(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월17일
(11) 등록번호 10-1374625
(24) 등록일자 2014년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 33/38 (2006.01) *G01N 3/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0112291
(22) 출원일자 2012년10월10일
심사청구일자 2012년10월10일
(56) 선행기술조사문헌
윤영수 외 3명, 2012, '초고성능 섬유보강 콘크리트(UHPFRC)의 재료 특성 및 예측모델: (I) 응결 및 수축 특성과 인장거동 평가', 대한토목학회논문집 제32권 제5A호, pp.307~315.*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
(72) 발명자
박정준
경기도 파주시 미래로 562 908동 804호(와동동 가람마을9단지 남양휴튼)
김성욱
경기 고양시 일산서구 강선로 116, 206동 701호 (주엽동, 강선마을2단지아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 태웅

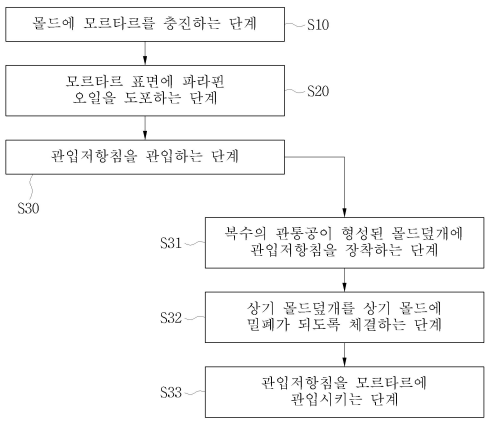
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 김민석

(54) 발명의 명칭 **콘크리트 응결실험 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명의 콘크리트 응결실험 방법은, 몰드에 모르타르를 충진하는 단계; 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계; 관입저항침을 관입하는 단계;를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

고경택

경기 파주시 가람로 22, 106동 1103호 (와동동, 가람마을1단지벽산한라아파트)

류금성

경기 고양시 일산동구 하늘마을로 76, 602동 1803호 (중산동, 하늘마을6단지아파트)

류두열

서울특별시 성북구 개운사1길 22 5/2

윤임준

서울특별시 동대문구 무학로49길 38

이태헌

경상북도 포항시 남구 포스코대로367번길 17 301호

윤영수

서울특별시 강남구 도산대로101길 29 청담현대3차아파트 104동 1203호

특허청구의 범위

청구항 1

몰드에 모르타르를 충진하는 단계;

모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계;

관입저항침을 관입하는 단계;

를 포함하되,

관입저항침을 관입하는 단계에는,

복수의 관통공이 형성된 몰드덮개에 관입저항침을 장착하는 단계와, 상기 몰드덮개를 상기 몰드에 밀폐가 되도록 체결하는 단계와, 관입저항침을 관입시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항에 있어서,

모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계에는,

파라핀오일을 도포하여 파라핀오일 도포층이 5 내지 10㎜가 되도록 하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험방법.

청구항 5

내부에 모르타르가 충진되는 몰드;

복수의 관통공이 형성되는 몰드덮개;

상기 관통공에 관통하며 체결되는 복수의 관입저항침;

상기 모르타르 상면에 도포되는 파라핀오일 도포층;

을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 몰드덮개의 복수의 관통공은 관통공 상호간 일정유격을 형성하며 구성됨을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 몰드덮개에는 상기 몰드 상단과 접하는 부분에 수밀패킹이 장착됨을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험장치.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 관입저항침은 상기 몰드덮개 내부에서 상기 모르타르에 삽입되며, 상기 관통공보다 큰 직경의 삽입부와, 상기 삽입부에 일체로 형성되며 상기 관통공을 관통하는 직봉형상의 꼬리부로 구성됨을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 관통공의 내주연에는 걸림패킹이 장착됨을 특징으로 하는 콘크리트 응결 실험장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 모르타르 표면의 수분증발을 방지하고, 복수의 관입저항침 관입시 용이하게 관입간격을 조절하여 관입할 수 있어 정확한 응력값이 도출될 수 있는 콘크리트 응결실험 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 콘크리트의 응결은 거푸집 탈형시기를 결정할 뿐만 아니라 자기수축 측정 시점, 재비빔 가능 시기 등을 결정하는데 매우 중요한 특성이다. 한국표준협회(KSA)에서 규정하고 있는 유일한 응결 실험방법은 KS F 2436 '관입 저항침에 의한 콘크리트 응결 시간 시험 방법'인데, 상기 실험방법은 관입저항침을 모르타르 표면에서부터 중심으로 관입하여 관입저항침에 걸리는 하중을 면적으로 나눠주어 응력을 측정하는 방법이다.

