



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월22일
(11) 등록번호 10-2193762
(24) 등록일자 2020년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E04G 23/02 (2006.01) C04B 28/04 (2006.01)
C04B 28/24 (2006.01) C04B 41/48 (2006.01)
C04B 41/52 (2006.01) C08L 79/02 (2006.01)
C09D 163/00 (2006.01) C09D 5/08 (2006.01)
E04B 1/64 (2006.01) C04B 103/30 (2006.01)
C04B 111/72 (2006.01)

(52) CPC특허분류
E04G 23/02 (2013.01)
C04B 28/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0025600

(22) 출원일자 2020년02월28일
심사청구일자 2020년02월28일

(56) 선행기술조사문헌

- KR101128047 B1*
- KR101312085 B1*
- KR101800380 B1*
- KR102084603 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 명진화학
경상남도 김해시 주촌면 서부로1637번길 115-21
김민재
경상남도 김해시 주촌면 서부로1637번길 115-21

(72) 발명자
김민재
경상남도 김해시 주촌면 서부로1637번길 115-21

(74) 대리인
특허법인부경

전체 청구항 수 : 총 3 항

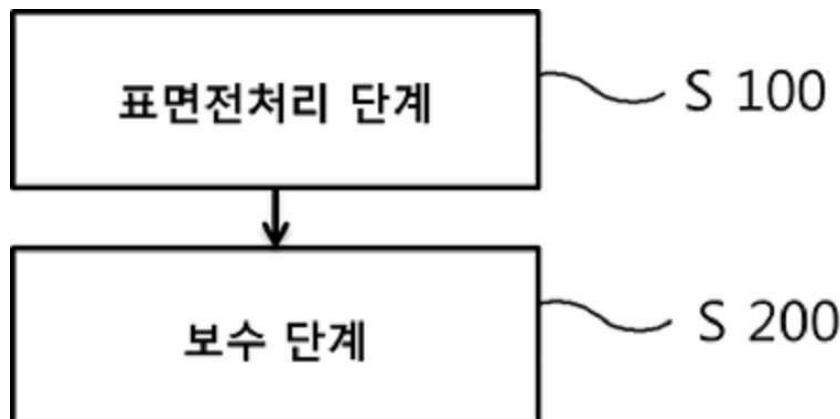
심사관 : 박상훈

(54) 발명의 명칭 **속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법**

(57) 요약

본 발명은 긴급보수가 필요한 균열이 포함된 콘크리트 구조물에 속건성 충전보수재를 이용하여 콘크리트 구조물을 보수하는 복합 보수공법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 균열이 포함된 콘크리트 구조물의 표면을 표면전처리한 후, 상기 콘크리트 구조물의 균열크기에 따라 충전보수재를 충전 및 도포하여 긴급보수가 용이하며, 보수후에도 콘크리트 구조물의 강도 및 내구성이 우수한 효과를 나타내며, 필요시에 따라 방수성 강화를 위해 방수성 도료 도포 및 탈기구 설치 과정을 더 포함함으로써 콘크리트 구조물이 장기적으로 유지 관리될 수 있도록 한 속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C04B 28/24 (2013.01)
C04B 41/483 (2013.01)
C04B 41/4869 (2013.01)
C04B 41/522 (2013.01)
C08L 79/02 (2013.01)
C09D 163/00 (2013.01)
C09D 5/08 (2013.01)
E04B 1/642 (2013.01)
C04B 2103/44 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

콘크리트 구조물의 균열된 표면에 이물질을 제거하는 표면전처리 단계; 및 상기 전처리된 표면에 탄성 충전재와 탄성 보수재를 1~3 : 1의 중량비로 혼합한 속건성 충전보수재를 도포하는 보수단계;를 포함하여 이루어지고,

상기 보수단계는, 상기 균열 부위의 너비 또는 철근 노출여부에 따라 상기 충전보수재를 도포하여 보수하되,

상기 균열부위의 너비가 적어도 0.5mm인 경우 또는 철근이 노출된 경우, 상기 균열부위 또는 철근 노출부위를 상기 충전보수재로 1차 충전하여 경화시킨 후, 2차로 상기 충전보수재를 도포하여 보수하고,

상기 균열부위의 너비가 0.5mm 미만인 경우 또는 철근이 노출되지 않은 경우, 상기 균열부위의 표면에 충전보수재를 도포하여 보수하는 것을 특징으로 하고,

상기 탄성 보수재는 폴리아크릴레이트 20~30 중량부, 비닐 아세테이트 20~30 중량부, 계면활성제 1~5 중량부, 증류수 40~50 중량부 및 첨가제 0.1~2 중량부를 포함하고,

상기 탄성 충전재는 포틀랜드 시멘트 10~15 중량부, 방청안료 5~15 중량부, 체질안료 20~25 중량부, 유동화제 0.1~1 중량부, 혼화제 5~10 중량부 및 증점제 1~5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 보수단계 전에 상기 전처리된 표면에 표면강화제를 도포하여 모체강화층을 형성하는 단계를 더 포함하되, 상기 표면강화제는 증류수 10~20 중량부, 실리케이트 바인더 40~50 중량부, 체질안료 15~20 중량부, 용제 1~5 중량부, 실란 커플링제 0.5~5 중량부를 포함하는 침투성 표면강화제에 물을 혼합한 것을 특징으로 하며,

상기 보수단계를 거쳐 상기 균열부위가 보수된 콘크리트 구조물의 표면에 외장용 방수프라이머를 도포한 후, 상기 프라이머가 도포된 상면에 섬유시트를 부착 및 건조시킨 다음, 외장용 방수코팅제를 도포하여 방수층을 형성하는 단계를 더 포함하되, 상기 외장용 방수코팅제는 망상구조 아크릴 에멀전 바인더 40~50 중량부, 첨가제 10~25, 증류수 13~25 중량부, 세라믹 바인더 5~10 중량부, 실란 5~10 중량부 및 유색안료 30~50 중량부를 포함하는 것을 특징으로 하는,

속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 보수단계에 있어 상기 철근이 노출된 경우, 상기 충전보수재를 도포하기 전에,

상기 철근 노출부위를 중심으로 상기 모체강화층이 형성된 표면을 V컷팅하는 단계; 및 상기 V컷팅된 철근 노출부위에 방청 프라이머를 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 방청 프라이머는,

에폭시 바인더 60~120 중량부, 비반응성 희석제 5~20 중량부, 방청안료 15~30 중량부를 포함한 주제부 및 변성 아민 50~80 중량부와 폴리아미드 바인더 10~50 중량부, 가소제 0.1~3 중량부를 포함한 경화제부로 이루어지고, 상기 주제부와 경화제부는 3~5 : 1의 부피비로 혼합되는 것을 특징으로 하는,

