 및/또는 이의 염, 예를 들어, 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트 또는 칼슘 트리소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함한다. 다른 적합한 MIC 아미노폴리카복실산 작용제는 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA) 및/또는 이의 염, 예를 들어, 소듐 칼슘 에테데이트; 및 또한 하이드록시-에틸-에틸렌-디아민트리아세트산(HEDTA) 및 이의 염, 예를 들어, 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트를 포함한다.
- [0060] 이들 아미노폴리카복실산 화합물 중 일부는 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트의 수용액을 포함하는 상표명 VERSENX™ 80 킬레이트제; 테트라소듐 에틸렌디아민 테트라아세테이트의 수용액을 포함하는 VERSENE™ 100 킬레이트제 및 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트의 수용액을 포함하는 VERSENO™ 120 킬레이트제로 the Dow Chemical Company로부터 수용액으로 입수 가능하다.
- [0061] 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 금속 이온 조절제로 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 제제화하는 것은 다른 이온 킬레이터, 예를 들어, 비-칼슘 포스페이트 화합물로 제제화된 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 전형적으로 관찰되는 시드 경화 반응을 방지, 감소 또는 억제할 수 있다는 것이 예기치 않게 발견되었다.
- [0062] 도 5b를 참조하면, 이것은 MIC 작용제 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함하는 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 사진이다. DTPA 또는 임의의 다른 MIC 작용제 없이 제제화되고 석고 시드(10)가 눈에 띄는 도 5a의 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 비교하여 석고 시드의 형성은 검출되지 않았다.
- [0063] 도 6b는 MIC 작용제 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함하는 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물이 기관에 적용될 때, 매끄러운 모노렛(monolete) 표면을 생성하여 석고 시드가 공극(20) 및 불균일한 표면을 야기하는 도 6a에 도시된 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 적용에 비해 기술적 이점을 제공함을 보여주는 사진이다.
- [0064] 본 개시에서 바람직한 MIC 작용제는 디에틸렌트리아민 펜타아세트산(DTPA) 및/또는 이의 염, 예를 들어, 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트 또는 칼슘 트리소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 다른 적합한 MIC 작용제는 에틸렌디아민 테트라아세트산(EDTA) 및/또는 이의 염, 예를 들어, 소듐 칼슘 에테데이트; 및 또한 하이드록시-에틸-에틸렌-디아민트리아세트산(HEDTA) 및 이의 염, 예를 들어

어, 트리소듐 N-(하이드록시에틸)-에틸렌디아민트리아세테이트를 포함한다.