[0003] 한편 초고성능 콘크리트(Ultra-High Performance Concrete, UHPC)의 경우 기존의 일반 콘크리트 및 고성능 콘크리트와는 달리 물-결합재비가 매우 낮고 고분말 충전제 및 혼화제를 혼입하며 굵은 골재를 사용하지 않기 때문에 블리딩 현상이 발생하지 않는다. 이에 초고성능 콘크리트의 경우 표면이 외부에 노출될 경우 단시간에 표면이 건조되는 특성이 있다. 따라서 초고성능 콘크리트의 경우 표면이 급격히 건조되어 굳는 특성을 보이기 때문에 수분이 증발하지 않도록 표면을 적절히 처리하지 않을 경우 관입저항침에 걸리는 응력을 과대평가하여 응결시간을 앞당기게 된다. 물론 KS F 2436에 의하면 표면에서 습기가 지나치게 증발하지 않도록 시료를 적절한 재료로 덮어주고 관입시험을 할 때에만 열도록 규정되어 있다. 그러나 도 1에서 보는 바와 같이 초고성능 콘크리트의 경우 매우 짧은 시간에 표면이 급격히 건조되는 경향을 보이는 바, 응결실험에서 특히 초고성능 콘크리트를 시료로 사용하는 경우 그 표면 처리방법이 요구되고 있다.

[0004] 한편 KS F 2436 규정에 의하면 관입저항침의 관입위치에 대한 순간격 규정을 제안하고 있다. 순간격은 관입저항침 지름의 최소 2배 이상이고, 관입 저항침이 15㎜ 이상 떨어져야 하며, 용기 가장자리에서는 25㎜ 이상 떨어져야 한다고 규정되어 있다. 그러나 실제 응결 실험 시 규정의 순간격을 준수하기가 매우 어려울 뿐만 아니라 순간격을 정확히 측정하기에 어려움이 있다. 즉 이러한 순간격을 준수하지 못함에 의해 모르타르에 교란이 발생할 수 있어 정확한 실험값이 도출되기 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제932380호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 응결실험 시 모르타르 표면에 수분증발을 방지하며, 관입저항침의 관입이 용이하도록 하는 표면처리를 함으로써 응력이 과대평가되지 않고, 관입저항침의 순간격을 용이하게 조정할 수 있도록 하여 모르타르에 발생할 수 있는 교란을 방지함으로써 정확한 실험값이 도출될 수 있는 응결실험방법 및 장치를 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 문제점들을 해결하기 위한 수단으로 본 발명에 따른 콘크리트 응결 실험방법은 몰드에 모르타르를 충진하는 단계; 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계; 관입저항침을 관입하는 단계;를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0008] 여기서 몰드에 모르타르를 충진하는 단계 및 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계에는 충진된 모르타르 및 모르타르 표면에 도포된 파라핀오일이 몰드 상단보다 낮은 위치에 형성되도록 함이 타당하다.

[0009] 또한, 관입저항침을 관입하는 단계에는 복수의 관통공이 형성된 몰드덮개에 관입저항침을 장착하는 단계와, 상기 몰드덮개를 상기 몰드에 밀폐가 되도록 체결하는 단계와, 관입저항침을 관입시키는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0010] 또한, 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계에는 파라핀오일을 도포하여 파라핀오일 도포층이 5 내지 10㎜가 되도록 하는 단계를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0011] 한편 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치는, 내부에 모르타르가 충진되는 몰드; 복수의 관통공이 형성되는 몰드덮개; 상기 관통공에 관통하며 체결되는 복수의 관입저항침; 상기 모르타르 상면에 도포되는 파라핀오일 도포층; 을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0012] 상기 관통공 간에는 일정유격이 형성되어 관입되는 관입저항침에 의해 모르타르에 교란이 발생되는 것을 방지하도록 할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 몰드덮개에는 상기 몰드 상단과 접하는 부분에 수밀패킹이 장착되어 외부요인에 의한 실험 저해요인을 사전에 차단하도록 함이 타당하다.

[0014] 또한, 상기 관입저항침은 상기 몰드덮개 내부에서 상기 모르타르에 삽입되며, 상기 관통공보다 큰 직경의 삽입부와, 상기 삽입부에 일체로 형성되며 상기 관통공을 관통하는 직봉형상의 꼬리부로 구성됨을 특징으로 하며, 더욱 바람직하게는 상기 관통공의 내주연에는 걸림패킹이 장착되도록 하여 관통공에 상기 관입저항침이 장착되도록 함이 타당하다.