속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 방수층의 형성시, 소정 구간별로 가스를 외부로 배출할 수 있는 탈기구를 설치하는 것을 특징으로 하는, 속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 긴급 보수가 필요한 노후 된 건물, 옥상바닥, 창틀 및 지하주차장 등의 콘크리트 구조물에 건조가 빠른 충전보수재를 도포함으로써, 짧은 시간 내에 우수한 강도 및 방수성능을 나타낼 수 있는 보수공법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 콘크리트 구조물은 현대 사회에 가장 많이 사용되고 있는 구조물 형태의 하나이다. 이러한 콘크리트는 구조물은 내구성능이 우수하며, 가격적인 면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0003] 그렇지만 콘크리트의 재료 고유의 특성상 외부의 충격에 의한 균열이 발생하고, 이를 통하여 외부 빗물 등이 침투함에 따라 콘크리트 구조물의 내구성이 약화되고 노후화를 촉진시키게 된다. 이와같이 균열은 그 균열이 발생한 위치와 균열의 폭 및 깊이에 따라 콘크리트구조물의 구조적인 안전성에 영향을 미치기도 하고 철근 부식 등을 통한 열화의 원인이 되거나 내구성을 저하시키는 요인이 되기도 한다.

[0004] 이와 같은 요인들 외에도 콘크리트구조물의 중성화, 알칼리골재반응, 화학적 침식 등에 의해서도 철근이 부식되고 콘크리트가 손상될 수 있으며, 이는 외관 손상 및 방수성능 저하 등과 같은 문제를 초래하게 된다.

[0005] 이에, 종래에는 이러한 여러 요인들에 의해 내부 철근이 부식되고 콘크리트가 균열 또는 파손된 경우, 콘크리트 구조물에 대해 안정성을 유지하면서 내구성을 증진시키기 위한 방법으로 균열보수재를 균열이나 파손 부위에 주입하거나 퍼티(putty) 재료를 이용하여 보수 및 보강하는 방법을 주로 사용하고 있다.

[0006] 하지만, 종래 퍼티 재료를 이용하여 콘크리트구조물의 균열이나 파손 부위를 보수 및 보강하는 방법은 퍼티 재료에 있어 보수 및 보강부위 측 부착성이 떨어짐은 물론 최외측에 형성되는 도막마감층과도 부착성이 떨어지는 문제점이 있었으며, 철근의 부식을 예방하는데 어려움이 있었다.

[0007] 또한 이러한 보수 공법은 보수를 완료하는 데 상당한 시간이 소요 될 뿐만 아니라, 작업자의 작업 시간을 단축하고자 긴급하게 보수를 하여 불량이 발생 할 가능성이 높다. 이와같이 긴급하게 보수된 콘크리트 표면의 건조가 완전히 이루어지지 않은 상태에서 후속 작업을 실시하는 경우, 콘크리트의 특성상 수축이 발생하여 박락현상이 발생하게 되며 결국 재보수로 이어지는 결과를 가져온다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1744500호
- (특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 제10-1852333호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이에 본 발명에서는 상술한 문제점을 해결하기 위하여 부착성과 탄성이 우수하여 균열을 보수 및 보강하면서도 속건성인 충전보수재를 이용하여 신속하게 우수한 강도와 내구성을 갖도록 보수할 수 있는 콘크리트 구조물의 복합 보수공법을 제공하는 것을 기술적 해결과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,
- [0011] 콘크리트 구조물의 균열된 표면에 이물질 제거하는 표면전처리 단계; 및 상기 전처리된 표면에 탄성 충전제와 탄성 보수재를 1~3 : 1의 중량비로 혼합한 속건성 충전보수재를 도포하는 보수단계;를 포함하여 이루어지고,
- [0012] 상기 보수단계는, 상기 균열 부위의 너비 또는 철근 노출여부에 따라 상기 충전보수재를 도포하여 보수하되,
- [0013] 상기 균열부위의 너비가 적어도 0.5mm인 경우 또는 철근이 노출된 경우, 상기 균열부위 또는 철근 노출부위를 상기 충전보수재로 1차 충전하여 경화시킨 후, 2차로 상기 충전보수재를 도포하여 보수하고,
- [0014] 상기 균열부위의 너비가 0.5mm 미만인 경우 또는 철근이 노출되지 않은 경우, 상기 균열부위의 표면에 충전보수재를 도포하여 보수하는 것을 특징으로 하고,
- [0015] 상기 탄성 보수재는 폴리아크릴레이트 20~30 중량부, 비닐 아세테이트 20~30 중량부, 계면활성제 1~5 중량부, 증류수 40~50 중량부 및 첨가제 0.1~2 중량부를 포함하고,
- [0016] 상기 탄성 충전제는 포틀랜드 시멘트 10~15 중량부, 방청안료 5~15 중량부, 체질안료 20~25 중량부, 유동화제 0.1~1 중량부, 혼화제 5~10 중량부 및 증점제 1~5 중량부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 바람직하게는, 상기 보수단계 전에 상기 전처리된 표면에 표면강화제를 도포하여 모체강화층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하고,
- [0018] 상기 표면강화제는 증류수 10~20 중량부, 실리케이트 바인더 40~50 중량부, 체질안료 15~20 중량부, 용제 1~5 중량부, 실란 커플링제 0.5~5 중량부를 포함하는 침투성 표면강화제에 물을 혼합한 것을 특징으로 한다.
- [0019] 보다 바람직하게는, 상기 보수단계에 있어 상기 철근이 노출된 경우, 상기 충전보수재를 도포하기 전에,
- [0020] 상기 철근 노출부위를 중심으로 상기 모체강화층이 형성된 표면을 V컷팅하는 단계; 및 상기 V컷팅된 철근 노출부위에 방청 프라이머를 도포하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하고,
- [0021] 상기 방청 프라이머는,
- [0022] 에폭시 바인더 60~120 중량부, 비반응성 희석제 5~20 중량부, 방청안료 15~30 중량부를 포함한 주제부 및 변성 아민 50~80 중량부와 폴리아미드 바인더 10~50 중량부, 가소제 0.1~3 중량부를 포함한 경화제부로 이루어지고, 상기 주제부와 경화제부는 3~5 : 1의 부피비로 혼합되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한 본 발명에 있어서 바람직하게는, 상기 보수단계를 거쳐 상기 균열부위가 보수된 콘크리트 구조물의 표면에 외장용 방수프라이머를 도포한 후, 상기 프라이머가 도포된 상면에 섬유시트를 부착 및 건조시킨 다음, 외장용 방수코팅제를 도포하여 방수층을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한 본 발명에 있어서 바람직하게는, 상기 방수층의 형성시, 소정 구간별로 가스를 외부로 배출할 수 있는 탈기구를 설치하는 것을 특징으로 하는, 속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법을 제공하는 것을 기술적 해결과제로 한다.

