



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0134847
(43) 공개일자 2012년12월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C04B 18/14 (2006.01) C04B 18/06 (2006.01)
E04B 2/02 (2006.01) C04B 38/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0054041
(22) 출원일자 2011년06월03일
심사청구일자 2011년06월03일

(71) 출원인
(주)에이엠에스 엔지니어링
대전광역시 유성구 지족로364번길 19, 성훈프라
자 804호 (지족동)
한밭대학교 산학협력단
대전광역시 유성구 동서대로 125 (덕명동)
(72) 발명자
김재환
충청남도 연기군 조치원읍 도원로 16, 118동 302
호 (자이아파트)
노형남
대전광역시 유성구 노은동로240번길 75, 304호 (지
족동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김대영

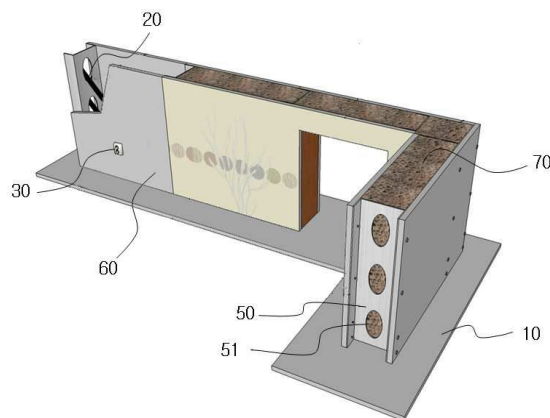
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법

(57) 요약

본 발명은 주 핵심 바인더인 제지애쉬와 고로슬래그를 사용함과 동시에 일정한 기포형성을 하기 위한 촉진제를 사용하여 경량성을 부여할 수 있고, Na_2SiO_3 를 혼합 사용하여 고강도화, 고유동성 확보가 가능할 뿐만 아니라, 자체 내부의 규칙적인 기포 형성과 매트릭스 표면의 코팅막 형성에 따른 내화성(불연성) 및 내수성이 우수하며, 이에 따라 유동성 확보 및 조기강도 발현에 따른 제작 기간 단축이 가능하고 경량성을 나타내어 시공성이 우수한 효과를 가지는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

이상수

대전광역시 유성구 진잠로102번길 17 (원내동)

이강필

충청남도 청양군 청양읍 읍내리 4구 177-5번지

특허청구의 범위

청구항 1

제지애쉬 1~20중량부와 포졸란 반응에 의한 강도를 증진시키기 위한 고로슬래그 60~80중량부를 혼합하고 건식 비빔하여 제1혼합물을 생성하는 단계;

기포 유도를 위한 촉진제 10~20중량부, 메타규산나트륨 1~10중량부와 배합수 4~6중량부를 혼합하고 비빔하여 제2혼합물을 생성하는 단계; 및

상기 제1혼합물에 제2혼합물을 첨가하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 촉진제는 수산화나트륨인 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법.

청구항 3

벽체를 시공할 바닥면에 지지리너를 장착하는 단계;

상기 지지리너의 길이방향을 따라 일정간격을 두고 스티드를 상기 지지리너에 대해 수직 방향으로 설치하는 단계;

상기 지지리너에 의해 하단이 장착되고 상기 스티드에 의해 측단이 장착되도록 보드를 상기 지지리너와 스티드의 양단에 각각 설치하는 단계; 및

상기 지지리너, 스티드 및 보드에 의해 형성된 공간에 제1항 또는 제2항에 따른 제조방법에 의해 생성된 조성물을 타설하여 양생하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템의 시공방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 지지리너는 기관과 상기 기관의 양단에 수직으로 연결되는 연장판으로 ㄷ자 형태로 이루어져 상기 바닥판의 함몰 형성된 부분에 상기 기관이 삽입되고 상기 연장판이 일부 노출되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템의 시공방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 스티드에는, 타설된 조성물이 상기 스티드를 통과하여 유동됨과 아울러, 전선관이 통과할 수 있도록 하나 이상의 관통공이 형성되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템의 시공방법.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 조성물 타설 단계 이전에, 벽체로 생성될 상기 지지리너와 스티드 사이에 보강철물을 설치하는 단계가 더 포함되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템의 시공방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 보강철물은 와이어매쉬, 메탈라스 또는 철근인 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템의 시공방법.