발명의 효과

[0015] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 콘크리트 응결 실험방법 및 장치는 규격에 따른 관입저항침의 순간격을 유지하면서 관입이 가능하므로 모르타르에 발생될 수 있는 교란을 방지함으로써 정확한 실험치가 도출될 수 있는 장점이 있다.

[0016] 또한, 본 발명에 따른 콘크리트 응결 실험방법 및 장치는 특히 초고성능 콘크리트의 경우 모르타르 표면의 급격한 건조를 방지하도록 함으로써 정확한 실험치가 도출될 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 종래 초고성능 콘크리트에 대해 표면 노출시간을 달리하여 측정한 응결 실험방법에 대한 결과를 나타내는 그래프이고,

도 2는 본 발명에 따른 콘크리트 응결 실험방법을 나타내는 블록도이고,

도 3은 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치를 나타내는 분해사시도이고,

도 4는 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치에서 몰드덮개에 복수의 관통공이 형성된 예를 도시한 개략도이고,

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치의 작동상태도이고,

도 6a 및 도 6b는 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치의 실제사진이고,

도 7a는 파라핀오일과 물-시멘트비를 달리한 시험체 간의 수화반응정도를 실험하기 위한 실험구성도이고,

도 7b는 도 7a의 실험구성도에 따라 화학수축실험을 수행한 결과를 나타내는 그래프이고,

도 8은 모르타르에 비닐과 파라핀오일을 적용한 실험결과를 나타내는 그래프이고,

도 9는 비교예와 실시예의 응결 실험결과를 나타내는 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 본 발명의 구성 및 작용을 첨부된 도면에 의거하여 좀 더 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0019] 본 발명에 따른 콘크리트 응결 실험방법은 도 2에 도시된 바와 같이 몰드에 모르타르를 충진하는 단계(S10); 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계(S20); 관입저항침을 관입하는 단계(S30);를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

[0020] 우선 본 발명의 콘크리트 응결 실험방법은 몰드에 모르타를 충진하는 단계(S10)를 갖는다.

[0021] 이 경우 도 5a 및 도 5b에서 보는 바와 같이 몰드에 모르타르를 충진하되, 몰드 상단보다 낮은 위치로 모르타르가 충진되도록 하여야 한다. 이는 이후 단계에서 파라핀오일이 도포될 수 있는 공간이 확보되어야 하며, 또한 관입저항침이 장착된 몰드덮개를 몰드에 장착시 관입저항침이 모르타르로 삽입될 수 있는 공간이 형성되어야 하기 때문이다.

[0022] 그 다음으로 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계(S20)를 갖는다. 이는 모르타르 표면의 수분증발을 방지함과 동시에 모르타르의 응결특성을 변화시키지 않음으로써 표면이 급결되는 것을 방지하고자 하는 것이며, 재질상 관입저항침의 관입이 용이하여 관입저항침의 모르타르로 관입시 응력에 영향력을 미치지 않도록 함으로써 정확한 실험치가 도출될 수 있도록 하는 것이다. 특히 이렇게 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포함으로써 블리딩이 거의 발생하지 않아 표면이 노출될 경우 급격히 건조하는 초고성능 콘크리트(UHPC)의 경우에 적합하다.

[0023] 상기 파라핀오일은 액상형으로 비중이 물보다 낮고 물과 섞이지 않으며, 시멘트와 수화반응하지 않고 잘 증발하지 않기 때문에 모르타르 표면에서 내부로 침투하지 않고 표면에 계속 남아있어 표면에서의 수분증발을 효과적으로 억제할 수 있게 되는 것이다.

[0024] 더욱 바람직하게는 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하는 단계에는 파라핀오일을 도포하여 파라핀오일 도포층이 5 내지 10㎜가 되도록 하는 것이 바람직하다. 이는 파라핀오일 도포층이 5㎜미만인 경우 수분증발 억제효과를 확실히 보장함에 미미하며, 10㎜를 초과하는 경우는 관입저항침의 관입시 응력에 영향을 줄 수 있거나 몰드가 커지게 되므로 이와 같이 한정하는 것이다. 단, 파라핀오일을 도포하더라도 관입저항침이 장착된 몰드덮개를 몰드에 장착시 관입저항침이 모르타르로 삽입될 수 있는 공간이 형성되어야 하므로 몰드 상단보다 낮은 위치에 파라핀오일 도포층이 형성되도록 함이 타당하다.

[0025] 그 다음으로 관입저항침을 관입하는 단계(S30)를 갖는다.

