



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월29일
 (11) 등록번호 10-1532297
 (24) 등록일자 2015년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 3/08 (2006.01) G01N 1/28 (2006.01)
 G01N 33/38 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0138168
 (22) 출원일자 2013년11월14일
 심사청구일자 2013년11월14일
 (65) 공개번호 10-2015-0055781
 (43) 공개일자 2015년05월22일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP07068524 A*
 KR1020030032748 A
 JP08261900 A
 KR1020130034321 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
 (72) 발명자
 박정준
 경기 파주시 미래로 562, 908동 804호 (와동동, 가람마을9단지남양휴튼)
 김성욱
 경기 고양시 일산서구 강선로 116, 206동 701호 (주엽동, 강선마을2단지아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 8 항

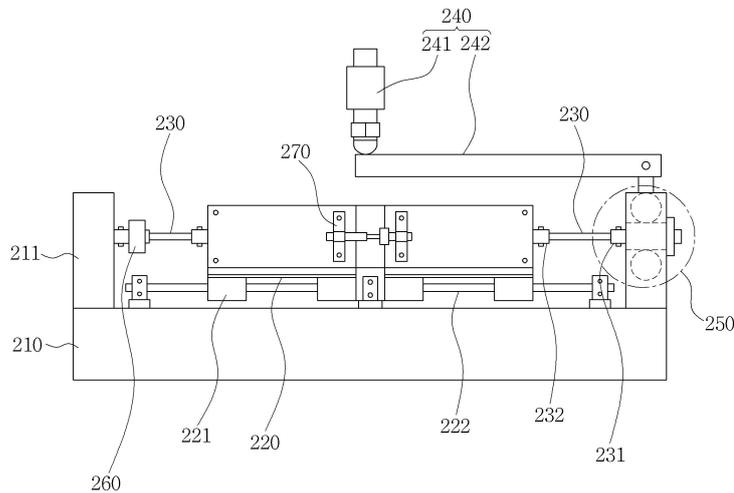
심사관 : 한별

(54) 발명의 명칭 **인장몰드, 초기재령 인장시험장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 내부에 모르타르가 충전되는 공간부가 형성되며, 중앙부에는 착탈이 가능한 탈형부가 형성되어 중앙부에서 모르타르가 외부로 노출되도록 하며, 공간부의 중앙부 양측에는 돌출되어 충전된 모르타르의 너비가 작아지도록 하는 라운드돌출부가 구성되도록 하는 인장몰드, 이를 장착한 초기재령 인장시험장치 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

문재흠

경기 고양시 일산서구 주엽로 98, 1708동 304호 (주엽동, 문촌마을17단지아파트)

박준형

경기 고양시 일산서구 호수로856번길 7-15, 204호 (대화동)

류두열

서울 성북구 개운사1길 22, (안암동5가)

윤영수

서울 강남구 도산대로101길 29, 104동 1203호 (청담동, 청담현대3차아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

내부에 모르타르가 충전되는 공간부가 형성되며, 중앙부에는 착탈이 가능한 탈형부가 형성되어 중앙부에서 모르타르가 외부로 노출됨을 특징으로 하는 인장몰드에 있어서,

상기 인장몰드는

일측에 개구가 형성되며 개구부분에 너비가 좁아지도록 돌출부가 형성된 한 쌍의 유닛과, 상기 유닛 사이에 체결되며 내측으로 제 2돌출부가 형성되어 상기 돌출부와 상기 제 2돌출부에 의해 라운드돌출부가 형성되고 양단에 상기 유닛의 외주연과 각각 체결되는 체결판이 형성되는 탈형부로 구성됨을 특징으로 하는 인장몰드.

청구항 2

제 1항에 있어서,

공간부의 중앙부 양측에는 돌출되어 충전된 모르타르의 너비가 작아지도록 하는 라운드돌출부가 구성됨을 특징으로 하는 인장몰드.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항의 인장몰드에 있어 상기 탈형부가 탈착된 상태로 장착되는 초기재령 인장실험장치.

