



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0005586  
(43) 공개일자 2010년01월15일

(51) Int. Cl.

C04B 26/02 (2006.01) C04B 26/04 (2006.01)  
C04B 14/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0065679  
(22) 출원일자 2008년07월07일  
심사청구일자 2008년07월07일

(71) 출원인

대한민국(관리부서 : 산림청 국립산림과학원장)  
서울특별시 동대문구 청량리2동 207번지

(72) 발명자

박문재  
서울특별시 노원구 중계1동 건영3차아파트  
302-205  
김현중  
서울특별시 관악구 관악로 599 서울대학교 200동  
6204호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

황이남

전체 청구항 수 : 총 8 항

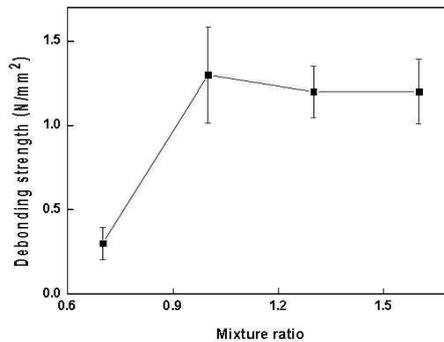
**(54) 비닐계 수성접착제를 이용한 일액형 황토마감재 및 그제조방법**

**(57) 요약**

본 발명은 비닐계 수성접착제를 이용한 일액형 황토마감재 및 그 제조방법으로, 보다 상세하게는 비닐계 수성접착제로 에멀전수지와 황토 분말 및 물을 주성분으로 하는 일액형 황토마감재에 관한 것이다. 특히, 물의 첨가량에 따라 벽체에 시공하여 경화 후 나타나는 표면 크랙의 양을 조절할 수 있다.

본 발명은 종래의 이액형인 황토마감재는 작업이 번거롭고 저장안정성이 나쁘며, 마감재가 빠른 시간내에 경화되는 문제점과 시공 시 각각의 원료를 혼합하여야 하는 번거로움을 해결하기 위하여 일액형 황토 마감재를 제공하는 데 있다.

**대표도** - 도2



(72) 발명자

**김기욱**

서울특별시 관악구 관악로 599 서울대학교 200동  
6204호

**안재윤**

서울특별시 관악구 관악로 599 서울대학교 200동  
6204호

**장성욱**

인천광역시 남동구 남촌동 621-7 남동공단 14블럭  
7로트

**최윤미**

인천광역시 남동구 남촌동 621-7 남동공단 14블럭  
7로트

**김희대**

경상남도 창원군 장마면 장가리 1545-1

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

건축용 황토마감재에 있어서,

비닐계 수성접착제와 황토 및 물로 구성되는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재

**청구항 2**

제 1항에 있어서, 비닐계 수성접착제는 에멀전 수지로 구성되는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재

**청구항 3**

제 1항에 있어서, 비닐계 수성접착제의 에멀전 수지는 물에 유화제를 첨가하여 유화 중합시켜 물이 20~60% 함유된 유화상태의 에멀전 수지로서 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리염화비닐, 수용성 아크릴 수지, 폴리비닐아세테이트, 폴리부타디엔, 폴리염화비닐리덴, 또는 폴리우레탄 중에서 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재

**청구항 4**

제 1항에 있어서, 황토마감재는 비닐계 수성접착제와 황토분말 및 물이 1 : 1 : 0.7~1.6 중량비로 구성되는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재

**청구항 5**

제 1항에 있어서, 황토분말의 입자 크기는  $45 \pm 10 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재

**청구항 6**

황토마감재의 비닐계 수성접착제로서 에멀전 수지와 황토 및 정제수를 1 : 1 : 0.7~1.6 중량비로 혼합하여 골고루 교반시키는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재의 제조방법

**청구항 7**

제 6항에 있어서, 비닐계 수성접착제의 에멀전 수지는 물에 유화제를 첨가하여 유화 중합시켜 물이 20~60% 함유된 유화상태의 에멀전 수지로서 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리염화비닐, 수용성 아크릴 수지, 폴리비닐아세테이트, 폴리부타디엔, 폴리염화비닐리덴, 또는 폴리우레탄 중에서 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재의 제조방법

**청구항 8**

제 6항에 있어서, 황토분말의 입자 크기는  $45 \pm 10 \mu\text{m}$ 인 것을 특징으로 하는 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재의 제조방법

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 비닐계 수성접착제를 이용한 일액형 황토마감재 및 그 제조방법에 관한 것이다. 비닐계 수성접착제로 에멀전수지와 황토 분말 및 물을 주성분으로 하는 일액형 황토마감재에 관한 것이다.