[0026] 본 단계(S30)에는, 복수의 관통공이 형성된 몰드덮개에 관입저항침을 장착하는 단계(S31)와, 상기 몰드덮개를 상기 몰드에 밀폐가 되도록 체결하는 단계(S32)와, 관입저항침을 관입시키는 단계(S33)을 포함하여 이루어짐을

특징으로 한다. 이러한 각각의 단계에 대해서는 이하 본 발명의 콘크리트 응력실험장치(100)에 대한 설명에서 더욱 상세히 설명한다.

[0027] 한편 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치(100)는 도 3에서 보는 바와 같이 내부에 모르타르(140)가 충진되는 몰드(110), 복수의 관통공(121)이 형성되는 몰드덮개(120), 상기 관통공(121)에 관통하며 체결되는 복수의 관입저항침(130), 상기 모르타르 상면에 도포되는 파라핀오일 도포층(150)을 포함하여 구성됨을 특징으로 한다.

[0028] 상기 몰드(110)는 내부에 공간부가 형성되며 상면이 개구된 형상으로 내부에 모르타르(140)가 충진되도록 하는 것이다. 상기 몰드(110)에는 상단에 플랜지(111)가 형성되는 바, 이는 이하에서 설명할 몰드덮개(120)와 볼트결합(도면번호 도시되지 않음)에 의해 체결되기 위함이다.

[0029] 상기 몰드덮개(120)는 상기 몰드(110)를 밀폐하여 외부공기 및 습도가 응결 특성에 미치는 영향을 배제하기 위하여 구성하는 것이며, 이에 더하여 관입저항침(130)의 관입위치를 잡아주어 모르타르의 교란을 방지하기 위한 구성이다.

[0030] 이를 위해 상기 몰드덮개(120)에는 상기 몰드(110) 상단과 접하는 부분에 수밀패킹(122)이 장착되어 외부요인에 의한 실험저해요인을 사전에 차단하도록 함이 타당하다. 상기 수밀패킹(122)은 그 재질을 한정하지 않으나, 탄성적이며 수밀한 재질로 고무 등이 사용될 수 있다.

[0031] 또한, 상기 몰드덮개(120)에는 복수의 관통공(121)이 형성되는 바, 이는 상기 관입저항침(130)의 모르타르(140)에 관입위치를 잡아주도록 하여 모르타르(140) 교란에 의한 실험저해요소를 제거하기 위함이다. 즉 KS F 2436 규정에 의하면 관입저항침(130)의 관입 위치를 일정 간격이상 떨어뜨려서 실험하도록 규정하고 있으며, 이는 관입된 곳의 주변 모르타르(140)가 교란되어 저항력에 영향을 미칠 수 있기 때문인 바, 이러한 규정을 준수하여 응결 실험을 수행할 경우 순간격 표시가 따로 되어있지 않아 순간격을 준수하여 실험하는 것이 매우 불편하고 어려운 점을 해결하기 위한 것이다.

[0032] 일 예로 도 4에서는 상기 몰드덮개(120)에서 상기 관통공(121) 간에 일정유격이 형성되도록 구성된 예가 도시되고 있다. 본 예에서는 관입저항침(130)의 종류별로 일정유격을 형성하도록 관통공(121)이 구성된 것을 도시하고 있으며, 이에 한정되는 것은 아니나, 본 발명과 같이 몰드덮개(120)를 구성하되, 일정유격이 형성된 복수의 관통공(121)이 구성됨으로써 인접관입에 의해 모르타르 교란이 발생되는 것을 방지할 수 있어 정확한 실험치가 도출되도록 하는 것이다.

[0033] 또한, 상기 관통공(121)에는 그 내주연에 걸림패킹(123)이 구성됨이 타당한 바, 이는 상기 관통공(121)에 상기 관입저항침(130)을 장착한 상태에서 상기 몰드덮개(120)를 도 5a에서 보는 바와 같이 몰드(110)에 체결하는데, 이때 상기 관입저항침(130)이 하강을 방지하여, 상기 몰드덮개(120)를 도 5a에서 보는 바와 같이 몰드(110)에 체결후 도 5b에서 보는 바와 같이 상기 관입저항침(130)을 모르타르(140)에 관입하도록 하여 실험을 진행할 수 있게 하기 위한 것이다. 여기서 상기 걸림패킹(123)은 연질의 재질로 구성하여 상기 관입저항침(130)이 상기 관통공(121)에서 안치된 상태에서 중력에 의해 하강하지 않을 정도의 마찰력을 상기 관입저항침(130)에 부가하도록 하여야 하며, 상기 관입저항침(130)의 관입시 도출되는 응력값에 영향을 주어서는 않된다.

[0034] 상기 관입저항침(130)은 상기 몰드덮개(120) 내부에서 상기 모르타르(140)에 삽입되며, 상기 관통공(121)보다 큰 직경의 삽입부(131)와, 상기 삽입부(130)에 일체로 형성되며 상기 관통공(121)을 관통하는 직봉형상의 꼬리부(132)로 구성된다.