발명의 효과

- [0025] 상술한 본 발명에 따르면, 긴급 보수가 필요한 노후 된 건물, 옥상바닥, 창틀 및 지하주차장 등의 콘크리트 구조물에 건조가 빠른 충전보수재를 도포함으로써, 짧은 시간 내에 우수한 강도 및 방수성능을 나타낼 수 있는 효과가 있다.
- [0026] 또한 본 발명은 콘크리트 구조물 표면의 균열부위에 부착성과 탄성이 우수하여 균열을 보수 및 보강하면서도 속건성인 충전보수재를 도포함으로써, 신속하게 우수한 강도와 내구성을 갖도록 보수할 수 있는 효과가 있다. 또한 상기 보수를 통해 철근의 부식 및 콘크리트의 중성화를 방지하고 콘크리트 구조물의 수명을 연장함으로써, 구조물의 관리를 용이하게 하는 효과가 있다.
- [0027] 특히 본 발명에 따르면, 종래의 콘크리트 보수방법에 비하여 충전보수재의 건조속도가 빨라 짧은 기간 내에 긴급 보수가 요구되는 콘크리트 구조물의 보수에 탁월한 효과가 있으며, 보수단계 후에는 외장용 방수프라이머 및 방수 코팅제를 도포하고 탈기구를 설치하여 콘크리트 구조물의 장기 내구성을 확보할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명에 따른 속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법을 흐름도로 나타낸 것이다.
- 도 2는 본 발명의 보수공법에 있어서, 모체강화층 형성단계의 콘크리트 구조물에 표면강화제 도포 전/후의 단면도를 나타낸 것이다.
- 도 3은 본 발명의 보수공법에 있어서, 균열부위 너비가 적어도 0.5mm인 경우 또는 철근이 노출된 경우 보호층을 형성하는 보수단계의 공정을 흐름도 및 콘크리트 구조물의 단면도를 나타낸 것이다.
- 도 4는 본 발명의 보수공법에 있어서, 보수단계 이후, 방수층 형성 단계 더 포함하는 공정의 흐름도 및 콘크리트 구조물의 단면도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명하고자 한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 속건성 충전보수재를 이용한 콘크리트 구조물의 복합 보수공법을 흐름도로 나타낸 것으로 본 발명은, 콘크리트 구조물의 균열된 표면에 이물질을 제거하는 표면전처리 단계(S100) 및 상기 전처리된 표면에 탄성 충전재와 탄성 보수재를 1~3:1의 중량비로 혼합한 속건성 충전보수재를 도포하는 보수단계(S200)를 포함하여 이루어지는 콘크리트 구조물의 복합 보수공법에 관한 것이다.
- [0031] 이하 단계를 나누어 상세히 설명하기로 한다.
- [0032] 먼저, 상기 표면전처리 단계(S100)는 콘크리트 구조물의 균열된 표면에 이물질을 제거하는 단계이다.
- [0033] 이때, 상기 이물질 제거방법은 다양한 방법에 의하여 수행될 수 있으며, 더 나아가 균열부위의 표면을 매끈하게 처리할 수 있다. 즉, 전동공구, 기타 수동공구를 이용하여 평활하게 면을 처리할 수 있으며, 레이턴스, 변형, 박리, 풍화부분은 제거 후 콤프레셔 또는 고압수 세척을 실시하고 곰보 부위의 경우 치핑과정을 거칠 수 있다.
- [0034] 다음으로, 보수단계(S200)는 상기 전처리된 표면에 탄성 충전재와 탄성 보수재를 1~3 : 1의 중량비로 혼합한 속건성 충전보수재를 도포하는 단계이다. 본 발명의 충전보수재는 속건성으로서 12시간의 경과만으로 충분한 강도 구현 및 후속 재도장이 가능한 특징이 있다. 종래 콘크리트 구조물의 보수재 건조시간이 적어도 2~3일에서 7일의 건조가 이루어지는 것과 비교하면 경화에 소요되는 시간을 현저하게 줄일 수 있어 보수시공기간 단축효과가 크다. 이는 상기 충전보수재가 탄성 보수재와 탄성 충전재를 혼합함으로써 탄성보수재에 의하여 충전보수재의 강도를 향상시키면서, 탄성효과를 극대화 하여 건조수축에 의한 균열을 예방함은 물론, 탄성보수재에 의하여 빠른 건조가 가능해지는 것이다. 이와같이 상기 충전보수재는 탄성 충전재와 탄성 보수재를 혼합함으로써 보수와 보강이 동시에 이루어지면서도 부착성을 높여 콘크리트 구조물의 물리적, 화학적 열화요인에 대한 누수 부식 및 침식 등을 보호하여 내구성을 향상시키게 된다. 이 때 탄성 충전재와 탄성 보수재의 비율에 따라 다양한 용도로 활용이 가능하며, 우수한 접착성, 건조성, 짧은 재도장 간격, 고강도, 내구성 및 내마모성이 우수하여 바람직하게는 긴급 보수가 요구되는 콘크리트 구조물에 탁월한 효과를 보인다.
- [0035] 이 때, 상기 탄성 보수재는 폴리아크릴레이트 20~30 중량부, 비닐 아세테이트 20~30 중량부, 계면활성제 1~5 중량부, 증류수 40~50 중량부 및 첨가제 0.1~2 중량부 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 폴리아크릴레이트는 친수성 폴리아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다. 상기 폴리아크릴레이트는 평활성, 내구성, 기계적 강도 및 저수축 효과가 우수하여 비닐 아세테이트와 혼합시 도막의 수축을 줄여주는 효과가 있다. 또한, 폴리아크릴레이트는 산소 분자에 의한 경화 저해를 받지 않고, 빠르게 경화가 진행되어 속건성을 나타내며, 상기 탄성 충전재와 배합을 통해 우수한 경화성능을 나타낸다.
- [0037] 또한 상기 계면활성제는 폴리아크릴레이트와 비닐 아세테이트가 증류수와 혼화될 수 있도록 혼합하는 것으로 1~5 중량부로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0038] 또한 상기 증류수는 바람직하게는 이온교환수를 사용할 수 있고, 탄성 보수재의 바인더로서 물성을 유지시키기 위해서는 40~50 중량부로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 첨가제는 0.1~2 중량부 포함되는 것이 바람직한데, 증점제, 분산제, 및 소포제 중 하나 이상 포함될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다. 상기 첨가제는 탄성 보수재의 바인더로서 물성을 해치지 않기 위해서는 2 중량

부 미만으로 포함되는 것이 바람직하다.