<2> 황토를 건축적으로 이용하기 위한 입도는 보통 0.002mm 이하의 미립자를 사용하며 여기에 콜로이드(콜로이드 크기 0.1~0.001 $\mu\text{m}$ )가 포함되어야 하고 점토와 입자 간 존재하는 공극용적은 보통 50% 내외이고 적은 것은 7~10%, 많은 것은 40~50%이며 색상은 철산화물이 많으면 적색을 띠며, 석회물질이 많으면 황색을 나타낸다. 강도

측면에서 인장강도는 점토의 조직에 관계되고 입자의 크기에 영향을 받으며 인장강도는  $3 \sim 10\text{kg/cm}^2$ , 압축강도는 인장강도의 약 5배 정도이다. 황토는 석영, 조면암, 화강암, 안산암 등이 열수작용 및 풍화작용에 의하여 분해되어 생성된 것으로 화학식이  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 로 표시된다. 황토는 건축 재료의 주류를 이루는 시멘트 콘크리트의 알칼리 성분을 중화시키고, 축열 효과 및 제습, 단열, 방음효과 뛰어나며 온돌 난방 시 난방열이 황토바닥을 통과하면서 원적외선을 대량 방출하며 방출되는 원적외선은 인체에 열을 발생시켜 혈액순환과 신진대사가 원활하게 하여 체온상승을 통한 발한 작용을 유도하여 체내에 축적된 노폐물의 분비가 촉진되는 것으로 알려져 있다.

<3> 또한 황토는 시멘트에서 배출되는 유해성분인 라돈이 배출되지 않으며(제천지역을 제외하면 라돈 방출이 되지 않는다고 알려져 있음), 통기성이 우수하고 결로 발생이 적어 곰팡이 등의 발생을 줄일 수 있다. 최근 이러한 황토의 특성을 이용하여 건축용 황토 상품 특히, 마감재에 관련하여 다양하게 개발되어 있지만, 기존의 이액형인 황토마감재는 작업 시 번거로우며 저장안정성이 좋지 않는 등의 문제가 유발되어 본 발명에서는 이를 보완하기 위한 목적으로 개발되었다.

### 배경 기술

<4> 본 발명은 종래의 이액형인 황토마감재의 작업이 번거로우며 저장안정성이 좋지 않는 등의 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것이다. 본 발명과 관련된 종래기술로는 한국특허등록번호 10-0300446(황토마감재 및 그 시공방법)은 황토분말과 느릅나무 껍질에 물을 섞고 끓여 느릅나무즙과, 황토분말과 삼겹살을 섞는 황토마감재에 관한 것이다. 한국특허등록번호 10-0784445(황토마감재를 이용한 황토보드 및 이의 제조방법)는 제지를 펄프화시켜 벗짚분말과 황토분말을 목초수액과 섞은 후 물을 혼합하는 황토마감재에 관한 것이다. 한국특허등록번호 10-0775631(조립식 황토벽체)은 황토관넬을 이용하여 황토의 기능을 제공하는 벽체를 완성하는 조립식황토벽체에 관한 것이다. 한국특허등록번호 10-0802421(건축자재용 마감재 패넬)은 팽창질성, 황토 또는 백토, 섬유질, 수분, 규사, 숯, 일라이트, 목, 맥반석 및 아로마를 섞는 건축자재용 마감재 패넬에 관한 것이다. 한국특허등록번호 10-0833898(건축내장용 황토 마감재의 제조방법)은 벗짚과 느릅나무 껍질, 황토분말과 질석과 석고를 혼합하고 페이스트 상태로 반죽하여 성형틀의 상단까지 채워 자연 건조시키고 분리하여 건조하는 방법이다.

<5> 그러나 이들 종래기술은 본 발명과 기술적 구성이 다른 것이다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 비닐계 수성접착제를 이용한 일액형 황토마감재 및 그 제조방법으로, 보다 상세하게는 비닐계 수성접착제로 에멀전수지와 황토 분말 및 물을 주성분으로 하는 일액형 황토마감재에 관한 것이다. 황토마감재의 비닐계 수성접착제는 에멀전 수지 20 내지 100 중량부에 황토 20 내지 100 중량부와 물 14 내지 160 중량부를 포함하는 일액형 수성접착제를 이용한 황토 마감재이다.