- [0065] MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 혼합물 중의 MIC 작용제의 총량은 석고, 물 및/또는 다른 성분의 공급원에 따라 조정될 수 있다. 특히 철에 의한 금속 오염이 높은 제제의 경우, MIC 작용제(들)를 더 많이 사용해야 한다.
- [0066] 전형적으로, 건조 소석고 중량의 백분율로서 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 MIC 작용제를 사용할 수 있다. 예를 들어, 건조 소석고 100g당 약 0.01g 내지 약 10g의 MIC 작용제를 사용할 수 있다. 바람직하게는, 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.1중량% 내지 약 5중량%의 MIC 작용제를 사용할 수 있다.
- [0067] 본 개시에서 용어 "약"은 해당 값의 +/- 10%, 바람직하게는 해당 값의 +/- 1%를 의미한다. 예를 들어, 약 100은 100±10, 바람직하게는 100±1을 의미한다.
- [0068] 바람직하게는, MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 MIC 작용제로서 DTPA 및/또는 이의 임의의 염을 포함한다. 더욱 바람직하게는, MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 포함한다.
- [0069] 바람직하게는, MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 건조 소석고 중량의 백분율로서 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 DTPA 및/또는 이의 임의의 염, 예를 들어, 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트(본 개시에서 펜타소듐 DTPA로 약칭될 수 있음)를 포함한다. 일부 실시양태에서, 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 1중량%의 DTPA 및/또는 펜타소듐 디에틸렌트리아민 펜타아세테이트를 사용할 수 있다.
- [0070] MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 소석고 또는 스투코(stucco)라고도 하는 황산칼슘 반수화물로 제조된다. 이들 MIC 조인트 화합물은 경화형 조인트 화합물이다. 바람직한 MIC 조인트 화합물은 소석고, 물 및 석고 경화 지연제를 포함하는 레디믹스트 조인트 화합물을 포함한다.
- [0071] 전형적으로, MIC 조인트 화합물은 물을 포함한 조인트 화합물 조성물의 총 중량을 기준으로 30중량% 내지 90중량%의 소석고를 포함한다. 바람직하게는, MIC 조인트 화합물은 물을 포함한 조인트 화합물 조성물의 총 중량을 기준으로 40중량% 내지 85중량%의 소석고를 포함한다. 더욱 바람직하게는, MIC 조인트 화합물은 물을 포함한 조인트 화합물 조성물의 총 중량의 45중량% 내지 80중량%의 소석고를 포함한다.
- [0072] MIC 조인트 화합물은 물과 혼합될 때 MIC 조인트 화합물의 총 중량을 기준으로 약 20중량% 내지 약 50중량%의 물을 포함할 수 있다.
- [0073] MIC 조인트 화합물은 또한 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다: 탄산칼슘, 석회석, 펄라이트, 팽창 펄라이트, 활석 및/또는 운모. 존재하는 경우, 이들 성분은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 1중량% 내지 약 40중량%의 양으로 사용할 수 있다. 점토, 예컨대 아타풀자이트 점토는 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 1중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다.
- [0074] MIC 조인트 화합물은 라텍스 결합체 및/또는 진분과 같은 하나 이상의 결합체를 포함한다. 전형적으로, 소석고의 건조 중량을 기준으로 약 1중량% 내지 약 20중량%의 결합체를 사용할 수 있다. 예를 들어, 100g의 건조 소석고를 사용하는 경우, 결합체의 양은 약 1g 내지 약 20g의 범위일 수 있다.
- [0075] MIC 조인트 화합물 혼합물의 다른 성분은 다음 중 하나 이상을 포함할 수 있다: 증점제, pH 안정화제, 살생물제, 소포제, 보존제 및/또는 습윤제. 전형적으로, 이들 성분 각각은 물을 제외한 조인트 화합물의 약 0.01중량% 내지 약 10중량%를 구성할 수 있다.
- [0076] MIC 조인트 화합물은 폴리아크릴레이트 중합체, 폴리아크릴아미드 중합체, 폴리아크릴레이트/폴리아크릴아미드 공중합체 또는 이들의 임의의 혼합물을 포함하는 하나 이상의 저분자량 중합체를 포함할 수 있다. 저분자량 중합체의 분자량은 약 1,500 내지 약 7,000, 더욱 바람직하게는 약 1,700 내지 약 6,500의 범위이다. 전형적으로, 저분자량 중합체는 소석고의 건조 중량을 기준으로 약 0.5중량% 내지 약 20중량%의 양의 저분자량 중합체가 사용된다. 더욱 바람직하게는, 소석고의 건조 중량을 기준으로 약 0.5중량% 내지 약 10중량%의 저분자량 중합체이다.
- [0077] 바람직하게는, MIC 조인트 화합물은 아연 헥사메타포스페이트, 칼륨 트리폴리포스페이트, 테트라-소듐 피로포스페이트, 테트라-칼륨 피로포스페이트, 소듐 트리폴리포스페이트, 모노-암모늄 포스페이트 또는 일염기성 인산칼륨 또는 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있는 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물을 포함한다. 전형적으로, 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 비-칼슘 포스페이트 화합물을 사

용할 수 있다.