[0035] 상기 파라핀오일 도포층(150)은 상기에서 언급한 바와 같이 액상형의 파라핀오일을 상기 모르타르(140)에 도포하여 형성되는 구성에 해당한다. 그 기능 및 작용은 상기에서 언급한 바이므로 그 설명을 생략한다.

[0036] 도 6a에서 보는 바와 같이 상기 관입저항침(130)에 있어 상기 삽입부(131)의 직경이 관입저항침(130)마다 다른 것이 존재하는바, 이는 삽입부(131)의 직경이 큰 관입저항침(130)을 초기재령에 삽입하도록 하며, 삽입부(131)의 직경이 작은 관입저항침(130)을 초기이후의 재령에 삽입하도록 하여 정확한 실험값이 도출되도록 하기 위함이다.

[0037] 이하 도 5a 및 도 5b를 참조하여 본 발명의 콘크리트 응결 실험장치(100)의 작동상태를 설명한다.

[0038] 우선 도 5a에서 보는 바와 같이 복수의 관통공(121)이 형성된 몰드덮개(120)에 관입저항침(130)을 장착한 후에 상기 몰드덮개(120)를 상기 몰드(110)에 밀폐가 되도록 체결하는바, 볼트결합에 의해 체결을 한다.

[0039] 그 다음으로 도 5b에서 보는 바와 같이 해당 관입저항침(130)을 상기 모르타르(140)에 관입하도록 함으로써 응

력을 도출하도록 하는 것이다. 상기에서도 언급한 바와 같이 상기 모르타르(140) 상부에는 상기 파라핀오일 도포층(150)이 구성되어 있으므로 상기 모르타르(140)의 표면건조에 의한 급결을 방지하게 되므로 정확한 응력값을 실험치로 도출할 수 있게 되는 것이다.

[0040] 이하에서는 본 발명의 실험예를 설명한다.

[0041] <파라핀오일이 수화반응에 영향을 미치는지 여부>

[0042] 파라핀오일이 시멘트와 물의 수화반응에 영향을 미친다면 응결 실험 수행 시 수분증발 방지를 위한 표면처리제로 적합하지 않다. 그러므로 수화반응 정도를 나타내는 지표인 수화도와 선형관계를 보이는 화학수축 실험을 수행하여 파라핀오일이 시멘트와 물의 수화반응에 미치는 영향을 평가하였다. 이를 위해 도 7a에서 보는 바와 같이 물-시멘트비(Water-Cement Ratio, W/C)를 달리하여 파라핀오일이 시멘트 페이스트 내부로 침투하는 시간을 달리하여 실험을 수행하였다.

[0043] 이에 대한 결과를 도 7b에 도시하고 있는 바, 도 7b에서 보면 물-시멘트비를 달리하여 시멘트 페이스트를 구성하더라도 시멘트의 화학수축량은 동일한 것을 알 수 있다. 즉 파라핀오일이 시멘트와 물의 수화반응에 영향을 미치지 않는 것으로 보이므로 본 발명과 같이 파라핀오일을 모르타르에 도포하여 응결실험을 하는 경우 정확한 실험치가 도출될 것으로 판단된다.

[0044] <초고성능 콘크리트를 시료로 하는 경우 기존 실험방법과 본 발명의 실험방법의 비교실험>

[0045] 초고성능 콘크리트(Ultra-High Performance Concrete, UHPC)의 경우 기존의 일반 콘크리트 및 고성능 콘크리트와는 달리 물-결합재비가 매우 낮고 고분말 충전제 및 혼화제를 혼입하며 굵은 골재를 사용하지 않기 때문에 블리딩 현상이 발생하지 않는다. 따라서 표면이 외부에 노출될 경우 단시간에 표면이 건조되는 바, KS F 2436에 의해 표면에서 습기가 지나치게 증발하지 않도록 시료를 적절한 재료로 덮어주고 관입 시험을 할 때에만 열도록 하는 규정에 의거 비교 예로서 모르타르 표면에 비닐을 덮어주고 관입저항침을 관입할 때마다 제거하고 실험하였으며, 실시예로서 모르타르 표면에 파라핀오일을 도포하여 관입저항침을 관입하여 실험하였다. 그 결과를 도 8에서 도시하고 있는 바, 비교예(Vinyl)의 경우가 실시예(Paraffin Oil)에 비해 초결 및 종결시간이 앞당겨지는 결과가 도출되는 것을 알 수 있었다. 즉 초고성능 콘크리트를 시료로 사용하는 경우 종래 KS F 2436에 의해 비닐을 표면에 도포하고, 관입저항침의 관입시만 비닐을 벗겨내는 실험방법은 관입저항침을 관입할 때 표면이 노출되기 때문에 표면건조의 문제를 해결할 수 없는 것으로 판단되며, 실시예와 같이 표면에 파라핀오일을 도포하는 경우는 수분증발을 확실히 방지하고, 시멘트와 반응이 없어 정확한 응결실험이 가능한 것으로 판단된다.