<7> 황토의 특성을 이용하여 건축용 황토 상품 특히, 마감재와 관련된 제품이 다양하게 개발되었지만, 종래의 이액형인 황토마감재는 작업이 번거로우며 저장안정성이 좋지 않은 문제점이 있어 이를 해결하는 데 있다.

#### 과제 해결수단

<8> 비닐계 수성접착제에 황토를 1:1 비율로 혼합 한 후, 물을 0.7~1.6의 비율로 혼합하여 일액형 황토마감재를 제조하여 부착강도, 내세척성, 내충격성 및 원적외선 방산 효과를 제공한다.

#### 효과

<9> 본 발명은 물의 첨가량에 따라 벽체에 시공하여 경화 후 나타나는 표면 크랙의 양을 조절할 수 있다. 또한 본 발명은 종래의 이액형인 황토마감재는 작업이 번거롭고 저장안정성이 나빠며, 마감재가 빠른 시간내에 경화되는 문제점과 시공 시 각각의 원료를 혼합하여야 하는 번거로움을 해결하기 위하여 일액형 황토 마감재를 제공한다.

#### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<10> 본 발명은 건축용 황토마감재에 있어서, 비닐계 수성접착제와 황토 및 물로 구성되는 일액형 비닐계 수성접착제

를 이용한 황토 마감재를 나타낸다.

- <11> 상기에서 비닐계 수성접착제는 에멀전 수지로 구성된 것을 사용할 수 있다.
- <12> 상기에서 비닐계 수성접착제의 에멀전 수지는 물에 유화제를 첨가하여 유화 중합시켜 물이 20~60% 함유된 유화상태의 에멀전 수지로서 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리염화비닐, 수용성 아크릴 수지, 폴리비닐아세테이트, 폴리부타디엔, 폴리염화비닐리덴, 또는 폴리우레탄 중에서 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 사용할 수 있다.
- <13> 상기에서 황토마감재는 비닐계 수성접착제와 황토분말 및 물이 1 : 1 : 0.7~1.6 중량비로 구성될 수 있다.
- <14> 상기에서 황토분말의 입자 크기는  $45 \pm 10 \mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다.
- <15> 본 발명은 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재의 제조방법
- <16> 본 발명은 황토마감재의 비닐계 수성접착제로서 에멀전 수지와 황토 및 정제수를 1 : 1 : 0.7~1.6 중량비로 혼합하여 골고루 교반시켜 일액형 비닐계 수성접착제를 이용한 황토 마감재의 제조방법을 나타낸다.
- <17> 상기 황토 마감재 제조시 비닐계 수성접착제의 에멀전 수지는 물에 유화제를 첨가하여 유화 중합시켜 물이 20~60% 함유된 유화상태의 에멀전 수지로서 에틸렌 비닐 아세테이트, 폴리염화비닐, 수용성 아크릴 수지, 폴리비닐아세테이트, 폴리부타디엔, 폴리염화비닐리덴, 또는 폴리우레탄 중에서 어느 하나 이상으로 구성되는 것을 사용할 수 있다.
- <18> 상기 황토 마감재 제조시 황토분말의 입자 크기는  $45 \pm 10 \mu\text{m}$ 인 것을 사용할 수 있다.
- <19> 이하 본 발명을 보다 상세히 설명하고자 한다.
- <20> 본 발명은 비닐계 수성접착제로 에멀전수지와 황토분말 및 물로 구성되어 있다.
- <21> <비닐계 수성접착제>
- <22> 비닐계 수성접착제의 주성분으로 에멀전 수지는 물에 유화제를 첨가하여 유화 중합시켜 물이 20~60% 함유된 유화상태인 것이 바람직하다.
- <23> 상기 에멀전 수지에 사용되는 수지는 에틸렌 비닐 아세테이트(ethylene vinylacetate, EVA), 폴리염화비닐(polyvinylchloride, PVC), 수용성 아크릴 수지, 폴리비닐아세테이트 (polyvinylacetate, PVAc), 폴리부타디엔, 폴리염화비닐리덴, 또는 폴리우레탄 (polyurethane, PU) 등을 사용할 수 있으며, 특히 에틸렌 비닐 아세테이트의 경우 응집력이 강하여 접착제 조성물의 강도를 일정 정도로 유지할 수 있어 더욱 효과적이다. 히드록시기(-OH) 함유 고분자 수용액 또는 에멀전은 업계에서 사용되는 통상의 OH기를 함유하는 화합물을 선택적으로 사용할 수 있으며, 특히 전분, 폴리비닐알콜(polyvinyl alcohol, PVA), 카르복실 메틸 셀룰로오스(carboxyl methyl cellulose, CMC), 단백질 또는 폴리초산비닐(polyvinyl acetate, PVAc) 등을 사용하는 것이 바람직하다. 상기 OH기 함유 고분자는 주체에 5~50%로 포함되는 것이 바람직하다. 그 함량이 상기 범위 내의 경우에는 비닐계 수성접착제의 내열성, 내열수성 및 접착력을 더욱 향상시키는 효과가 있다.
- <24> <황토 분말>
- <25> 황토분말은 채취된 황토를 파쇄장치를 이용하여 입자가 미소하게 얻어지도록 걸러 얻은 분말이며, 입자 크기는  $45 \pm 10 \mu\text{m}$  정도의 크기를 가지는 것이 바람직하다.
- <26> <물>
- <27> 물은 정제수로서 일액형 비닐계 수성접착제에 용매로 사용되며, 물을 용매로 사용함으로써 기존의 유기용제의 사용으로 인하여 발생하는 환경오염을 해결하며 시공 전후 발생하는 심한 악품냄새를 억제하여 작업자의 작업성을 향상시킬 수 있으며, 입주자가 시공한 건물에 입주하였을 경우 불쾌한 냄새를 느끼지 않고 편안하게 생활할 수 있는 장점이 있다.
- <28> 이하 본 발명의 내용을 실시예를 통하여 구체적으로 설명하고자 한다. 그러나, 이들은 본 발명을 보다 상세하게 설명하기 위한 것으로 본 발명의 권리범위가 이들에 의해 한정되는 것은 아니다.
- <29> <실시예 1>; 점도 측정
- <30> 비닐계 수성접착제에 황토를 1:1 비율로 혼합 한 후, 물을 0.7(A 타입), 1.0(B 타입), 1.3(C 타입), 1.6(D 타입)의 비율로 혼합하였을 때, 25℃에서 브룩필드(Brookfield)형 점도계를 사용하여 일액형 황토마감재의 점도를