청구항 5

제 4항에 있어,

양단에 지지대가 돌출된 받침대;

받침대 상부의 가이드 바에서 슬라이드되며 상기 유닛이 각각 체결되는 한쌍의 슬라이드판;

상기 인장몰드의 양단과 상기 지지대를 연결하는 한쌍의 인장바;

상기 인장바에 인장하중을 인가하는 하중재하수단;

을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 초기재령 인장실험장치.

청구항 6

제 5항에 있어,

상기 하중재하수단은,

수직하중재하구와, 상기 수직하중재하구에 일단이 접하면서 타단이 상기 인장바와 전달수단에 의해 연결되는 수평바로 구성됨을 특징으로 하는 초기재령 인장실험장치.

청구항 7

제 6항에 있어,

상기 전달수단은 상기 수평바 일단에서 하방향으로 구성되는 한쌍의 프레임과, 상기 프레임 사이에 상,하로 유격을 형성하며 구성되는 롤러와, 상기 롤러 사이에서 슬라이드되며 상기 인장바에 일단이 연결된 전달바로 구성됨을 특징으로 하는 초기재령 인장실험장치.

청구항 8

제 5항에 있어,

상기 인장바에는 로드셀이 부착되며, 상기 유닛 간으로 상기 탈형부가 탈착된 부분에는 변형셀이 부착됨을 특징으로 하는 초기재령 인장실험장치.

청구항 9

제 1항의 인장몰드에 모르타르를 충전하는 단계;

인장몰드에서 탈형부를 탈착하여 제 4항 내지 제 8항중 어느 한항의 초기재령 인장실험장치에 장착하는 단계;

인장하중을 재하하는 단계;

를 포함하여 이루어짐을 특징으로 하는 초기재령 인장실험방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초기재령에서도 정확한 인장강도, 탄성계수 등 인장특성을 도출할 수 있는 인장몰드, 초기재령 인장실험장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 콘크리트의 경우 타 건설재료와는 달리 수화반응 및 배합수의 건조에 의해 부피가 감소하는 경향을 보이며, 내·외부 구속 요인(거푸집, 철근, 골재 등)에 의해 상기의 수축이 구속될 경우 타설 초기에 수축구속에 의해 균열 발생 가능성이 큰 재료이다. 이러한 수축균열은 수축구속에 의해 발생하는 구속 인장력이 콘크리트의 인장강도를 초과할 때 발생하는 것이다. 그러나 이러한 수축균열의 억제치가 되는 콘크리트의 인장강도 즉 콘크리트의 초기재령 인장강도 및 인장 탄성계수는 몰드를 탈형하기 이전에 측정이 어려우며, 몰드탈형 후에 측정하고자 하더라도 굳지않은 콘크리트의 특성상 자중에 의한 변형이 되거나, 인장강도 측정을 위한 지그의 설치가 불가능한 문제점이 있다. 이에 따라 콘크리트에 있어 수축균열 발생 가능성 및 시기 등을 평가, 예측하는 것은 당연히 용이하지 않은 것이다.

[0003] 최근 일부 연구자들에 의해서 초음파 속도(Ultrasonic Pulse Velocity, UPV)법, 반발경도법 등의 비파괴 시험을 이용하여 추정하기도 하지만, 역학적인 방법에 의해 측정하는 것보다 신뢰도가 떨어지며 일반적으로 강도 측정값과 UPV 및 반발경도를 비교하여 회귀식 또는 회귀상수를 제안하기 때문에 강도 측정이 선행되어야 하므로 결국 앞서 언급한 초기재령에서의 인장강도 측정의 어려움과 봉착하는 문제가 있다.