- [0078] 본 개시의 MIC 조인트 화합물에서, 바람직한 비-칼슘 포스페이트 화합물은 테트라 칼륨 피로포스페이트(TKPP), 테트라 소듐 피로포스페이트(TSPP) 또는 이들의 임의의 조합을 포함한다. TKPP 및/또는 TSPP는 건조 소석고의 중량을 기준으로 전형적으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 경화 반응을 방지하는데 필요한 임의의 양으로 사용할 수 있다. TKPP는 New Jersey의 Innophos, Inc.에서 60% 용액으로 구입할 수 있다.
- [0079] 본 개시의 MIC 경화형 조인트 화합물은 레디믹스트로서 제조될 수 있다. MIC 작용제는 석고 시드 경화 반응을 방지하는 데 비-칼슘 포스페이트 화합물과 상승적으로 작용하는 것으로 밝혀졌다. MIC 작용제는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 저장 동안 및/또는 건조 분말 경화형 조인트 화합물이 물과 혼합되는 동안 석고 시드의 형성을 억제하거나 감소시킨다.
- [0080] 본 개시에 따른 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 하나의 바람직한 제제는 DTPA 및/또는 이의 염, 예를 들어, 펜타소듐 DTPA, 및 TKPP를 포함하는 경화 지연제를 포함한다. 이들 조인트 화합물에서, DTPA 또는 이의 염은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다. TKPP는 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다.
- [0081] 본 개시에 따른 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 다른 바람직한 제제는 DTPA 및/또는 이의 염, 예컨대 펜타 소듐 DTPA, 및 TSPP를 포함하는 경화 지연제를 포함한다. 이들 조인트 화합물에서, DTPA 또는 이의 염은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다. TSPP는 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다.
- [0082] 본 개시에 따른 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 또 다른 바람직한 제제는 DTPA 및/또는 이의 염, 예를 들어, 펜타소듐 DTPA, 및 TKPP와 TSPP의 조합을 포함하는 경화 지연제를 포함한다. 이들 화합물에서, DTPA 또는 이의 염은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양으로 사용할 수 있다. TKPP 및 TSPP의 총량은 건조 소석고의 중량을 기준으로 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 양일 수 있다. TKPP 및 TSPP는 동일한 비율로 사용할 수 있거나 둘 중 하나는 다른 것보다 많은 양으로 사용할 수 있다. TKPP와 TSPP 사이의 비율은 각각 1:100 내지 100:1의 범위일 수 있다.
- [0083] 다른 측면에서, 아미노폴리카복실산 및/또는 이의 염을 포함하는 하나 이상의 MIC 작용제는 건조 분말 경량 또는 통상 중량의 경화형 조인트 화합물을 물과 혼합하는 동안 믹서에 첨가할 수 있다. 이것은 믹서에서 석고 시드 경화 반응을 방지한다. 이러한 시드 경화 반응은 금속 이온, 특히 철 이온을 오염시킴으로써 유발될 수 있다. 금속 이온의 공급원은 물, 소석고 내 오염물, 탄산칼슘, 기타 성분 및/또는 금속 믹서 자체의 산화일 수 있다.
- [0084] 소석고, 물 및/또는 다른 성분의 공급원에 따라 경화형 조인트 화합물 혼합물에 첨가되는 MIC 작용제의 총량을 조정할 수 있다. 전형적으로, 믹서에서의 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 약 0.01중량% 내지 약 10중량%의 MIC 작용제를 사용할 수 있다.
- [0085] 본 개시의 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 표 1에 나타낸 바와 같은 다음 성분을 포함할 수 있다. 성분의 일반적인 범위도 표 1에 나열되어 있다.

표 1

구성 요소	건조 소석고의 중량에서 백분율로 계산한 중량% (wt%)
소석고	100
활석	0-40
탄산칼슘	0-40
펄라이트	0-40
아타플자이트 점토	1-10
증점제	0.01-1
결합제	0.5-20
MIC 작용제(즉, 펜타소듐 DTPA)	0.01-10
비-칼슘 포스페이트 화합물 (즉, TKPP)	0.01-10
보존제	0.1-1
물	25-100

[0086]