측정하였다. 일액형 황토 마감재에 있어 물을 0.7(A), 1.0(B) 비율로 넣은 샘플의 점도는 1,640cP, 1,120cP 였고 물의 비율을 1.3(C)과 1.6(D)으로 증가시켰던 샘플의 점도는 280cP, 164cP까지 낮아졌다(도 1). 점도가 낮아질수록 황토 마감재의 시공에 있어 작업성이 좋아졌으며 실제로 물을 0.7의 비율로 첨가할 경우 점도가 너무 높아 황토 마감재 시공에 있어 작업성의 문제로 실제 적용에 어려울 것으로 예상된다. 점도로 작업성을 판단할 때 물의 비율 1.0 이상이 우수할 것으로 사료된다.

<31> <실시예 2>; 부착강도 측정

<32> 부착강도 시험은 KS F 4715에 따라 실시하였다. 모르타르 70×70×20mm의 모르타르판에 황토마감재를 2±0.5mm 두께로 흙손으로 바르고 윗면을 평탄하게 마무리하여 샘플을 제작한다. 완전히 경화가 일어난 후에 인스트론(Instron)사의 UTM을 이용하여 부착강도를 측정하였다. 수분 혼합비에 따라 제조된 일액형 황토 마감재의 박리 시험결과를 도 2에 나타내었다. 샘플 A는 황토 마감재의 점도가 너무 높아 피착재에 퍼짐이 잘 일어나지 않았으며 샘플 A가 B, C, D보다 낮은 접착력을 보이는 것으로 간주되었다. 반면 샘플 D는 물의 비율이 높아져 점도가 낮고 피착재에 황토마감재의 퍼짐성도 우수하여 피착재 표면과 접착에 있어 우수한 성능을 발휘하였다.