청구항 8

벽체를 시공할 바닥면에 장착되는 지지러너;

상기 지지러너의 길이방향을 따라 일정간격을 두고 상기 지지러너에 대해 수직 방향으로 설치되는 스테드;

상기 지지러너에 의해 하단이 장착되고 상기 스테드에 의해 측단이 장착되도록 상기 지지러너와 스테드의 양단에 각각 설치되는 보드; 및

상기 지지러너, 스테드 및 보드에 의해 형성된 공간에 타설되는 제1항 또는 제2항에 따른 제조방법에 의해 생성된 조성물;을 포함하는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 지지러너는 기관과 상기 기관의 양단에 수직으로 연결되는 연장판으로 ㄷ자 형태로 이루어져 상기 바닥판의 함몰 형성된 부분에 상기 기관이 삽입되고 상기 연장판이 일부 노출되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 스테드에는, 타설된 조성물이 상기 스테드를 통과하여 유동됨과 아울러, 전선관이 통과할 수 있도록 하나 이상의 관통공이 형성되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 지지러너, 스테드 및 보드 사이에는, 벽체의 휨변형 제어 성능을 향상시키기 위하여 보강철물이 설치되는 것을 특징으로 하는 친환경 고강도 경량 벽체 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 주 핵심 바인더인 제지애쉬와 고로슬래그를 사용함과 동시에 일정한 기포형성을 하기 위한 촉진제를 사용하여 경량성을 부여할 수 있고, Na_2SiO_3 를 혼합 사용하여 고강도화, 고유동성 확보가 가능할 뿐만 아니라, 자체 내부의 규칙적인 기포 형성과 매트릭스 표면의 코팅막 형성에 따른 내화성(불연성) 및 내수성이 우수하며, 이에 따라 유동성 확보 및 조기강도 발현에 따른 제작 기간 단축이 가능하고 경량성을 나타내어 시공성이 우수한 효과를 가지는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근 건설공사에 있어서 공기의 단축, 구조물의 경량화, 전문 시공인력의 부족 등으로 인해 습식공법에서 건식화된 경량 벽체 시스템의 활용이 증대되고 있다.

[0003] 건식화된 경량 벽체 시스템으로는, 샌드위치 패널, EPS 시멘트 복합패널, ALC 패널 또는 석고보드 복합패널 등이 사용되고 있다.

[0004] 이 중 한국 특허출원 제10-2003-0030116호(합성수지 중공 골판지를 중첩시킨 경량 판넬 구성 및 그 제조방법)에 서는, 알루미늄 박판 또는 칼라 강판으로 된 외장판과 다수의 격자상 중공부가 형성된 수개의 합성수지 골판지 또는 합성수지 골판지 간에 단열재를 접착층으로 접착시킨 후 고압 프레스로 압착 경화시켜 판넬을 완성하는 것으로 합성수지 골판지 및 단열재와 외장판의 취약점을 상호 보완하여 가볍고 기계적 강도가 우수함과 동시에 보온 효과가 뛰어난 판넬을 제공할 수가 있으며 비교적 구성이 단순하고 제조 공정이 간단하여 저렴한 생산가로

넬리 공급할 수 있는 등의 제반 효과가 있다.

- [0005] 그러나 상기 한국 특허출원 제10-2003-0030116호에 따른 경량 판넬은 골판지로 이루어짐에 따라 내수성이 매우 취약하다는 문제점이 있었다.
- [0006] 또한 한국 특허출원 제10-2005-0083751호(친환경 샌드위치 경량 건축판넬 제조방법)는, 중앙에 단열부재가 형성되고 양측면은 금속판이 부착되어 있는 샌드위치판넬에 있어서, 상기 단열부재는 일정 크기로 절단된 1년생 건조와, 식물성 접착물질이 혼합됨으로 이루어지는 친환경 샌드위치 판넬을 제공하고, 1년생 건조의 수분을 제거하는 건조 건조과정과, 일정한 크기로 절단하는 절단과정과, 절단된 건조에 식물성 접착물질을 투입하여 혼합하는 혼합과정과, 혼합된 물질을 일정 형상으로 압착 성형하는 성형과정과, 성형된 단열부재를 건조하는 건조과정과, 건조된 단열부재의 양측 면에 금속판을 부착하는 조립과정의 일련의 과정이 연속적으로 이루어지는 친환경 샌드위치 경량 건축판넬 제조방법에 관한 것이다.
- [0007] 그런데 한국 특허출원 제10-2005-0083751에 따른 샌드위치 경량 건축패널에서는 시공과정이 매우 복잡하고, 건조로 이루어짐에 따라 열에 취약하다는 문제점이 있었다.
- [0008] 한편, 한국 실용신안등록출원 제20-2009-0014435호(황토보드 및 이를 이용한 전기온돌 판넬 장치)에는, 황토보드와, 황토섬유와 탄소함유의 발열선을 결합한 전기온돌 판넬 장치에 대해 기재되어 있고, 상기 판넬 장치에서는, 원적외선 방사로 노화방지 혈액순환촉진 및 스트레스 해소와, 피부미용, 신경통 및 요통, 만성피로 회복과, 아토피성 피부염에 효능이 있으며, 또한, 마감재로서 대체가 가능하여 비용절감에도 효과가 있다고 기재되어 있다.
- [0009] 그런데 한국 실용신안등록출원 제20-2009-0014435호에서는 황토보드가 황토 40중량%, 마그네슘옥사이드 30중량%, 흑운모 15중량%, 마그네슘 크로라이드 용액으로 이루어지므로, 비용 상승의 우려가 있을 뿐만 아니라, 황토보드 및 상기 황토보드를 이용한 전기온돌 판넬 장치의 제조공정이 복잡하다는 문제점이 있었다.
- [0010] 아울러, 종래의 샌드위치 패널과 EPS 시멘트 복합패널은 단열성능면에서 우수하지만, 고열에 매우 취약하고, 화재시 유독가스가 심각하므로 인명피해의 우려가 있었다.
- [0011] 또한 종래의 ALC 패널이나 석고보드 복합패널은 경량이면서 우수한 내화성을 갖지만, 내수성이 열악하여 누수에 의한 손상이 우려되고, 강도가 약해 파손되기 쉬운 뿐만 아니라, 제조시 에너지 소모가 매우 높아 제조단가가 증대하는 문제점이 있었다.
- [0012] 그리고 시멘트계 건식패널은 불연재이고 우수한 강도 및 내수성을 갖지만, CO₂ 주발생원인 시멘트를 기반으로 하고 있으며, 생산성 확보를 위해 별도의 고온 양생공정이 요구되어 생산원가가 크게 증대되는 문제가 있었다.
- 발명의 내용**
- 해결하려는 과제**
- [0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 조기에 의도하는 압축강도를 발현할 수 있는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법을 제공하는데 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 목적은 경량이면서도 내화성, 내열성 및 내수성이 우수한 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법을 제공하는데 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 목적은 시멘트가 아닌 산업폐기물을 주원료로 사용하여 생산과정에서의 에너지 소비 및 CO₂ 발생을 대폭 절감시키고 생산효율을 향상시킬 수 있는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법을 제공하는데 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 목적은, 시공이 간편하면서도 의도하는 압축강도, 경량성 및 내수성을 확보할 수 있는 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법을 제