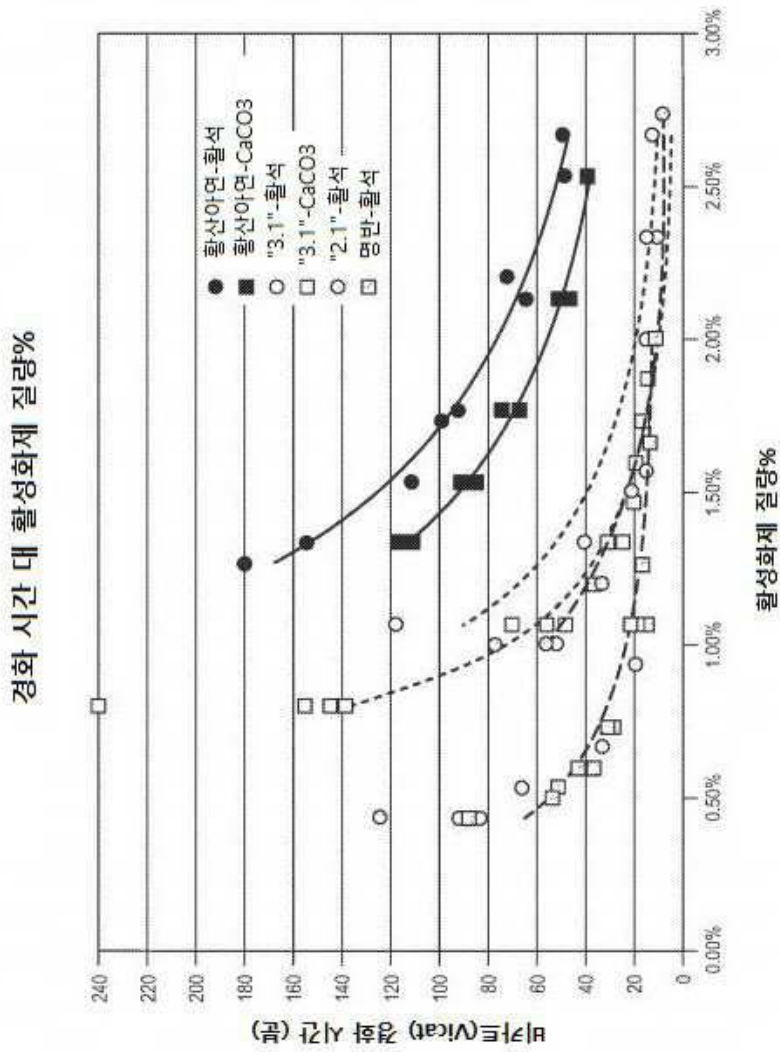
- [0087] 표 1에 나타난 바와 같이, MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 건조 소석고 100g당 0.01g 내지 10g의 비-칼슘 포스페이트 화합물, 즉 TKPP, 및 0.01g 내지 10g의 MIC 작용제, 즉 DTPA를 포함할 수 있다. 이 화합물은 건조 소석고 100g당 25g 내지 100g의 물로 제제화될 수 있다.
- [0088] 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 전형적으로 pH 약 7.5 내지 약 10의 범위이다. 본 개시에서 제공되는 MIC 작용제는 금속 이온 킬레이터이며, 이의 기능은 pH에 의존한다. 본 개시에서 제공되는 MIC 작용제, 특히 DTPA 및 이의 염은 실온(21°C)에서 측정했을 때 pH 약 7.5 내지 약 10의 범위를 포함한 광범위한 pH에서 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 석고 시드 형성을 방지할 수 있다.
- [0089] 추가의 실시양태에서, 본 개시는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 혼합물에서 석고 시드의 형성을 방지하는 방법을 제공한다. 일 실시양태에서, 상기 방법은 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 제조 동안 본 개시에서 제공된 하나 이상의 MIC 작용제를 첨가하는 것을 포함한다. 전형적으로, 건조 소석고 중량의 백분율로 계산하여 0.01중량% 내지 10중량%의 MIC 작용제를 첨가할 수 있다. 하나 이상의 MIC 작용제를 포함하는 이들 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 MIC 작용제를 포함하지 않는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물보다 저장 수명이 더 길며 석고 시드를 더 적게 형성하는 것으로 밝혀졌다.
- [0090] 이러한 기술적 이점은 도 5a(MIC 작용제가 없는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물)를 도 5b(펜타소듐 DTPA와 같은 MIC 작용제를 포함하는 MIC 레디믹스트 경화형 조인트 화합물)와 비교함으로써, 또한 MIC 작용제가 없는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물의 기관으로의 적용(도 6a)을 MIC 작용제(펜타소듐 DTPA)를 포함하는 MIC 조인트 화합물의 동일한 기관으로의 적용(도 6b)과 비교함으로써 설명된다.
- [0091] 다른 방법은 건조 분말 경화형 조인트 화합물이 물 및 다른 성분들과 혼합될 때 하나 이상의 MIC 작용제를 믹서에 첨가하는 것을 포함한다. 전형적으로, 건조 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량%의 MIC 작용제를 첨가할 수 있다.