[0004]

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제10-0888385호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 콘크리트의 초기재령에서도 역학적 방식에 의해 정확한 인장특성을 도출할 수 있는 인장몰드, 실험장치 및 방법을 제공하고자 함이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상술한 문제점들을 해결하기 위한 수단으로 본 발명에 따른 인장몰드는, 내부에 모르타르가 충전되는 공간부가 형성되며, 중앙부에는 착탈이 가능한 탈형부가 형성되어 상기 탈형부 탈착시 중앙부에서 모르타르가 외부로 노출됨을 특징으로 한다.

[0008] 이에 더하여 상기 공간부의 중앙부 양측에는 돌출되어 충전된 모르타르의 너비가 작아지도록 하는 라운드돌출부가 구성되어 모르타르 중앙부에서 응력집중에 의한 균열이 유도되도록 함이 타당하다.

[0009] 더욱 상세히 상기 인장몰드는, 일측에 개구가 형성되며 개구부분에 너비가 좁아지도록 돌출부가 형성된 한쌍의 유닛과, 상기 유닛 사이에 체결되며 내측으로 제 2돌출부가 형성되어 상기 돌출부와 연하면서 라운드돌출부가 형성되고 양단에 상기 유닛의 외주연과 각각 체결되는 체결판이 형성되는 탈형부로 구성됨이 타당하다.

[0010] 한편 본 발명에서는 상기 인장몰드에 있어 상기 탈형부가 탈착된 상태로 장착되는 초기재령 인장실험장치에 대해서도 개시한다.

[0011] 상기 초기재령 인장실험장치를 더욱 상세히 설명하면, 양단에 지지대가 돌출된 받침대와, 상기 받침대 상부의 가이드 바에서 슬라이드되며 상기 유닛이 각각 체결되는 한쌍의 슬라이드판과, 상기 인장몰드의 양단과 상기 지지대를 연결하는 한쌍의 인장바와, 상기 인장바에 인장하중을 인가하는 하중재하수단을 포함하여 구성됨이 타당하다.

[0012] 이중 상기 하중재하수단은, 수직하중재하구와, 상기 수직하중재하구에 접하면서 상기 인장바에 전달수단을 통해 인장하중을 전달하는 수평바로 구성되어 수직하중의 재하에 의해 수평으로 위치하는 인장바에 인장하중이 도입되도록 한다.

[0013] 상기 전달수단은 상기 수평바 일단에서 하방향으로 구성되는 한쌍의 프레임과, 상기 프레임 사이에 상,하로 유격을 형성하며 구성되는 롤러와, 상기 롤러 사이에서 슬라이드되며 상기 인장바에 일단이 연결된 전달바로 구성됨을 특징으로 한다.

[0014] 또한, 상기 인장바에는 로드셀이 부착되며, 상기 유닛 간으로 상기 탈형부가 탈착된 부분에는 변형셀이 부착되어 인장하중 재하에 의한 인장응력과 변형율이 측정될 수 있도록 한다.

[0015] 한편 본 발명의 초기재령 인장실험방법은, 상기 인장몰드에 모르타르를 충전하는 단계; 인장몰드에서 탈형부를 탈착하여 상기 초기재령 인장실험장치에 장착하는 단계; 인장하중을 재하하는 단계;를 포함하여 이루어짐을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0016] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 인장몰드, 초기재령 인장실험장치 및 방법은, 콘크리트 극 초기(응결시점)에서도 인장몰드의 구조에 기해 일정 부분에 인장균열이 유도되며, 마찰 등 타 요인에 의한 노이즈를 배제함으로써 정확한 인장강도 및 탄성계수의 측정이 가능하여 콘크리트 극 초기 재령의 인장특성을 파악할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