- [0040] 또한 상기 충전보수재는 탄성 충전재를 포함하여 콘크리트 구조물 균열부위를 메꾸면서도 상기 탄성 보수재와 혼합되어 구조물의 균열부위에 우수한 탄성 및 강도를 발하며, 기존 보수재의 근본적인 문제인 균열로 인한 들뜸현상을 방지함으로써, 마감재의 불량사항을 최대한 줄일 수 있게 된다.
- [0041] 이 때, 상기 탄성 충전재는 포틀랜드 시멘트 10~15 중량부, 방청안료 5~15 중량부, 체질안료 20~25 중량부, 유동화제 0.1~1 중량부, 혼화제 5~10 중량부 및 증점제 1~5 중량부 포함하여
- [0042] 구체적으로 상기 포틀랜드 시멘트는 보수가 필요한 기존의 콘크리트 표면과의 접착력을 향상 시키며 습한 장소에서도 우수한 접착력을 유지하도록 도와준다. 또한, 포틀랜드 시멘트의 주성분 규산삼칼슘을 주로 활용하는 경화반응이 빨라서, 속건성을 나타낼 수 있다.
- [0043] 또한 상기 방청안료는 외부의 습기로부터 보호하며, 노출된 철근의 경우 녹을 방지하여 보수기간을 연장하는 효과가 있으며, 알루미늄페이스트(aluminiumpaste), 광명단(Pb304), 징크 크로메이트(Zinc chromate), 염기성 크롬산 염(Chromate), 산화아연(Zinc Oxide) 및 인산칼슘(Calcium Phosphate)으로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상 일 수 있다.
- [0044] 또한 상기 체질안료는 도막의 비중을 향상시켜 충전재 및 코팅재로 사용될 때 구조물이 보다 안정적으로 형성되도록 도와주며, 보수 시 콘크리트에서 골재와 같은 효과를 발휘함으로써 콘크리트의 강도를 향상시키는 기능을 한다.
- [0045] 또한 상기 유동화제는 시멘트 입자를 분산시키는 역할을 하여 시멘트의 유동성을 상승시켜 주며, 혼화제는 콘크리트의 수축현상을 줄여주어 균열을 방지하는 효과를 나타낸다. 또한, 증점제는 콘크리트의 흐름성을 조절하는 역할을 한다.
- [0046] 또한 상기 보수단계는, 상기 균열 부위의 너비 또는 철근 노출여부에 따라 상기 충전보수재를 도포하는 것이 바람직하다.
- [0047] 보다 구체적으로는, 상기 균열부위의 너비가 적어도 0.5mm인 경우 또는 철근이 노출된 경우, 상기 균열부위 또는 철근 노출부위를 탄성 충전재와 탄성 보수재의 비율을 1 : 1의 중량비로 혼합된 충전보수재로 1차 충전하여 경화시킨 후, 보수 부위에 맞게 2차로 상기 충전보수재를 도포하여 보수하는 것이 바람직하다.
- [0048] 또한, 상기 균열부위의 너비가 0.5mm 미만인 경우 또는 철근이 노출되지 않은 경우, 상기 균열부위의 표면 부위에 맞게 충전보수재를 도포하는 것이 바람직하다.
- [0049] 관련하여, 상기 도포되는 충전보수재는 보수하고자 하는 콘크리트 구조물의 균열 부위에 따라 탄성 충전재와 탄성 보수재의 혼합 비율, 도막의 두께 및 도포 횟수가 달라진다.
- [0050] 보다 구체적으로는, 보수하고자 하는 콘크리트 구조물의 균열 부위가 벽체인 경우, 상기 충전보수재는, 탄성 충전재와 탄성 보수재가 3:1 중량비로 포함되되, 0.5 ~ 1.5mm 이하로 1회 도포하는 것이 바람직하다. 이는, 도막의 두께가 0.5mm 미만의 경우 강도발현 및 내구성에 문제가 발생하여 재보수가 요구되며, 1.5mm 초과인 경우 벽체에서 충전보수재가 흘러 표면이 매끄럽지 않을 수 있기 때문이다.
- [0051] 또한 보수하고자 하는 콘크리트 구조물의 균열 부위가 바닥인 경우, 상기 충전보수재는 탄성 충전재와 탄성 보수재가 2:1 중량비로 포함되되, 4.5 ~ 5.5mm로 2회 도포하는 것이 바람직하다. 이는, 도막의 두께가 4.5mm 미만의 경우 방수성, 강도 및 내구성에 문제가 발생할 수 있으며, 5.5mm 초과인 내부 건조에 영향을 주기 때문에 후속 작업에 유용하지 않을 수 있기 때문이다.
- [0052] 또한 상기 보수단계 전에 상기 전처리된 표면에 표면강화제를 도포하여 모체강화층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있는데 이는, 상기 전처리된 표면의 중성화의 정도에 따라 선택하는 것이 바람직하다.
- [0053] 관련하여, 도 2는 모체강화층 형성단계의 콘크리트 구조물에 표면강화제 도포 전/후의 단면도를 나타낸 것으로 상기 표면강화제는 침투성 표면강화제로 도포시 콘크리트 표면을 통하여 콘크리트 내부에 침투함으로써, 중성화된 콘크리트를 알칼리화 시켜줌으로써, 콘크리트 구조물의 강도를 향상 시키며 박락현상을 막아주게 된다.
- [0054] 관련하여, 상기 표면강화제는 증류수 10~20 중량부, 실리카이트 바인더 40~50 중량부, 체질안료 15~20 중량부, 용제 1~5 중량부, 실란 커플링제 0.5~5 중량부 포함된 표면강화제와에 물을 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다.