[0046] <본 발명의 응결실험 장치의 적용성여부 실험>

[0047] 실시 예 1로서 KS F 2436에서 제시하고 있는 몰드에 파라핀오일만 모르타르 표면에 도포한 예(Paraffin oil)와, 실시 예 2로서 본 발명의 응결실험 장치를 적용한 예(Mold with Paraffin oil)와, 비교 예로서 본 발명의 응결실험 장치에 파라핀오일 도포층을 제외한 예(Mold)에 대해 응결실험을 하였다. 그 결과는 도 9에 도시되고 있는 바, 우선 비교 예(Mold)의 경우 모르타르 표면이 공기 중에 노출되어 수분이 증발되므로 관입저항침에 걸리는 응력이 조기에 크게 나타나는 경향을 보이는 것을 알 수 있었다.

[0048] 이에 반해 실시 예 1(Paraffin oil) 및 실시 예 2(Mold with Paraffin oil)의 경우는 비교 예에 비해 급결이 저하되는 것을 알 수 있었으며, 양 실시 예가 유사한 결과를 도출하고 있는 바, KS F 2436에서 규정한 몰드 대신 본 발명의 응결실험장치를 몰드로 사용하여도 문제가 없는 것으로 판단되며, 중요한 것은 KS F 2436에서 규정한 몰드 또는 본 발명의 응결실험장치의 몰드를 사용함에 있어 파라핀오일을 표면에 도포하여 실험하는 것이 정확한 실험치를 도출할 수 있는 것으로 판단된다. 단, 실시 예 1과 실시 예 2는 실험과정에서 실시 예 1의 경우 모르타르 교란을 방지하기 위해 정밀한 관입저항침 관입간격을 고려하여 실험한 것으로 관입저항침 간 순각격을 유지하여 관입하는데 있어 용이하지 않은 점이 있었으며, 실시예 2의 경우는 몰드덮개에 의해 관입저항침의 관입간격이 유지된 상태에서 관입이 되므로 실험이 용이하였다. 즉 실시 예 2와 같이 본 발명의 응결실험 장치를 사용하는 것이 표면건조를 방지하며, 모르타르 교란발생을 방지하고, 실험이 용이한 장점이 있는 것이다.