공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0017] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은, 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법에 관한 것으로, 제지에쉬 1~20중량부와 포졸란 반응에 의한 강도를 증진시키기 위한 고로 슬래그 60~80중량부를 혼합하고 건식 비빔하여 제1혼합물을 생성하는 단계; 기포 유도를 위한 촉진제 10~20중량부, 메타규산나트륨 1~10중량부와 배합수 4~6중량부를 혼합하고 비빔하여 제2혼합물을 생성하는 단계; 및 상기 제1혼합물에 제2혼합물을 첨가하는 단계;를 포함한다.
- [0018] 이때 상기 촉진제는 수산화나트륨인 것이 바람직하다.
- [0019] 또한 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 상기 조성물을 이용한 경량 벽체의 시공 방법에 관한 것으로, 벽체를 시공할 바닥면에 지지러너를 장착하는 단계; 상기 지지러너의 길이방향을 따라 일정간격을 두고 스테드를 상기 지지러너에 대해 수직 방향으로 설치하는 단계; 상기 지지러너에 의해 하단이 장착되고 상기 스테드에 의해 측단이 장착되도록 보드를 상기 지지러너와 스테드의 양단에 각각 설치하는 단계; 및 상기 지지러너, 스테드 및 보드에 의해 형성된 공간에 상기 제조방법에 의해 생성된 조성물을 타설하여 양생하는 단계;를 포함한다.
- [0020] 이때 상기 지지러너는 기판과 상기 기판의 양단에 수직으로 연결되는 연장판으로 ㄷ자 형태로 이루어져 상기 바닥판의 함몰 형성된 부분에 상기 기판이 삽입되고 상기 연장판이 일부 노출되는 것이 바람직하다.
- [0021] 그리고 상기 스테드에는, 타설된 조성물이 상기 스테드를 통과하여 유동됨과 아울러, 전선관이 통과할 수 있도록 하나 이상의 관통공이 형성된다.
- [0022] 또한 상기 조성물 타설 단계 이전에, 벽체로 생성될 상기 지지러너와 스테드 사이에 보강철물을 설치하는 단계가 더 포함될 수 있다.
- [0023] 그리고 상기 보강철물은 와이어매쉬, 메탈라스 또는 철근일 수 있다.
- [0024] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따르면, 본 발명은 상기 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템에 관한 것으로, 벽체를 시공할 바닥면에 장착되는 지지러너; 상기 지지러너의 길이방향을 따라 일정간격을 두고 상기 지지러너에 대해 수직 방향으로 설치되는 스테드; 상기 지지러너에 의해 하단이 장착되고 상기 스테드에 의해 측단이 장착되도록 상기 지지러너와 스테드의 양단에 각각 설치되는 보드; 및 상기 지지러너, 스테드 및 보드에 의해 형성된 공간에 타설되는 상기 제조방법에 의해 생성된 조성물;을 포함한다.
- [0025] 이때 상기 지지러너는 기판과 상기 기판의 양단에 수직으로 연결되는 연장판으로 ㄷ자 형태로 이루어져 상기 바닥판의 함몰 형성된 부분에 상기 기판이 삽입되고 상기 연장판이 일부 노출된다.
- [0026] 또한 상기 스테드에는, 타설된 조성물이 상기 스테드를 통과하여 유동됨과 아울러, 전선관이 통과할 수 있도록 하나 이상의 관통공이 형성된다.
- [0027] 아울러, 상기 지지러너, 스테드 및 보드 사이에는, 벽체의 휨변형 제어 성능을 향상시키기 위하여 보강철물이 설치된다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 의하면, 초기에 8~10MPa에 해당하는 압축강도를 발현할 수 있어 부분적인 습식공법임에도 불구하고 건식공법과 대등하게 공기를 설정할 수 있는 장점이 있다.
- [0029] 특히 본 발명은 공법을 프리캐스트화하여 공기단축을 달성할 수 있다.
- [0030] 그리고 본 발명에 따르면, 경량이면서도 내화성, 내열성 및 내수성이 우수하여 벽체의 자중을 경감시키고 작업 효율을 증대시킬 수 있으며 화재시 재산 및 인명피해를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한 본 발명에 따르면, 시멘트가 아닌 산업폐기물을 주원료로 사용하여 생산과정에서의 에너지 소비 및 CO₂ 발생을 대폭 절감시키고 생산효율을 향상시킬 수 있어, 최근 전 세계적으로 탄소배출권이 문제되고 있는 시점에서 건설산업분야에서 시멘트 사용량의 저감에 일조할 수 있는 효과가 있다.