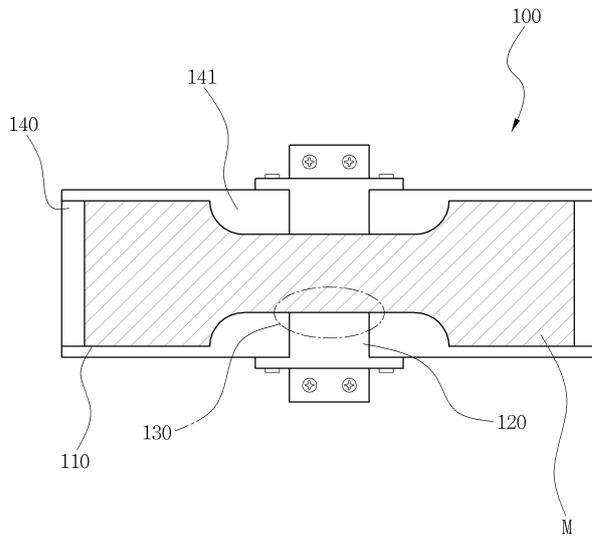
- [0017] 도 1은 본 발명의 인장몰드의 분해사시도이고,
- 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 인장몰드의 작동상태를 나타내는 평면도이고,
- 도 3은 본 발명의 초기재령 인장실험장치의 개략도이고,
- 도 4는 도 3의 초기재령 인장실험장치에 있어 전달수단을 나타내는 측단면도이고,
- 도 5는 본 발명의 초기재령 인장실험방법을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