- [0092] 다른 방법은 하나 이상의 MIC 작용제를 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에 첨가하는 것을 포함한다. 이 방법은 조인트 화합물이 작동 가능한 오픈 타임(open time)을 증가시킨다. 전형적으로, 건조 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량%의 MIC 작용제를 첨가할 수 있다.
- [0093] 추가의 실시양태는 레디믹스트 경화형 조인트 화합물일 수 있는 경화형 조인트 화합물에서 경화 반응을 조절하는 방법을 제공하며, 상기 방법은 조인트 화합물을 1) 건조 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량%의 양의 하나 이상의 MIC 작용제; 및 2) 건조 소석고의 중량을 기준으로 0.01중량% 내지 10중량%의 양의 하나 이상의 비-칼슘 포스페이트 화합물과 혼합하는 것을 포함한다.
- [0094] 이어서, 본 개시에 기재된 황산아연과 명반의 경화 활성화제 블렌드는 경화형 조인트 화합물이 기재에 적용될 때 상기 화합물과 혼합될 수 있다. 황산아연과 명반은 황산아연 대 명반의 건조 중량으로 3:1 내지 2:1 범위의 비율로 함께 혼합될 수 있다. 이어서, 상기 블렌드를 물을 제외한 경화형 조인트 화합물의 0.5중량% 내지 3중량%의 양으로 사용한다. 이 방법은 약 40°F 내지 약 95°F 범위의 온도에서 수행할 수 있다.
- [0095] **실시예 1**
- [0096] 2종의 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 제조하였다. 제1 레디믹스트 조인트 화합물은 소석고, 물, 라텍스 결합제, 탄산칼슘, 경화 지연제 및 TKPP를 포함하였다. 제2 레디믹스트 설정형 조인트 화합물은 제1 레디믹스트 경화형 조인트 화합물과 동일한 성분으로 제조하였지만, 펜타소듐 DTPA(the Dow Chemical Company에서 구입한 VERSENEX™ 80 킬레이트제)를 제제에 첨가하였다.
- [0097] 레디믹스트 경화형 조인트 화합물 둘 다를 선반에 유지하도록 하고 두 화합물을 수 개월간 석고 시드의 형성에 대해 주기적으로 검사하였다. 제1 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 이 화합물의 제조 후 약 1주 후에 석고 시드 형성을 시작하였다. 펜타소듐 DTPA를 포함하는 제2 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 석고 시드는 검출되지 않았다.
- [0098] 2종의 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 제조한 후 6개월 이상이 지난 후, 두 화합물을 모두 검사하고 사진을 찍었다. 도 5b에서 알 수 있는 바와 같이, 펜타소듐 DTPA를 포함하는 제2 레디믹스트 경화형 조인트 화합물에서 석고 시드는 검출되지 않았다. 동시에, 펜타소듐 DTPA 또는 다른 MIC 작용제를 포함하지 않은 제1 레디믹스트 경화형 조인트 화합물은 도 5a에 나타난 바와 같이 석고 시드가 생겼다.