[0049] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정

가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

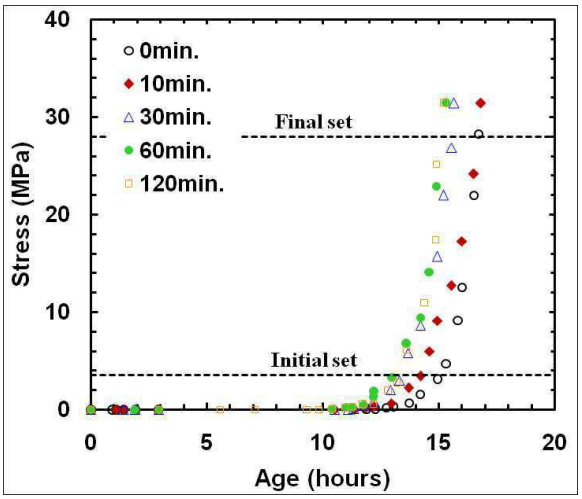
[0050] 100 : 응결실험 장치 110: 몰드

120 : 몰드덮개 130 : 관입저항침

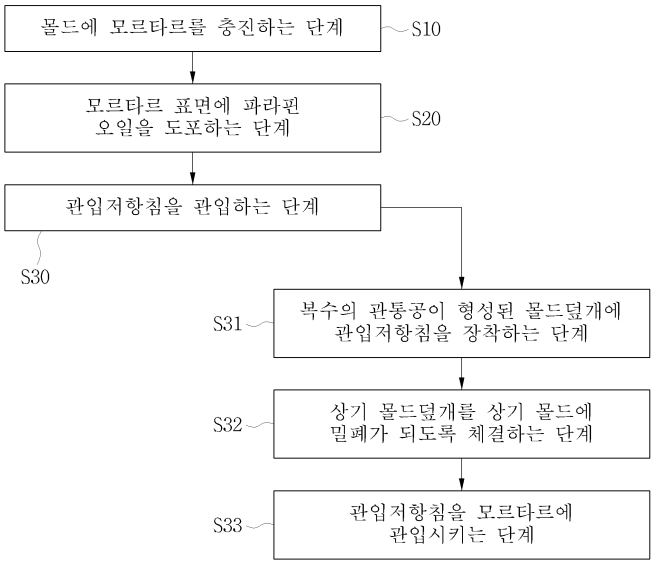
140 : 모르타르 150 : 파라핀오일 도포층

도면

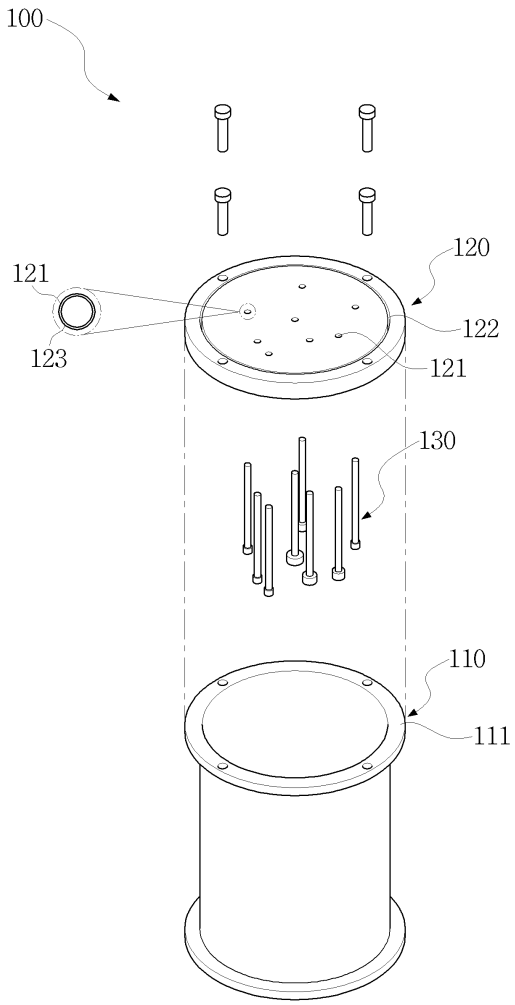
도면1



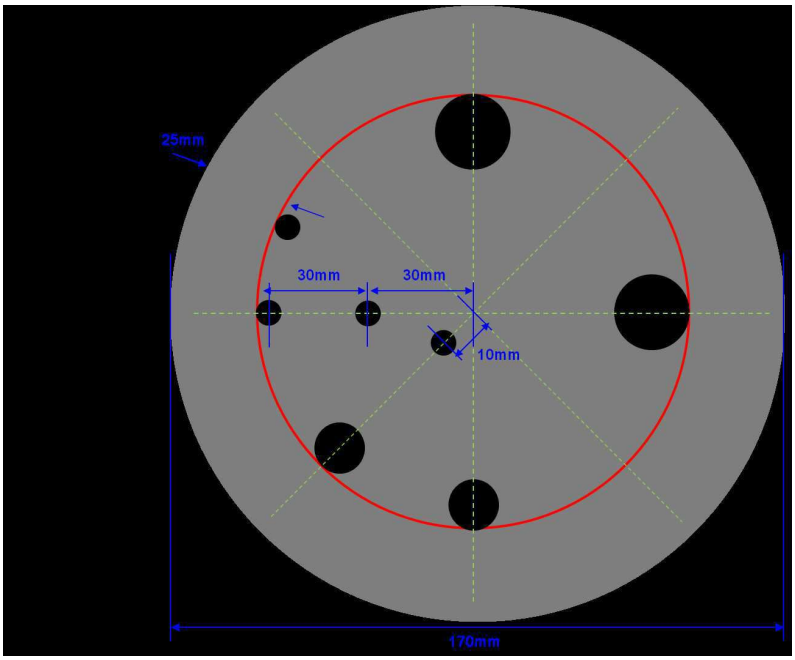
도면2