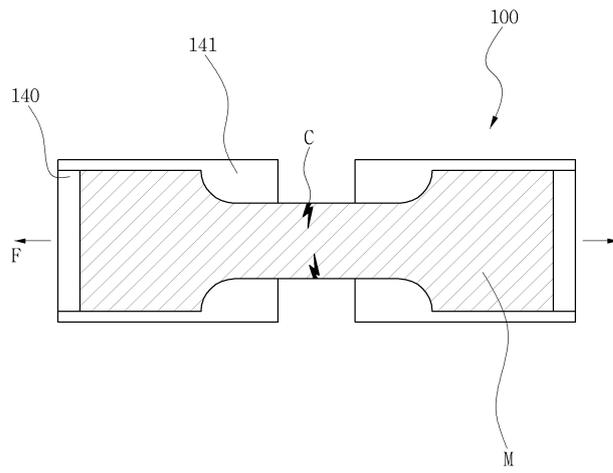
- [0018] 이하, 본 발명의 구성 및 작용을 첨부된 도면에 의거하여 좀 더 구체적으로 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0019] 본 발명의 인장몰드(100)는 도 1에서 보는 바와 같이 상면이 개구된 용기형상으로 내부에 모르타르가 충전되는 공간부(110)가 형성되며, 중앙부에는 착탈이 가능한 탈형부(120)가 형성되어 상기 탈형부(120) 탈착시 중앙부에서 모르타르가 외부로 노출되도록 함에 특징이 있다. 특히 상기 인장몰드(100)에는 상기 공간부(110)의 중앙부 양측에서 돌출되어 충전된 모르타르의 너비가 좁아지도록 하는 라운드돌출부(130)가 형성되도록 함에 특징이 있다.
- [0020] 이렇게 구성됨에 의해 도 2a에서 보는 바와 같이 상기 공간부(110)에 모르타르(m)가 충전되도록 하는 것인데, 상기 라운드돌출부(130)의 구성에 기해 충전된 모르타르(m)에는 중앙부에 너비가 좁아지는 요홈부가 구성되도록 하는 것이다. 그 다음으로 도 2b에서 보는 바와 같이 상기 탈형부(120) 탈착시 중앙부에 모르타르(m)가 노출되도록 하는 것인데, 충전된 모르타르(m)에서 너비가 좁아진 중앙부가 외부로 노출이 되도록 하는 것이다. 이렇게 구성됨에 의해 상기 인장몰드(100)에 인장하중(F)이 가해지는 경우 노출된 부분에서 응력이 집중되도록 하여 균열(c)이 유도되도록 하는 것이다. 즉 일정부분에 균열이 유도되도록 함으로써 그 부분에서의 인장강도, 인장탄성계수 등이 측정되도록 할 수 있으며, 이러한 측정에 있어서도 균열이 발생하는 부분에서 탈형부(120)의 탈착에 의해 몰드와 모르타르 간의 마찰 등 노이즈가 없으므로 정확한 측정치를 도출할 수 있고, 너비가 좁아진 일정부분에서만 모르타르(m)가 노출되도록 함으로써 극 초기 재령에서도 모르타르(m)의 자중에 의한 변형을 방지할 수 있어 실험이 가능하도록 하는 것이다.
- [0021] 이를 위한 상기 인장몰드(100)의 구조를 상세히 설명하면, 상기 인장몰드(100)는 도 1에서 보는 바와 같이 한쌍의 유닛(140)과, 탈형부(120)로 3개의 세그먼트로 구성된다.
- [0022] 상기 유닛(140)은 일측에 개구가 형성되며 개구부분에 너비가 좁아지도록 돌출부(141)가 형성되고 한쌍으로 구성되어 그 사이에 상기 탈형부(120)가 게재됨으로써 인장몰드(100)가 형성되도록 하는 것이다. 이러한 한쌍의 유닛(140)은 상기 탈형부(120)가 탈착된 상태에서 이하에서 설명할 슬라이드판(220)에 장착이 되어 각각 모르타르(m)에 인장하중을 가하는 세그먼트로서 작용을 하게 되는 것이다.
- [0023] 상기 탈형부(120)는 "ㄷ"자 형상의 단면으로 내측으로 상기 돌출부(141)와 연하여 라운드돌출부(130)가 형성되도록 하는 제 2돌출부(121)가 구성되고, 양단에 상기 유닛의 외주연과 각각 체결되는 체결관(122)이 구성되는 것으로, 상기 체결관(122)과 상기 유닛(140)의 체결은 볼트결합(도면번호 도시되지 않음)에 의해 체결이 되도록 하는 것이다. 즉 탈형부(120)는 상기 유닛(140) 사이에 게재되면서 각각의 내측에서 공간부(110)가 형성되도록 하는 것이며, 탈착되어 상기 탈형부(120)에 있어 제 2돌출부(121)와 하면(도면번호 도시되지 않음)에 의한 부분의 모르타르(m)를 외부로 노출되도록 하는 것이다.
- [0024] 한편 본 발명에서는 상기 인장몰드(100)가 장착되는 초기재령 인장실험장치(200)에 대해서도 개시하고 있는 바, 도 3을 참조하여 상기 초기재령 인장실험장치(200)를 더욱 상세히 설명하면, 양단에 지지대(211)가 돌출된 받침대(210)와, 상기 받침대(210) 상부의 가이드바(222)에서 슬라이드되며 상기 유닛(140)이 각각 체결되는 한쌍의 슬라이드판(220)과, 상기 인장몰드(100)의 양단과 상기 지지대(211)를 연결하는 한쌍의 인장바(230)와, 상기 인장바(230)에 하중재하수단(240, 250)을 포함하여 구성된다.