[0032] 그리고 본 발명에 따르면, 시공이 간편하면서도 의도하는 압축강도, 경량성 및 내수성을 확보할 수 있어 기술력이 부족하더라도 시공 가능하므로 보다 저렴하고 편리한 시공이 가능하다는 이점이 있다.

[0033] 특히 기존에는 건식 경량벽체에 대한 기술력 부족으로 중국 및 유럽 등에서 기술력 및 제품을 수입하고 있는 실정에서 본 발명을 통하여 중저가의 복합 기능성 패널을 제공하여 수입대체 및 해외시장 진출이 가능하게 되는 장점을 유발할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법을 도시한 순서도,

도 2는 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 벽체의 시공방법을 도시한 순서도,

도 3은 본 발명에 따른 경량 벽체 시스템을 도시한 구성도,

도 4는 본 발명에 따른 경량 벽체의 시공방법을 순서대로 나타낸 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하에서는 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 관하여 설명하기로 한다.

[0036] 본 발명은 폐자원 사용에 의한 친환경적인 성능 부여가 가능하고 경제적인 비용절감 효과를 나타낼 수 있으며, 경량이면서 강도가 우수하고, 조기 강도발현이 우수하여 현장 타설시 공사시간이 단축됨과 아울러, 내수성 및 내화성, 내열성이 우수하고 단열 성능이 뛰어난 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법, 그 조성물을 이용한 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 관한 것이다.

[0037] <친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법>

[0038] 도 1은 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 내화단열 패널 조성물의 제조방법을 도시한 순서도이다.

[0039] 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 제조방법에는 제지애쉬, 고로슬래그, 촉진제, 메타규산나트륨 및 배합수가 사용된다. 이때 본 발명에 따른 제조방법은, 재령 3시간에 8~10MPa, 재령 24시간에 15~20MPa, 재령 28일에 45~55 MPa의 압축강도와, 0.8g/cm³ 이하의 밀도 및 초기강도의 80% 이상의 내수성을 갖는 것을 목표 성능으로 하여 상기 구성요소를 후술하는 비율로 혼합한다.

[0040] 보다 상세히 설명하면, 상기 제지애쉬는 제지공장에서 부산물로 발생하는 제지슬러지를 소각 처리한 후, 폐기되는 것을 사용하였다.

[0041] 본 발명에서 사용된 제지애쉬의 화학성분은 [표 1]에 기재된 바와 같다.

표 1

구분	화학성분(%)								
	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	Cl	SO ₃	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅	TiO ₂
합량	65.71	12.0	10.1	4.4	2.39	1.74	0.94	0.58	0.44

[0043] 이와 같은 제지애쉬는 1~20중량부 범위 내에서 사용된다. 만일 제지애쉬를 1중량부 미만으로 사용하면, 기포 발생이 현저히 적어지며 소량 발생하는 기포성상이 불규칙해진다. 또한 제지애쉬를 20중량부 초과하여 사용하면, 기포발생이 매우 활발해져 기포성상이 불안정하고 큰 기포발생으로 인해 강도 및 내구성이 현저히 저하된다.