- [0055] 상기 표면강화제의 도포 방법으로는 에어리스, 스프레이 및 붓도장 방법 중 하나를 선택하여 상기 전처리된 표면에 도포함으로써 콘크리트를 강화 및 방수 효과를 얻을 수 있다. 이때, 표면강화제의 도포 면적은 콘크리트 표면의 상태에 따라 차이가 있을 수 있으나 상기 표면강화제 조성물 18L를 기준으로 면적 70 ~ 100m² 도포되는 것이 바람직하며, 후속 작업이 수용성타입의 코팅제인 경우 바로 시공하여도 무관하며, 유성타입의 코팅제인 경우 상온기준으로 2 ~ 3시간 양생과정을 거친 후 시공을 하는 것이 바람직하다.
- [0056] 이때, 상기 표면강화제에 포함된 상기 실리케이트 바인더는 콘크리트 표면 내부로 침투하여 콘크리트의 수분의 증발과 함께 미세한 균열 및 공극을 매움으로써 콘크리트의 강도 및 경도를 향상 시키는 효과를 부여한다. 관련하여 상기 실리케이트 바인더는 소듐 실리케이트(sodium silicate), 포타슘 실리케이트(potassium silicate) 및 리튬 실리케이트(lithium silicate) 중에서 선택될 수 있다. 이 때, 소듐 실리케이트와, 포타슘 실리케이트 및 리튬 실리케이트가 1:3~5:3~5의 비율로 혼합될 때 바인더의 효과를 최대화 할 수 있는데, 이는 리튬실리케이트는 실리케이트 중에서 백화현상이 가장 낮으면서, 내열도가 높아 소듐 실리케이트와 포타슘 실리케이트의 내화성질을 개선하고, 접착성을 향상시킬 수 있기 때문이다. 또한 포타슘 실리케이트는 공극을 낮추면서 습기를 견디는 표면을 만들어 콘크리트 표면의 밀착성 및 표면강화제 바인더로서의 역할을 향상시킬 수 있다. 보다 바람직하게는, 상기 실리케이트 바인더는 40~50 중량부 사용하는 것이 바람직한데, 이 때, 사용되는 상기 실리케이트 바인더가 40 중량부 미만으로 사용될 경우 콘크리트 표면의 밀착성 및 표면강화제 바인더로서의 역할이 저하되고, 50 중량부를 초과하는 경우에는 방식성 및 내수성이 저하될 수 있어, 상기 범위로 포함되는 것이 바람직하다.
- [0057] 또한 본 발명에 있어서 상기 체질안료는 실리케이트 바인더가 미세한 구멍을 메울 때 같이 침투하여 콘크리트에서 골재와 같은 효과를 발휘함으로써 콘크리트의 강도를 향상시키는 기능을 한다. 관련하여 상기 체질안료는 일라이트-운모(illite-mica), 이산화티타늄, 제올라이트(zeolite), 규사, 맥반석, 황토석, 감람석, 고령토, 규산염 광물, 규조토, 규회석, 납석, 돌로마이트, 리튬광물, 마그네사이트, 보크사이트, 벤토나이트, 세피오라이트, 산화철, 흑연, 탈크, 점토광물, 티타늄광물, 전기석, 플라이애쉬 및 고로슬래그 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0058] 또한 본 발명에 있어서 상기 실란 커플링제는 상기 실리케이트 바인더와 체질안료와의 혼합성을 향상시키고, 콘크리트 표면과의 부착성을 증진시키기 위하여 사용된다. 이 경우, 상기 실란 커플링제는 0.5 중량부 미만으로 사용 시 실리케이트 바인더와 체질안료 간의 혼합이 잘 이루어지지 않으며 5 중량부를 초과하는 경우에는 경제성이 저하될 수 있는 바, 상기 범위로 포함되는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는, 상기 실란 커플링제로는 에폭시 함유 실란, 아민기 함유 실란, 및 머캅토 함유 실란 등을 사용할 수 있다. 에폭시 함유 실란으로는 2-(3,4-에폭시사이클로헥실)-에틸트리메톡시실란, γ -글리시독시트리메톡시실란, γ -글리시독시프로필트리메톡시실란 및 γ -글리시독시프로필트리에톡시실란 등을 포함할 수 있다. 상기 아민기 함유 실란으로는 N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-트리에톡시실리-N-(1,3-디메틸뷰틸리렌)프로필아민, N-페닐-3-아미노프로필트리메톡시실란 등을 사용할 수 있다. 상기 머캅토 함유 실란으로는 3-머캅토프로필메틸디메톡시실란 및 3-머캅토프로필트리에톡시실란 등을 포함할 수 있다.
- [0059] 이와 같이, 상기 표면강화제는 세라믹계 침투성 표면 강화제로서, 실리케이트 바인더에 의하여 콘크리트 표면에 침투하여 콘크리트의 미세한 균열과 공극을 메워 표면을 강화한다. 또한, 상기 실리케이트 바인더와 동시에 체질안료가 침투되어 콘크리트의 강도를 향상시키고, 실란 커플링제에 의하여 상기 실리케이트 바인더와 체질안료의 혼합성과 콘크리트 표면과의 부착성을 높임으로서 강한 콘크리트층을 형성하게 된다. 즉, 콘크리트 구조물의 열화손상부와 보수재가 일체화되면서 소재자체의 박락현상을 방지할 수 있게 되는 것이다. 이에 따라 후속하는 작업으로 코팅제를 도포하면, 콘크리트 구조물의 장기 내구성을 확보함으로써, 유지 관리가 유용하게 되는 것이다.
- [0060] 관련하여, 상기 콘크리트 표면 중성화를 확인 하는 방법으로는 균열부위에 페노프탈레인 시약을 분무하여 콘크리트의 중성화 정도를 확인하는 것이 바람직하며, 보다 바람직하게는 전동공구를 이용하여 일부 콘크리트 구조물을 채취하여 내부의 중성화 정도를 확인하는 것이 바람직하다. 이 때, 상기 페노프탈레인 시약의 경우 콘크리트 구조물이 중성화가 되지 않은 경우에는 pH 12.4~13의 알칼리성을 유지하고 있는 상태로 진한 적색을 나타내며, pH가 8~10의 중성단계에 이르면 무색으로 표현되어 쉽게 확인이 가능하다.
- [0061] 또한 상기 보수단계에 있어서 특히 철근이 노출된 경우에는, 상기 모체강화층이 형성된 표면을 V컷팅하는 단계(S 201); 및 상기 V컷팅된 철근 노출부위에 방청 프라이머를 도포하는 단계(S 202);를 더 포함하는 것을 특징으

로 한다.