- [0025] 상기 받침대(210)는 상기 가이드바(222)가 상면에 장착이 되며, 양단에 지지대(211)가 돌출되도록 하는 구성에 해당한다.
- [0026] 상기 슬라이드판(220)은 상기 인장몰드(100)에서 한쌍의 유닛(140)이 각각 체결되도록 한쌍으로 구성되며, 상기 슬라이드판(220)의 하면에는 슬라이드구(221)가 구성되어 상기 슬라이드구(221)가 상기 가이드바(222)에 장착된 상태에서 슬라이드될 수 있도록 하는 것이다. 상기 슬라이드구(221)가 상기 가이드바(222)에서 장착, 슬라이드 되도록 하는 구성은 다양하게 구성될 수 있는 바, 그 설명은 생략한다. 이렇게 슬라이드판(220)이 유닛(140)과 일체거동이 가능하도록 함으로써 상기 유닛(140)에 가해진 인장하중이 하면에서의 마찰력에 영향을 받지않고 정확하게 도출되도록 하기 위함이다. 여기서 상기 유닛(140)과 상기 슬라이드판(220)의 체결은 도면에 도시된 바는 없으나, 착탈이 용이하도록 볼트결합 등에 의해 슬라이드판(220)에서 상기 유닛(140)을 체결, 고정시킬 수 있도록 한다.
- [0027] 상기 인장바(230)는 상기 인장몰드(100)의 양단과 상기 지지대(211)를 연결하도록 한쌍으로 구성되는 바, 상기 인장몰드(100)의 양단(상기 유닛(140)의 일단) 및 상기 지지대(211)에 구성되는 커플러(231, 232)에 끼움체결방식에 의해 상기 인장바(230)의 양단이 연결되도록 하는 것이다. 상기 인장바(230)는 하중재하수단(240, 250)에 의해 인가된 인장하중을 각각의 유닛(140)에 전달시키는 구성에 해당하는 것으로, 이렇게 전달된 인장하중에 의해 각각의 유닛(140)에는 반대방향으로 인장하중이 인가되며, 이러한 인장하중이 인장몰드(100)에서 노출되는 모르타르(m)부분에 응력을 집중시켜 균열이 유도되도록 하는 것이다.
- [0028] 상기 인장바(230)에 인장하중을 인가하는 수단으로서 본 발명은 하중재하수단(240, 250)을 제시하고 있는 바, 수직하중재하구(241), 수평바(242), 전달수단(250)으로 구성되는 것이다.
- [0029] 상기 수직하중재하구(241)는 상기 수평바(242)의 일단에 상재하중을 인가하도록 하는 구성으로, 기존 UTM(Universal Testing Machin)이 이용될 수 있다.
- [0030] 상기 수평바(242)는 일단이 상기 수직하중재하구(241)에 접하여 상재하중을 인가받고, 타단이 전달수단(250)에 의해 인장바(230)와 연결되어 상재하중을 전달토록 하는 구성에 해당한다.
- [0031] 상기 전달수단(250)은 상기 수평바(242) 일단에서 하방향으로 구성되는 한쌍의 프레임(251)과, 상기 프레임(251) 사이에 상,하로 유격을 형성하며 구성되는 롤러(252)와, 상기 롤러(252) 사이에서 슬라이드 되며 상기 인장바(230)에 일단이 연결된 전달바(254)로 구성된다.
- [0032] 상기 프레임(251)은 도 5에서 보는 바와 같이 판형상으로 내측에 롤러(252)를 구성하고, 롤러(252) 사이에 전달바(254)가 인장바(230)와 연결되도록 하며, 상기 수평바(242)의 일단에 고정되어 일체거동이 되도록 하는 것이다. 여기서 상,하로 롤러(252)를 구성하는 이유는 상기 전달바(254)에 인장하중이 인가되어 인장바(230)에 인장하중을 작용시키는 경우 기기마찰에 의해 인장하중에 노이즈가 발생하는 것을 방지하여 정확한 측정치를 제공하기 위한 것이다.
- [0033] 상기 전달바(254)는 상,하로 구성된 롤러(252) 사이에서 슬라이드 되는 구성으로, 일단이 상기 지지대(211)의 관통공(211-1)을 관통하면서 커플러(231)에 의해 상기 인장바(230)와 연결되도록 하고, 타단에는 직경이 큰 걸림머리(255)가 구성되어 한쌍의 프레임(251)에 걸리도록 한다.
- [0034] 상기 전달수단(250)의 작동상태를 보면, 수직하중재하구(241)에 의해 상재하중이 수평바(242)의 일단에 인가되는 경우 수평바(242)와 상기 프레임(251)의 일체연동에 의해 상기 프레임(251)에 걸린 걸림머리(255)에 의해 전달바(254)에 인장하중이 인가되며, 이렇게 인가된 인장하중은 상기 인장바(230)로 전달되어 유닛(140) 및 내부의 모르타르(m)에 인장하중을 인가하게 되는 것이다. 이렇듯 본 발명의 초기재령 인장실험장치(200)는 인장몰드(100)와 연동하여 초기재령의 콘크리트에 있어 정확한 인장강도 등 인장특성을 도출하기 위해 수직하중을 인장하중(수평하중)으로 전환케 하여 인장몰드(100)를 수평으로 안치된 상태에서 인장하중을 인가하도록 하는 것으로, 인장몰드(100)를 수평으로 안치된 상태에서 실험이 가능하도록 함에 따라 재령초기 굳지않은 콘크리트(모르타르)의 자중에 의한 영향을 최소화 하도록 하는 것이다.
- [0035] 또한, 본 발명의 초기재령 인장실험장치(200)는 상기 인장바(230)에 로드셀(230)이 부착되도록 하여 인장바(230)에 인가되는 인장하중을 측정하도록 하며, 상기 유닛(140) 간으로 상기 탈형부(120)가 탈착된 부분에는 변형셀(270)이 부착되도록 하여 변형율이 측정되도록 한다.
- [0036] 한편 본 발명에서는 도 5에서 보는 바와 같이 초기재령 인장실험방법에 대해서도 제시하고 있다.