[0044] 그리고 고로슬래그는 포졸란 반응에 의한 강도를 증진시키기 위한 것으로, 본 발명에서 사용되는 고로슬래그는 밀도 2.91g/cm³, 분말도 4464cm²/g이면서 [표 2]에 기재된 바와 같은 화학성분을 갖는다.

표 2

구분	화학성분(%)									
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	SO ₃	MnO	P ₂ O ₃	TiO ₂	L.O.I
합량	35.80	13.87	0.52	41.10	3.60	2.36	0.33	0.02	1.20	0.24

이러한 고로슬래그는 60~80중량부 범위 내에서 사용되어 상기 제지애쉬 1~20중량부에 혼합되고 건식 비빔되어 제1혼합물을 생성한다. 이때 만일 상기 고로슬래그가 60중량부 미만으로 사용되면, 유동성이 낮아지고 경화속도가 느려진다. 한편 고로슬래그가 80중량부 초과하여 사용되면, 유동성이 매우 높아지고, 강도발현이 매우 빨라가사시간 확보가 곤란하다(단계 S10).

또한 촉진제는 일정한 기포를 형성하여 경량성을 부여하기 위하여 사용된다. 상기 촉진제로는 수산화나트륨(NaOH)이 사용되는데, 상기 수산화나트륨은 39.997g/mol의 분자량을 갖는 대표적인 강염기로서 조해성이 있고 수용액을 만들어 안정시킨 후 기포유도를 목적으로 사용된다.

상기 촉진제는 10~20중량부 범위 내에서 사용되는데, 만일 10중량부 미만으로 사용되면, 기포발생이 불규칙적이며, 표면에 팽창균열이 나타난다. 한편 상기 촉진제가 20중량부 초과하여 사용되면, 기포 형상이 일정하지 않으며 백화현상이 나타난다.

한편, 메타규산나트륨(Na_2SiO_3)은 수화물도 있으나, 석영과 탄산나트륨의 혼합물을 1000℃로 가열 용해하여 고체화시켜 만든 무수물도 사용될 수 있다. 또한 메타규산나트륨 이외에 그 수화물인 오쏘규산나트륨(Na_4SiO_4)이나 이규산나트륨($\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_5$)이 사용될 수도 있다.

상기 메타규산나트륨은 1~10중량부 범위 내에서 사용된다. 만일 상기 메타규산나트륨이 1중량부 미만으로 사용되면, 초기 및 장기강도 확보가 어렵고, 10중량부 초과하여 사용되면, 유동성이 급격히 낮아져 가사시간 확보가 곤란하다.

또한 배합수는 4~6중량부 범위 내에서 사용되는데, 만일 배합수가 4중량부 미만으로 사용되면, 유동성이 매우 낮아지고, 불규칙한 기포가 형성되고, 6중량부 초과하여 사용되면, 큰 기포가 불균형적으로 형성되어 강도 및 내구성능이 현저히 낮아진다.

이러한 촉진제, 메타규산나트륨 및 배합수를 상기 비율대로 혼합하고 비빔하여 제2혼합물을 생성한다(단계 S20).

그리고 상기에서 생성된 제1혼합물에 제2혼합물을 첨가함으로써 본 발명에 따른 조성물을 제조한다(단계 S30).

<실시예>

이하에서는, 본 발명에 따른 조성물에 대한 실시예를 설명한다.

본 발명에 따른 조성물의 실시예 1 내지 3과 비교예 1 및 2는 다음의 [표 3]에 기재된 바와 같다.

표 3

구분	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
제지애쉬	100	140	180	보통포틀랜드 시멘트 페이스트	폴리머 시멘트 페이스트
고로슬래그	700	700	600		
NaOH	150	100	200		
Na_2SiO_3	50	60	20		
배합수	45	45	45	200	200

[0058] [표 3]에 표시된 실시예 1 내지 3과 비교예 1 및 2에 대한 평가항목은 [표 4]에 기재된 바와 같다.

표 4

평가항목	시험 및 평가방법
압축강도	KS F 2477 (5.0MPa 이상)
밀도	KS F 2459 (0.8g/cm ³ 이하)
내수성	KS F 4914 (초기강도의 80% 이상)

[0060] [표 4]에 따른 평가항목에 대한 시험 결과는 [표 5]에 기재된 바와 같다.

표 5

평가항목	시험결과				
	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1	비교예 2
압축강도(MPa) 3hr	9.2	8.7	8.6	1.2	0.8
밀도(g/cm ³)	0.7~0.8	0.7	0.7	2.1	1.7
내수성	98%	96%	99%	100%	100%
종합평가	○	○	○	×	×

[0062] [표 5]를 보면, 실시예 1 내지 3은 [표 1]에 표시된 요구성능을 모두 충족함을 알 수 있다. 보다 상세히 설명하면, [표 1]에 표시된 요구성능에는, 압축강도는 채령 3시간에서 8~10MPa 이상, 채령 24시간에서 15~20MPa 이상, 채령 28일에서 45~55MPa 이상을 요구하고 있는데, 실시예 1은 채령 3시간에서 9.2MPa를 나타내고, 실시예 2는 채령 3시간에서 8.7MPa를 나타내며, 실시예 3은 채령 3시간에서 8.7MPa를 나타내어 요구되는 압축강도를 충족함을 알 수 있다.