[0099]

도 6b에서 알 수 있는 바와 같이, 펜타소듐 DTPA를 포함하는 제2 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 기관에 적용한 것은 매끄러운 표면을 생성하였다. 대조적으로, 펜타소듐 DTPA를 포함하지 않은 제1 레디믹스트 경화형 조인트 화합물을 기관에 적용한 것은, 도 6a에 나타낸 바와 같이, 공극이 있는 결함이 있는 표면을 생성하였다.

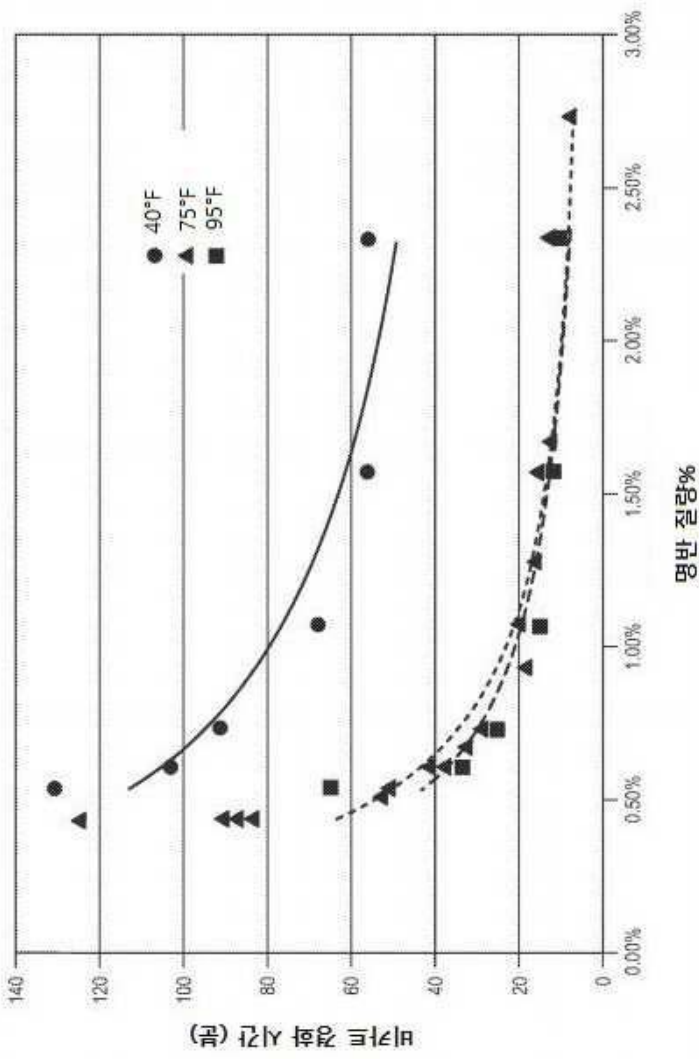
도면