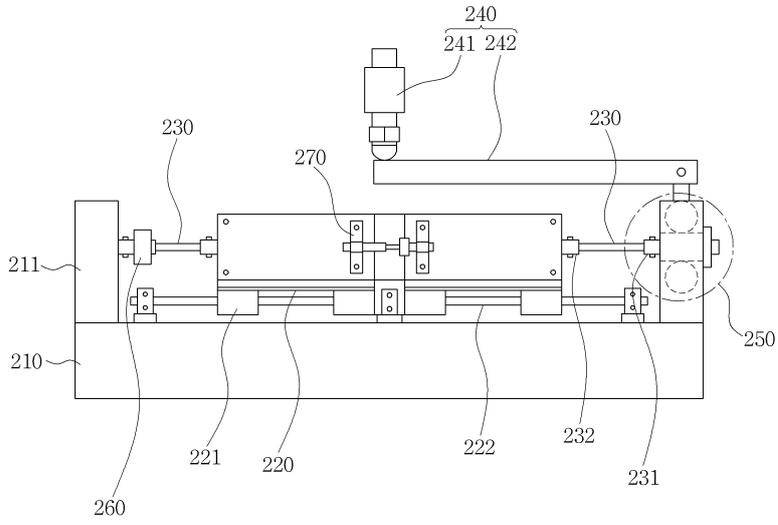
도면2a



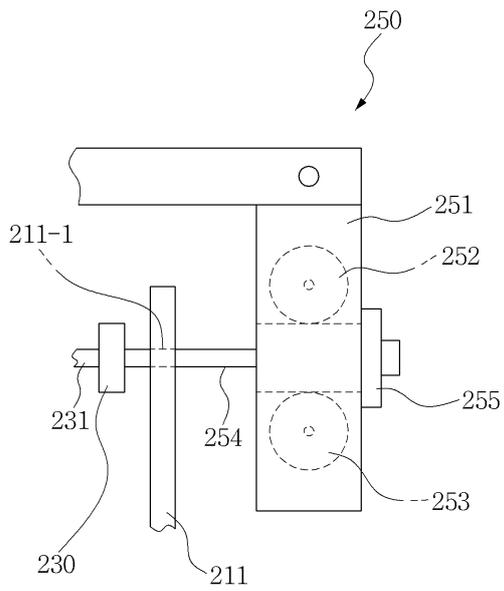
도면2b



도면3



도면4



도면5