[0063] 그러나 비교예 1 및 2에서는 채령 3시간에서의 압축강도가 각각 1.2MPa와 0.8MPa로서 목표 성능을 충족하지 못하였다.

[0064] 또한 [표 5]에는 기재하지 않았지만, 채령 24시간 및 28일에서의 압축강도도 실시예 1 내지 3은 비교예 1 및 2보다 현저히 높았으며 목표 강도를 모두 충족하는 것으로 확인하였다.

[0065] 또한 밀도는 0.8g/cm³ 이하를 요구하고 있는데, 실시예 1은 0.7~0.8g/cm³, 실시예 2는 0.7g/cm³, 실시예 3은 0.7g/cm³로서 요구되는 밀도는 모두 충족함을 알 수 있다. 그러나 비교예 1의 밀도는 2.1g/cm³이고 비교예 2의 밀도는 1.7g/cm³으로서, 요구 성능을 충족하지 못하였다.

[0066] 아울러, 내수성은 초기강도의 80% 이상의 강도를 나타내는 것을 기준으로 평가하였는데, 실시예 1 내지 3과 비교예 1 및 2에서 모두 요구 성능을 충족하는 것으로 확인되었다.

[0067] 이상의 결과를 토대로 종합평가를 하면, 실시예 1 내지 3은 [표 4]에 표시된 요구성능을 모두 충족하고 있으므로 적합(○) 판정을 할 수 있고, 비교예 1 및 2는 요구성능을 충족시키지 못하여 부적합(×) 판정을 할 수 있다.

[0068] 이와 같이 실시예 1 내지 3과 같이 본 발명에 따른 구성비율로 배합하여 시공하면 종래기술에 비하여 현저히 우수한 성능을 발휘함을 확인하였다.

[0069] <친환경 고강도 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법>

[0070] 다음으로 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 벽체 시스템 및 그 시공방법에 대해 설명한다.

[0071] 도 2는 본 발명에 따른 친환경 고강도 경량 벽체의 시공방법을 도시한 순서도이고, 도 3은 본 발명에 따른 경량 벽체 시스템을 도시한 구성도이며, 도 4는 본 발명에 따른 경량 벽체의 시공방법을 순서대로 나타낸 사진이다.