<33> <실시예 3>; 내잔갈림성 측정

<34> 내잔갈림성 시험은 KS F 4001의 규정에 적합한 제품으로 표면에 붙은 더러움, 부착물 등을 와이어 브러시·천 등으로 제거하고, 7일 동안 양생실에서 양생한 밀판에 황토 마감재를 2±0.5mm 두께가 되도록 흙손으로 바르고 풍속 3m/s±10%로 조정된 공기 흐름통 내에 넣어 시험체를 기류에 평행이 되도록 하여 6시간 동안 둔 후 표면의 잔갈림의 발생 여부를 육안으로 판단하였다. 샘플 A는 KS F 4715에서의 제시하는 외장 얇은 바름재, 내장 얇은 바름재의 부착강도 기준인 0.6N/mm<sup>2</sup>, 0.4N/mm<sup>2</sup>를 만족시키지 못하여 내·외장 바름재로 부적절한 반면 샘플 B, C, D는 KS F 4715에서 제시하는 외·내 부착강도를 만족시켰다. 점도가 낮아질수록 황토 마감재의 피착재에 대해 퍼짐성도 좋아지고 부착강도도 샘플 A를 제외한 B, C, D에서 부착강도 값이 각각 1.3N/mm<sup>2</sup>, 1.2N/mm<sup>2</sup>, 1.2N/mm<sup>2</sup> 정도로 나타났다. 내잔갈림성의 경우 각 샘플들은 2mm 두께로 일정한 크기로 발라 3m/s±10% 공기 흐름통 속에 넣었을 때 A, B, C, D 모든 샘플에서 피착재 전체에 대해 균일하게 퍼져 전체적으로 균일한 접착이 일어나서 균일한 표면을 보였으며 내잔갈림이 나타나지 않았다.

<35> <실시예 4>; 내세척성 및 내충격성 시험

<36> KS L 5114에 규정하는 두께 6mm, 크기 430×170mm 석고보드 위에 황토마감재를 2mm 두께로 바르고 경화시킨 후 세척 시험기인 gardner straight washer ability machine을 이용하여 측정하였다. KS F 4001의 규정에 적합한 밀판에 황토마감재를 2±0.5mm로 발라 경화시킨 후 KS F 2221의 규정하는 모래 위 전면 지지 방법을 따라 수평을 유지한 시편을 표면에 둥근 모양의 추 W2-500을 높이 30cm에서 떨어뜨려 잔갈림, 변형, 밀판과의 벗겨짐 여부를 육안으로 관찰하고, 1개의 시험체에 대해 5cm 이상 떨어진 3곳에서 실시하였다. 시료 4종류 (A, B, C, D)는 모두 좋은 성능을 발휘하였다. 내세척성을 통해 실내 바름재로 사용 시 소비자의 세척 시에도 아무런 이상이 없을 것으로 간주된다.

<37> <실시예 5>; 원적외선 방산 시험

<38> 원적외선 방산시험은 Fourier Transformation Infrared Spectroscopy(FT-IR, MIDAC사, M2410-C)를 사용하여 40℃에서 5~20μm 범위를 측정하였다. 시편(40×40×3mm, 가로×세로×두께)은 완전 건조시킨 후 시편가열로에 부착한 후 시행하였다.

<39> 20L 소형 챔버를 이용한 황토마감재의 TVOC/포름알데히드 방산 시험에서 20L 소형 챔버를 세척하고 260℃ 오븐에서 건조하여 챔버 내부의 오염 물질을 베이킹 아웃 처리하였다. 20L 소형 챔버는 순수하고 일정한 습도의 공기와 환기율을 유지하였다. 20L 소형 챔버의 조건은 표 1과 같다. 내부의 온도는 25±1℃ 습도는 50±1%를 유지하고 환기율은 0.5회/h로 하였다. 포름알데히드는 2,4-DNPH 카트리지를, VOCs는 Tenax-TA 튜브를 이용하여 샘플링하였다. 샘플링 조건은 표 2와 같다. 포름알데히드는 HPLC, VOCs는 GC/MS를 이용하여 분석하였다.