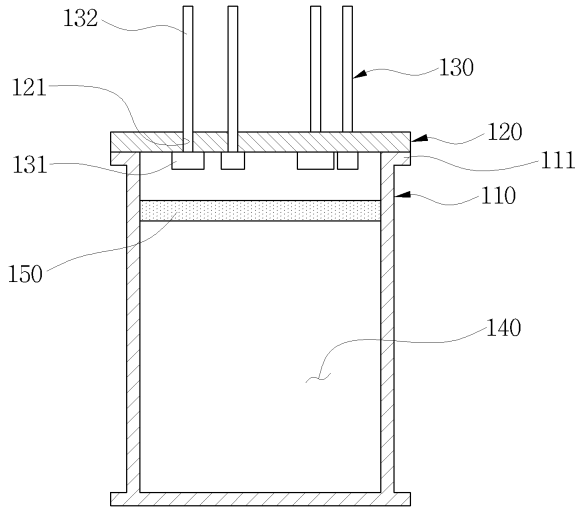
도면3



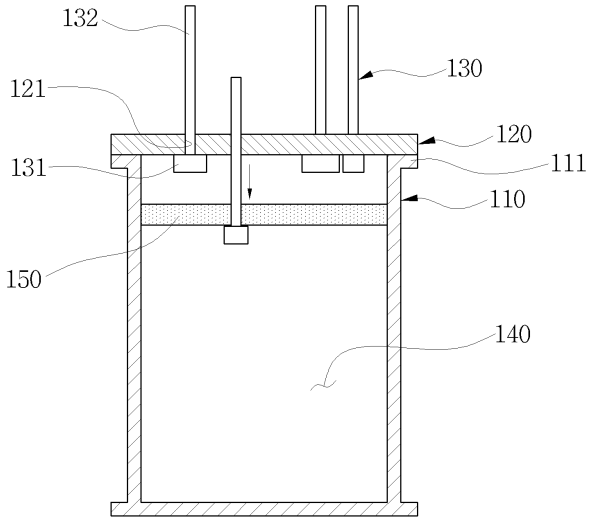
도면4



도면5a



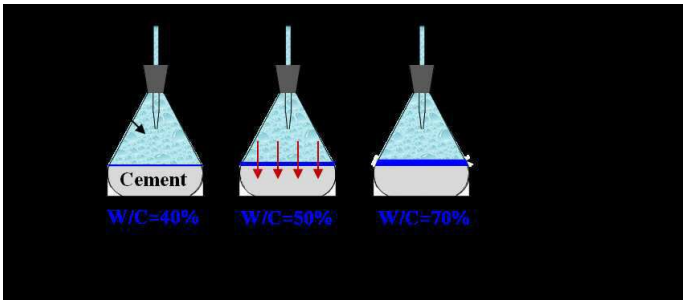
도면5b



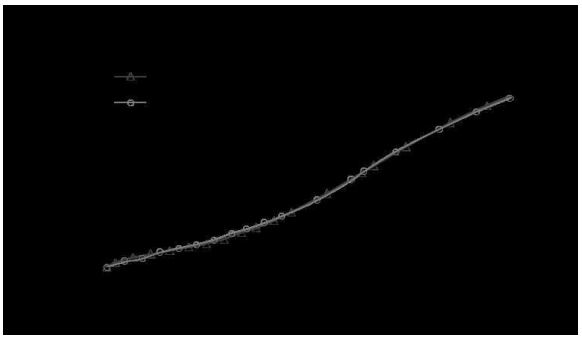
도면6a

도면6b

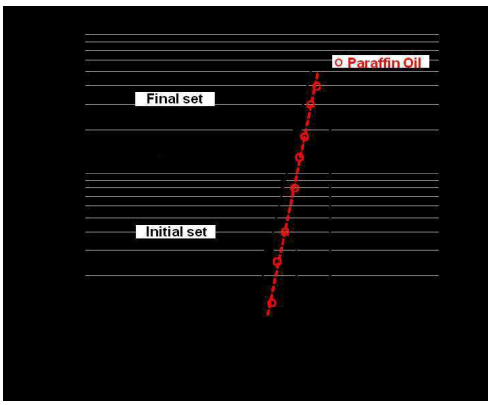
도면7a



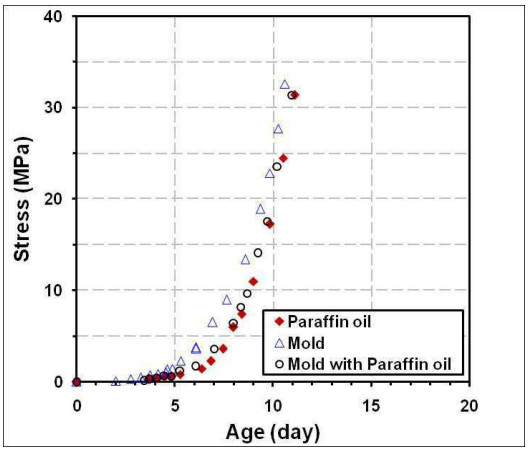
도면7b



도면8



도면9


Stress (MPa)
Age (day)
Paraffin oil
Mold
Mold with Paraffin oil
0
10
20
30
40
0
5
10
15
20