- [0072] 도 4의 (a)에 도시된 바와 같이, 벽체를 시공할 바닥면(10)에는 지지러너(40)가 장착된다. 상기 지지러너(40)는 ㄷ자 형태의 단면을 갖는 부재로서, 기관(41)과 상기 기관(41)의 양단에서 수직으로 연장되는 연장관(43)으로 구성된다. 이러한 지지러너(40)는 바닥면(10)에 설치될 때 바닥면(10)이 상기 지지러너(40)의 폭에 맞추어 함몰 형성되고, 그 함몰 형성된 부분에 삽입되는 것이 바람직하다. 이는 지지러너(40)의 삽입된 부분에 의해 벽체가 횡력에 대한 저항력을 가질 수 있기 때문이다(단계 S100).
- [0073] 그리고 도 4의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 지지러너(40)의 길이방향을 따라서는 일정간격을 두고 스테드(50)가 설치된다. 상기 스테드(50)는 상기 지지러너(40)와 직각방향으로 배치되어 그 하단이 지지러너(40)에 고정되고, 상기 지지러너(40)와 마찬가지로 ㄷ자 형태의 단면을 갖는다. 그리고 상기 스테드(50)에는 타설된 조성물(70)의 통과와 전선관(20)의 통과를 위한 하나 이상의 관통공(51)이 형성된다(단계 S110).
- [0074] 상기 지지러너(40)와 상기 스테드(50)의 양단에는 도 4의 (c)에 도시된 바와 같이, 영구 거푸집으로서 외장재의 역할을 수행하는 보드(60)가 설치된다. 즉, 상기 보드(60)는 지지러너(40)의 하단에 장착되고 상기 스테드(50)에 측단이 장착되도록 상기 지지러너(40)와 스테드(50)의 양단에 각각 설치된다.
- [0075] 이때 상기 보드(60)로는 본 기술분야의 통상의 지식을 가진 자에게 잘 알려진 것으로 사용될 수 있지만, 내화성, 차음성, 방수성이 우수한 CRC 보드가 사용되는 것이 바람직하다.
- [0076] 그리고 상기 보드(60)는 그 자체로 외장재 역할을 수행할 수 있지만, 별도로 벽지를 부착하여도 무방하다.
- [0077] 또한 이 과정에서 도 4의 (d)에 도시된 바와 같이, 벽체에 창문이나 문과 같은 개구부를 형성하기 위하여 상기 개구부의 형태에 부합되게 스테드(50) 또는 보드(60)나 스테드(50)와 보드(60)를 함께 설치할 수 있다. 이때 개구부의 상단 및 하단에 대응되는 스테드(50)는 지지러너(40)와 직각방향이 아닌 수평방향으로 설치될 것이다(단계 S120).
- [0078] 그리고 보드(60) 장착 과정에서 도 4의 (e)에 도시된 바와 같이, 구조물 내로 인가될 전원 등을 위한 전선관(20)이 설치된다. 이때 상기 전선관(20)은 상기 스테드(50)의 관통공(51)을 통해 의도하는 위치로 자유롭게 설치 가능하다.
- [0079] 또한 상기 보드(60)의 외면으로 콘센트 박스(30)가 설치되는 위치에는 상기 보드(60)에 관통공(51)을 형성시켜 콘센트 박스(30)를 보드(60)에 장착하는 것이 바람직하다. 이때 상기 콘센트 박스(30)에는 전선관(20) 내부에 설치한 전선과 연결시키는 것은 당연하다.
- [0080] 이렇게 골격이 형성된 벽체 내부에 상술한 바와 같은 조성물(70)을 타설하게 되는데(도 4의 (f) 및 (g) 참조), 조성물(70)의 타설 전에 상기 벽체로 생성될 지지러너(40)와 스테드(50) 사이에는 보강철물(미도시)이 설치될 수 있다. 이러한 보강철물은 벽체 자체의 휨변형 제어 성능을 극대화시키기 위한 것으로, 와이어매쉬, 메탈라스 또는 철근 등을 사용할 수 있다.
- [0081] 이때 조성물(70)은 스테드(50)의 관통공(51)을 통하여 벽체 전체에 걸쳐 타설된다(단계 S130).
- [0082] 이와 같은 과정을 통하여 도 3 및 도 4의 (h)에 도시된 바와 같이 벽체 시스템이 완성된다.
- [0083] 이상과 같이 본 발명에 따라 시공되는 벽체 시스템은 조성물의 타설 후 3시간이 지나면 8~10MPa의 압축강도를 나타내기 때문에 기존 시멘트를 사용한 공법에서 양생에 소요되는 시간을 현저히 단축시킬 수 있다.
- [0084] 또한 본 발명에 따르면, 기존 경량패널과는 달리 내화성 및 내열성이 우수하고, 산업부산물 및 폐기물을 사용함으로써 생산원료의 저탄소화 및 경제성에 유리하다.
- [0085] 그리고 본 발명에 따르면, 제조시 CO₂ 발생이 많은 시멘트를 사용하지 않음으로서 친환경에 기여할 수 있고, 생산공정 중 특수양생공정을 생략할 수 있어 에너지 소비 절감이 가능하여 기존 제품에 비하여 경제성이 향상될 수 있다.
- [0086] 아울러, 본 발명에 따르면, 경량으로서 구조물의 자중을 경감시키고 작업효율이 증대되며, 프리체브화에 의해 공기단축이 가능하다.
- [0087] 본 발명의 권리는 위에서 설명된 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 기재된 바에 의해 정의되며, 본 발명의 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 청구범위에 기재된 권리범위 내에서 다양한 변형과 개작을 할 수 있다는 것은

자명하다.

부호의 설명

[0088]