<40> 표 1. 20L 소형 챔버법의 조건

<41>

구분(Variables)	조건(Condition)
챔버용량(Chamber volume)	20 L

시료크기(Sample size)	0.0432 m <sup>2</sup> (0.147 m×0.147 m × 2)
에어공급속도(Air flow rate)	0.01 m <sup>3</sup> /h
배기속도(Ventilation rate)	0.5 /h
시료부하(Sampling loading factor)	0.4 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
온도(Temperature)	23±1℃
상대습도(Relative humidity)	50±5%

<42> 표 2. 20L 소형 챔버법의 샘플링 조건

<43>

구 분	Formaldehyde	VOCs
Sampler	2,4 DNPH cartridge	Tenax-TA
Air flow rate	167 mL/min.	167 mL/min.
Total volume	10 L	3.2 L

<44> 황토마감재의 원적외선 특성을 알아 보기 위하여 시료(A, B, C, D)에서 크랙 발생과 내세척성, 내마모성에 이상이 없으며 KS의 부착강도를 만족하는 동시에 작업성이 가장 우수한 일액형 황토마감재 샘플 B에 대해 40℃, 5~20 μm 범위에서 방사율, 방사에너지를 측정하였고 표 3에 나타내었다. B의 방사율은 0.920이었으며, 방사에너지(×10<sup>2</sup> W/m<sup>2</sup>)는 3.71로 나왔다.

<45> 표 3 방사율과 방사에너지(시료 B)

<46>

Far infra radiation (40℃)	방사율 (5~20μm)	0.920
	방사에너지 (W/m <sup>2</sup> )	3.71×10 <sup>2</sup>

<47> 최적의 일액형 황토마감재 (B 타입)의 포름알데히드와 TVOC를 측정한 결과는 표 4와 같다. 친환경적인 비닐계 수성접착제를 사용하였기 때문에 접착제의 포름알데히드 방산은 0.0048 mg/m<sup>2</sup>h였고 TVOC는 0.048 mg/m<sup>2</sup>h 수준으로 낮게 방산되었으며 친환경 건축자재 단체 품질인증과 비교할 경우 최우수 등급 수준(포름알데히드 0.015 mg/m<sup>2</sup>h 미만, TVOC는 0.10 mg/m<sup>2</sup>h 미만, 5VOC는 0.03 mg/m<sup>2</sup>h 미만)을 나타내었다. 개별 VOCs는 주로 에틸벤젠, 자일렌 등이 방산되었고 그 중에서도 자이렌이 가장 많이 방산되었으나, 극히 미량으로 방산되었다.

<48> 표 4. 황토마감재의 포름알데히드와 TVOC

<49>

황토마감재 (B형)	포름알데히드	TVOC	5 VOCs				
			벤젠	톨루엔	에틸벤젠	키실렌	스틸렌
방산인자 (mg/m <sup>2</sup> h)	0.0048	0.048	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00

<50> 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술 분야의 숙련된 당업자라면 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

**산업이용 가능성**

<51> 본 발명은 물의 첨가량에 따라 시공 후 나타나는 표면 크랙 조절, 부착강도, 퍼짐성, 내세척성, 내충격성, 원적외선 방산 등의 효과가 있으며, 저장안정성이 좋으며, 시공이 간편하여 산업상 이용가능성이 크다.

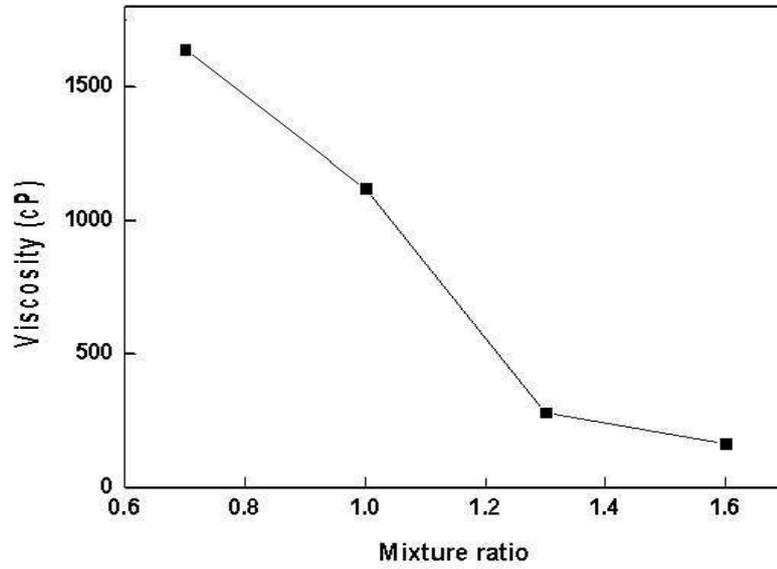
**도면의 간단한 설명**

<52> 도 1은 물농도에 따른 황토분말의 점도를 나타낸 그래프이다.

<53> 도 2는 물농도에 따른 황토분말의 부착강도를 나타낸 그래프이다.

도면

도면1



도면2