- [0062] 이때, 상기 철근 노출부위의 V컷팅하는 단계에 있어서, 상기 V컷팅은 수동공구 및 동력공구를 이용하여 균열부위를 중심으로 45° 각도로 양쪽을 V자형으로 컷팅을 실시하는 것이 바람직하다. 또한, 철근 노출부위가 녹이 발생하여 있을 경우, 철근의 녹을 완전히 제거하는 것이 바람직 한데, 이는 후에 있을 코팅제의 부착성 및 보수 후 콘크리트의 내구성에 영향을 미칠 수 있기 때문이다.
- [0063] 다음으로, 방청 프라이머를 도포하는 단계는 철근이 노출된 부위에 상기 방청 프라이머를 도포하는 것이 바람직하다. 관련하여, 프라이머로는 에폭시 바인더 60~120 중량부, 비반응성 희석제 5~20 중량부, 방청안료 15~30 중량부를 포함한 주제부와 변성 아민 50~80 중량부와 폴리아미드 바인더 10~50 중량부, 가스제 0.1~3 중량부를 포함한 경화제부로 이루어지며, 상기 주제부와 경화제부는 30~50 : 10 중량부로 혼합되어 붓, 롤러, 스프레이 방식을 이용하여 도장하는 것이 바람직하다.
- [0064] 이때 주제부에 사용되는 상기 에폭시 바인더는 방청 프라이머용 조성물의 바인더로서 변성 에폭시 바인더를 사용하는 것이 바람직하나, 이에 한정되지 않는다. 관련하여 상기 에폭시 바인더는 60~120 중량부 포함되는 것이 바람직한데, 만약 상기 에폭시 바인더 함량이 60 중량부 미만인 경우에는 철강 구조물의 표면과 방청 프라이머 간의 부착력이 저하되는 문제가 있고, 상기 에폭시 바인더의 함량이 120 중량부 초과하는 경우에는 상대적으로 다른 성분들이 함량이 줄어들게 되어 방청 특성이 저하되는 문제가 있기 때문이다.
- [0065] 또한 본 발명에 있어서 상기 방청안료는 철근의 녹을 방지하는 효과를 부여한다. 관련하여 상기 방청안료는 알루미늄페이스트(aluminiumpaste), 광명단(Pb304), 징크 크로메이트(Zinc chromate), 염기성 크롬산 염(Chtomate), 산화아연(Zinc Oxide) 및 인산칼슘(Calcium Phosphate) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0066] 다음으로 상기 비반응성 희석제는 사용시 에폭시 바인더 및 경화제와의 점도를 낮춰 줌으로서 작업성을 향상시켜 준다. 따라서 상기 비반응성 희석제는 5~20 중량부 포함되되, DiButylPhthalate(DBP), DiOctylPhthalate(DOP), Nonyl-Phenol, 및 Hysol중 하나 이상을 포함할 수 있다. 관련하여, 비반응성 희석제의 사용량이 5 중량부 미만의 경우 도료의 점도가 높아 작업성이 떨어지는 문제점이 있으며, 20 중량부 초과인 경우 도료 내에 비반응성 희석제가 경화물 중에 화학적으로 결합된 것이 아니므로 과량 포함으로 인한 도막의 표면에 비반응성 희석제가 석출되는 문제점이 발생한다. 따라서 비반응성 희석제는 사용시 사용의 목적, 바인더 성분의 특성에 따른 희석효과, 경화물의 특성 및 경제성 등을 고려하여 사용량을 결정하는 것이 바람직하다.
- [0067] 한편, 경화제부와 관련하여 변성 아민은 상기 주제부의 에폭시 바인더의 도막을 형성하는데 역할을 하며, 사용량에 따라 건조시간 및 도막의 기계적 물성이 변화되므로 50~80 중량부 포함되는 것이 바람직하다. 상기 변성 아민의 함량이 50 중량부 미만인 경우에는 상기 주제부가 경화되지 않거나 경화 속도가 느려져서 방청 특성이 저하되는 문제가 있고, 상기 변성아민의 함량이 80 중량부 초과하는 경우에는 방청 프라이머의 용기 내 상태나 혼합성, 작업성, 저장 안정성 등이 불량해지는 문제점이 있다.
- [0068] 관련하여 상기 변성 아민은 변성 지방족 아민 또는 변성 방향족 아민 선택하여 사용이 가능하다. 이때, 상기 변성 지방족 아민은 디에틸렌트리아민(Diethylene Triamine : DETA) 트리에틸렌테트라아민(TriethyleneTetramine: TETA), 디에틸아미노프로필아민(Diethylamino propyl amine: DEAPA), 멘탄디아민(Menthanediamine: MDA), N-아미노에틸피페라진(N-aminoethyl piperazine: N-AEP), 엠크실렌디아민(M-xylene diamine:MXDA) 및 이소포론디아민(Isophorone diamine: IPDA) 중 하나 이상을 포함할 수 있으며, 상기 변성 방향족 아민은 메타 페닐렌 디아민(Meta phenylene diamine: MPD), 디아미노디페닐메탄(Diaminodiphenyl methane: DDM) 및 디아미노디페닐 설펜(Diaminodipheny sulphone: DDS)중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0069] 또한 본 발명에 있어서 상기 폴리아미드 바인더는 상기 주제부의 경화를 촉진하기 위한 성분으로 아민가 150~250인 폴리아미드 바인더가 사용 될 수 있다. 상기 폴리아미드 바인더는 10~50 중량부 포함되는 것이 바람직한데, 상기 폴리아미드 바인더의 함량이 10 중량부 미만인 경우에는 상기 주제부가 경화되지 않거나 경화 속도가 느려져서 방청 특성이 저하되는 문제가 있고, 상기 변성아민의 함량이 50 중량부 초과하는 경우에는 방청 프라이머의 용기 내 상태나 혼합성, 작업성, 저장 안정성 등이 불량해지는 문제점이 있다.
- [0070] 한편, 상기 방청 프라이머가 노출된 철근 부위를 완전히 도포되되 건조 도막기준으로 100~150 μ m 도포하는 것이 중요하다. 만약 건조 도막이 100 μ m 미만시에 내부의 철근에서 녹이 재 발생하여 보수 부위의 도막이나 충진재의 부착성이 감소하여 콘크리트 박락을 일으키며, 건조 도막이 150 μ m 초과시에 도막의 건조가가 늦어 후속작업이 지연되거나, 도막의 부착성이 감소하는 문제점이 있기 때문이다.
- [0071] 관련하여 상기 방청코팅제는 2액형 타입의 코팅제로 상기 주제부와 경화제부를 사용하되, 혼합비율을 3~5 : 1

중량비로 혼합되는 것이 바람직하다. 상기 제공된 경화제부가 다른 경화제를 사용하거나 혼합 비율 제대로 지켜지지 않은 경우, 도막의 경화시간에 영향을 주어 올바른 도막이 형성되지 않거나 도막이 형성된다고 하여도 방청성 및 부착성에 문제가 발생하기 때문이다.