40 : 지지러너

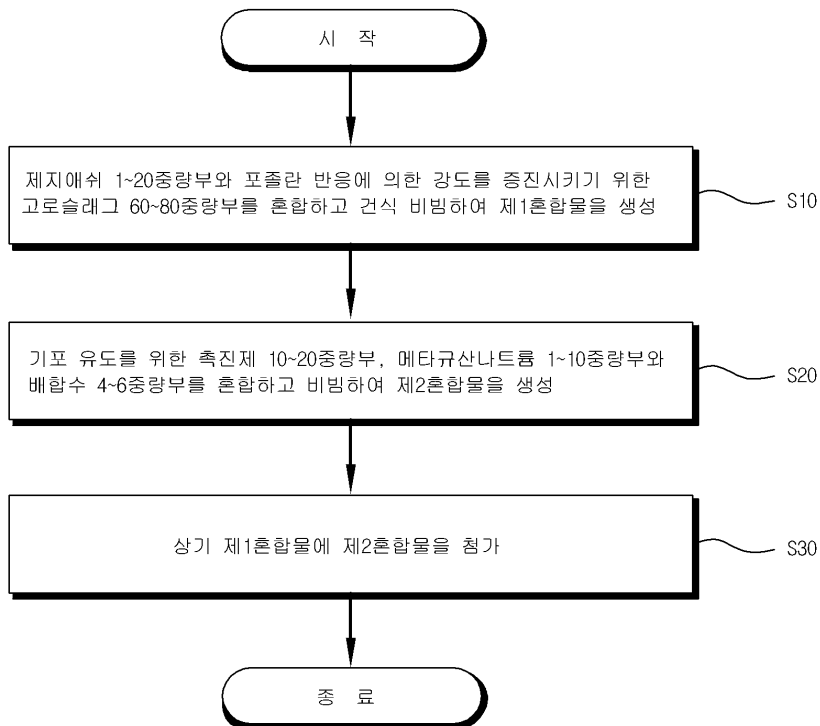
50 : 스퍼드

60 : 보드

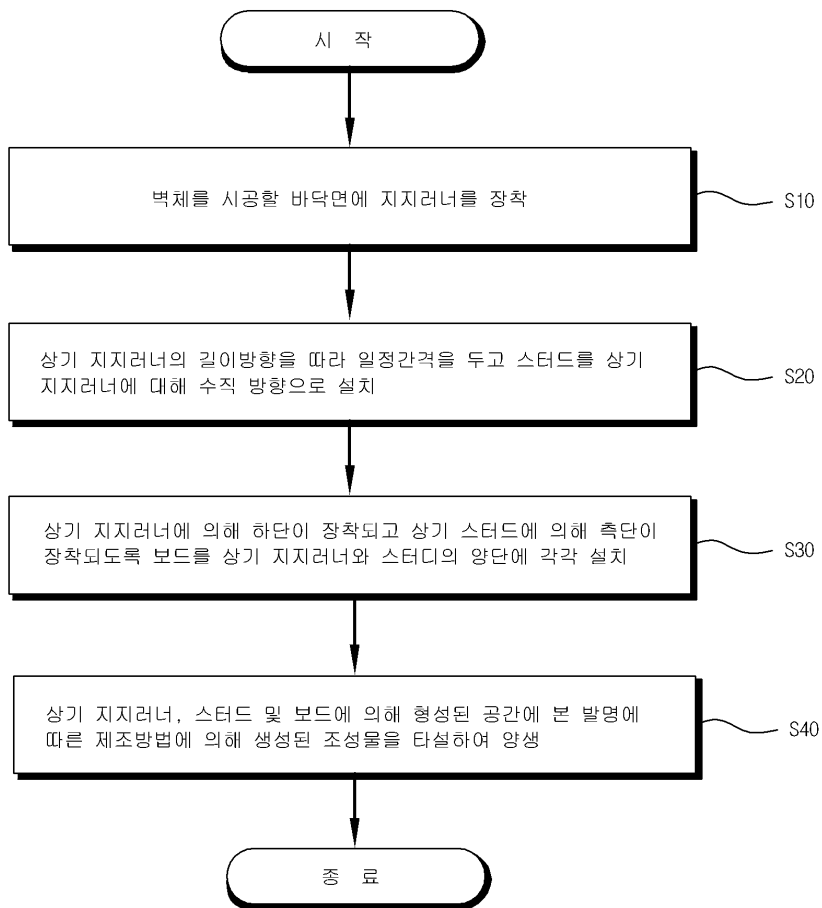
70 : 조성물

도면

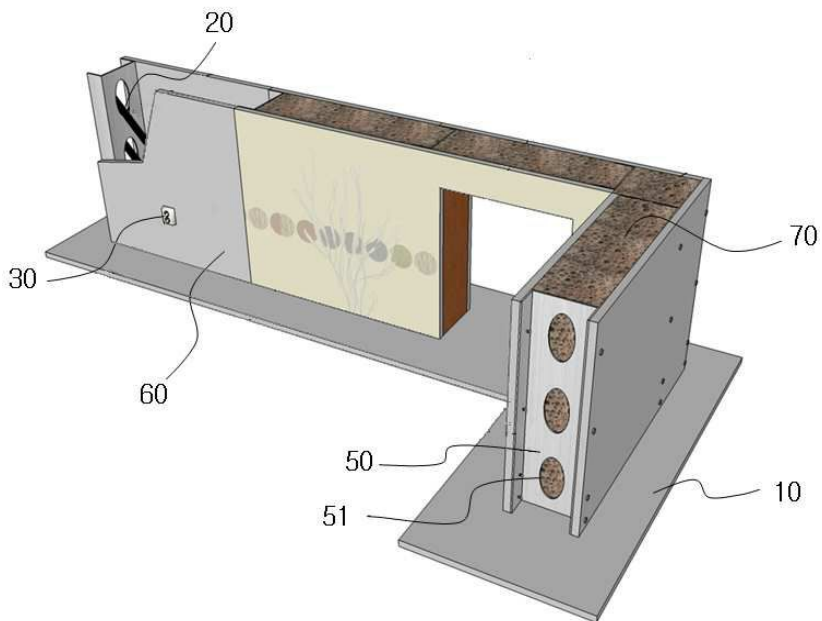
도면1



도면2



도면3



도면4