도면1



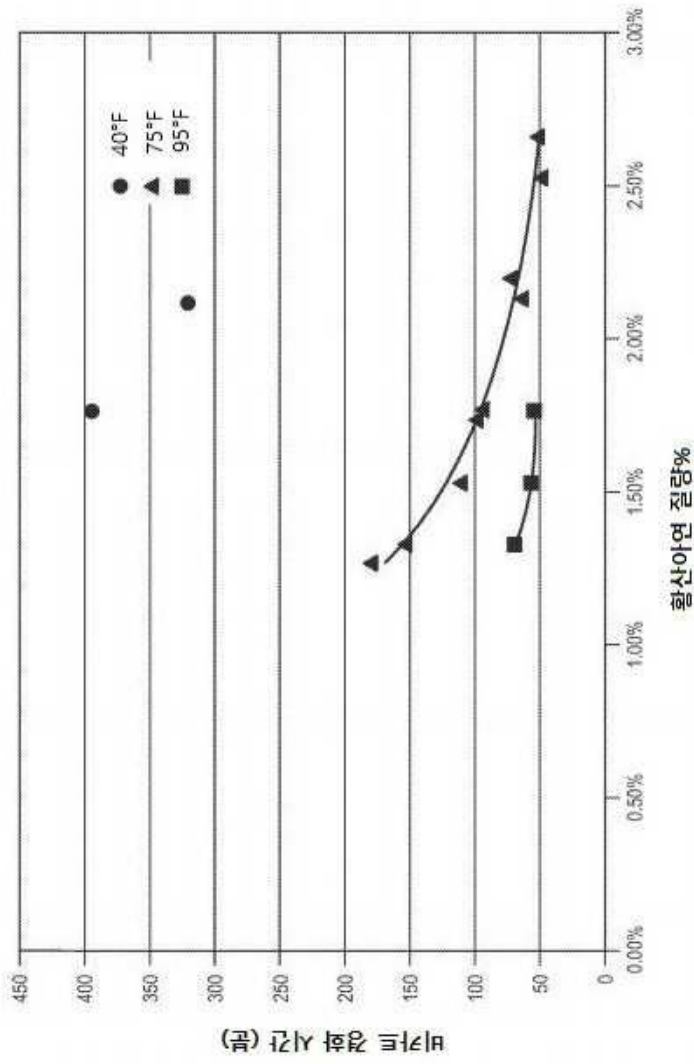
도면2

다양한 온도에서의 비카트 경화 시간  
활석 제제

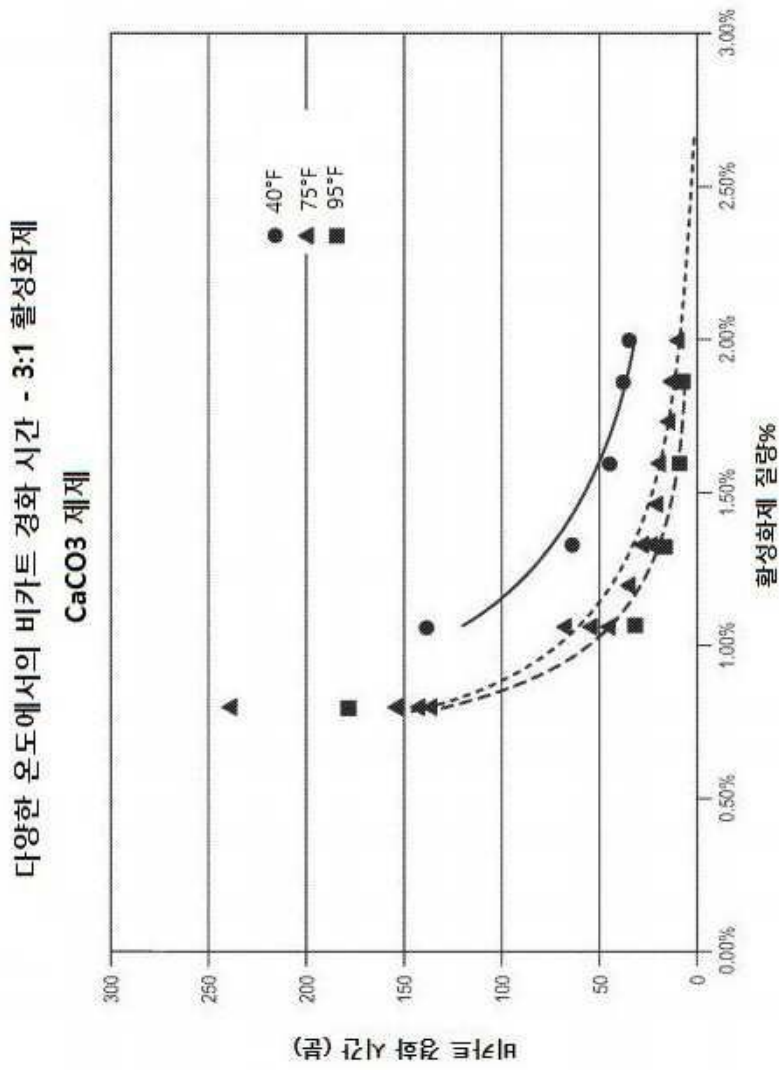


도면3

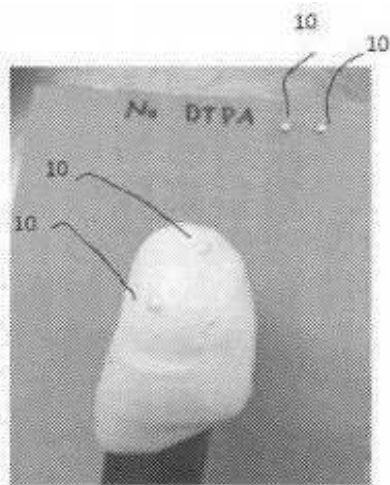
다양한 온도에서의 비카트 경화 시간  
활석 제제



도면4



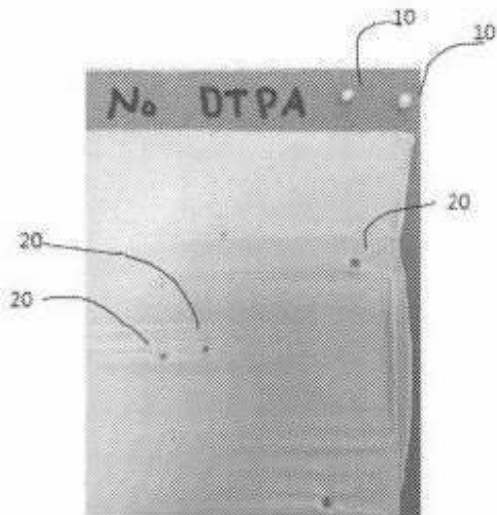
도면5a



도면5b



도면6a



도면6b