- [0072] 한편, 상기 방청안료는 철근의 녹을 방지하는 효과를 주는 안료로 탄성 충전제와 동일한 종류의 방청안료를 사용하여도 무관하며, 이에 한정하지는 않는다.
- [0073] 관련하여, 상기 가소제는 도막에 약간의 탄성을 줌으로써 0.1~3 중량부 사용되는 것이 바람직하다. 이는, 0.1 중량부 미만으로 포함되는 경우 효과가 미비하며, 3 중량부 초과 포함되는 경우 도막의 경도가 낮아지기 때문이다. 또한, 종류로는 프탈산계, 트리멜리트산계, 호스파이트계, 폴리에스터계 및 알리페틱계 중 하나 이상을 사용하는 것이 바람직하나, 이에 한정하지는 않는다.
- [0074] 또한 상기 보수단계 다음으로 상기 균열부위가 보수된 콘크리트 구조물의 표면에 외장용 방수프라이머를 도포한 후, 상기 프라이머가 도포된 상면에 섬유시트를 부착 및 건조시킨 다음, 외장용 방수코팅재를 도포하여 방수층을 형성하는 단계를 더 포함 할 수 있다.
- [0075] 관련하여 도 4는 상기 방수층 형성 단계를 더 포함하는 공정의 흐름도 및 콘크리트 구조물의 단면도를 나타낸 것이다.
- [0076] 보다 구체적으로는, 상기 균열부위가 보수된 콘크리트 구조물의 표면에 외장용 방수프라이머를 도포하기 전 상기 보수단계에서 도포한 충전보수제의 충분한 건조시간이 요구된다.
- [0077] 상기 건조시간과 관련하여, 일반적으로 종래의 콘크리트 구조물 보수제는 건조시간이 최소 2~3일 길게는 7일의 건조가 이루어짐에 따라 충분한 강도를 구현 및 프라이머 도포작업이 가능하다. 반면, 본 발명의 충전보수제의 경우에는 최소 건조시간을 12시간 이상 자연건조하면 충분하고, 12시간의 경과만으로 충분한 강도 구현 및 후속 재도장이 가능하게 된다. 관련하여, 상기 건조시간을 12시간 미만의 경우에는, 상기 보수된 콘크리트 구조물의 표면과 다음으로 도포되는 외장용 방수프라이머와의 접착력이 문제될 뿐만 아니라, 심한 경우에는 방수프라이머 도막의 주름현상을 발생시키므로 확인하는 과정이 반드시 요구된다.
- [0078] 관련하여 상기 외장용 방수프라이머는 에폭시, 우레탄 또는 아크릴 계열의 프라이머를 사용할 수 있다. 일 예로서 망상구조 아크릴 에멀전 바인더 40~50 중량부, 계면활성제 1~5 중량부, 이산화티탄 5~10 중량부, 체질안료 5~10 중량부, 증류수 40~50 중량부 및 첨가제 0.1~2 중량부 포함한 아크릴계열 프라이머를 사용할 수 있으며 이러한 아크릴계열 프라이머는 방수성 및 부착성을 효과적으로 발휘할 수 있다.
- [0079] 관련하여, 상기 사용되는 망상구조 아크릴 에멀전 바인더는 건조성이 향상되어 시공의 편의성을 높일 수 있으며, 망상구조에 의하여 하도 방수 코팅제와 부착력이 우수하다. 또한, 방수 및 방식성능, 내오염성이 우수하여 내구성을 현저하게 향상시킬 수 있으며, 내화학성 및 자외선에 대한 황변현상을 막고 초기 광택률이 우수한 도막을 제공한다.
- [0080] 또한, 상기 사용되는 첨가제는 증점제, 방부제, 소포제, 동결방지제 및 조막제를 사용하는 것이 바람직한데 이에 한정하지 않는다.
- [0081] 다음으로, 상기 프라이머가 도포된 상면에 부착되는 상기 섬유시트는 화학섬유로 제조된 모든 종류의 부직포를 사용가능하며, 보다 바람직하게는 아라미드 섬유, 탄소섬유 및 유리섬유는 6~12 : 1~1.5 : 1~1.5의 중량비로 포함되는 부직포를 이용하는 것이 효과를 극대화 할 수 있다. 또한, 상기 섬유시트는 내인장력 및 인장신도가 우수한 부직포를 사용하되, 인장력에 의한 섬유밀림 현상을 방지하고자 인장방향의 직교방향을 고려하는 것이 바람직하다. 또한, 상기 부직포는 5~10cm 폭으로 겹쳐 시공하는 것이 바람직한데, 이는 부착됨에 따라 도막층의 파손, 들뜸 및 균열을 방지 할 수 있는 효과를 준다.
- [0082] 한편, 상기 외장용 방수프라이머 도포와 동시에 섬유시트가 동시에 부착됨에 따라 균열이 발생한 부위를 효과적으로 메울 수 있어 콘크리트 구조물의 장기 내구성을 확보 할 수 있다.
- [0083] 다음으로 상기 건조된 표면에 도포되는 외장용 방수코팅재를 도포하여 방수층을 형성한다.
- [0084] 관련하여, 상기 외장용 방수코팅제는 에폭시, 우레탄 또는 아크릴 계열의 방수코팅제를 사용할 수 있다. 에폭시 도료의 경우 외부에 노출된 방수코팅재로 사용된 경우, 외부의 자외선에 의하여 수지내에 에폭시 연결고리가 끊어짐으로써 내후성 및 변색의 위험이 있기에 외부용 마감재로 활용하기보다는, 지하 주차장 같은 내후성이 요구되는 장소에서는 부적절하므로, 우레탄 또는 아크릴 계열이 보다 바람직하다.

[0085] 관련하여, 상기 외장용 방수코팅제는 망상구조 아크릴 에멀전 바인더 40~50 중량부, 첨가제 10~25, 증류수 13~25 중량부, 세라믹 바인더 5~10 중량부, 실란 5~10 중량부 및 유색안료 30~50 중량부 포함되는 아크릴계열의 외장용 방수코팅제를 사용할 수 있다. 이 경우 망상구조 아크릴 에멀전 바인더에 의하여 내후성, 방수성 및 부착성을 보다 효과적으로 발휘하며, 외부 내후성이 요구되는 장소에서도 사용이 가능하게 된다.

[0086] 또한 본 발명에 있어서, 상기 방수층 형성시, 소정 구간별로 가스를 외부로 배출할 수 있는 탈기구를 설치할 수 있다. 이 경우 상기 탈기구는 시중에 판매중인 탈기구를 사용할 수 있으며, 상기 탈기구를 설치시에는 11m 간격으로 설치하는 것이 바람직하다. 이는, 11m간격으로 설치 시 가장 이상적인 습기 배출 효과를 볼 수 있기 때문이다.

[0087] 이하, 실시예를 통하여 본 발명을 보다 구체적으로 설명하고자 한다.

[0088] <실시예 1> 탄성 보수재 및 탄성 충전재 제조

[0089] 폴리아크릴레이트 25 중량부, 비닐 아세테이트 25 중량부, 계면활성제 3 중량부, 증류수 50 중량부 및 첨가제 1 중량부를 포함하여 탄성 보수재를 제조하였다.

[0090] 추가적으로, 별도의 용기에 포틀랜드 시멘트 15 중량부, 방청안료 10 중량부, 체질안료 20 중량부, 유동화제 0.5 중량부, 혼화제 5 중량부 및 증점제 3 중량부를 포함하여 탄성 충전재를 제조하였다.

[0091] <실시예 2> 압축 강도 실험 시편 제조

[0092] 가로 70mm, 세로 70mm 및 두께 50mm의 콘크리트 시편을 물로 세척 후, 6시간 자연 건조하였으며 상기 제조된 탄성 보수재와 탄성 충전재를 1 : 1 중량비로 30분동안 균일하게 혼합 하여, 5mm 두께로 2회 도장 하였다.

[0093] <비교예 1> 압축 강도 실험을 위한 비교 시편 제조

[0094] 별도의 상기 Base 시편의 상면에는 시중에 판매되는 충전재 제품(제조사 “한일시멘트”, 제품명 “레미탈”)과 보수재(제조사 “피엠씨”, 제품명 “아쿠아키퍼”)를 1 : 1 중량비로 30분동안 균일하게 혼합 하여, 5mm 두께로 2회 도장 하였다.

[0095] <시험예 1> 압축강도 비교 실험

[0096] 상기 실시예 2 시편과 비교예 1 시편을 각각 압축 강도 시험을 통하여 3시간, 1일, 3일, 7일, 28일 간격으로 측정 하였으며, 압축강도 시험 결과는 표 1에 나타내었다.

[0097] 시험 방법은 KS F 4041:2009의거하여 진행 하였다.

표 1

단위 : (N/mm ²)	실시예 2	비교예 1
3시간	15.5	-
1일	23.5	6.4
3일	27.5	11.5
7일	32.1	16.5
28일	42.5	20.3

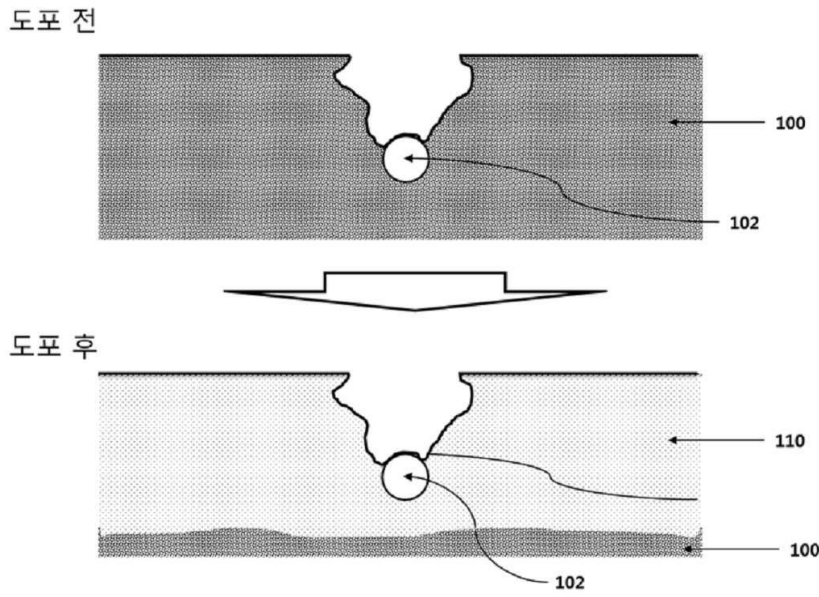
[0099] 실험결과 시중에 판매되고 있는 탄성 몰탈인 비교예 1의 경우 1일이 경과하여도 6.4 N/mm²의 결과를 보였으며, 28일 경과 하여도 20.3 N/mm²의 결과로 측정되었으나, 본원 발명인 실시예 2인 경우 3시간 만에 15.5N/mm²의 압축강도가 측정 되었으며, 28일 경과 후에는 2배 이상의 수치인 42.5N/mm²을 나타냈다.

[0100] 상기 실험결과로 볼 때, 본원발명인 실시예 2가 시중에 판매중인 비교예 1에 비해 속건성으로 강도를 구현하는 시간이 빠를 뿐만 아니라, 28일 완전건조가 된다고 하여도 강도가 2배 이상 높다는 것을 알 수 있다.

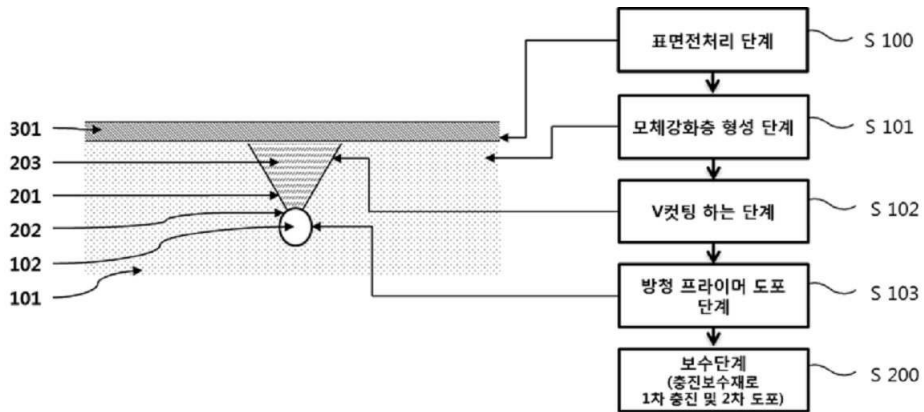
[0101] <시험예 2> 탄성 보수재 및 탄성 충전재의 비율에 따른 압축강도 결과

[0102] 상기 실시예 1에서 제조된 탄성 보수재 100중량부로 고정된 상태로 탄성 충전재의 비율을 50, 100, 200, 300 및 400 중량비로 각각 혼합하여 3일 경과 한 후, 압축강도 실험 후 도막의 상태를 확인 하였다.

도면2



도면3



도면4

