



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월24일
(11) 등록번호 10-1177246
(24) 등록일자 2012년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/28 (2006.01) G01N 33/38 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0025048
(22) 출원일자 2012년03월12일
심사청구일자 2012년03월12일
(56) 선행기술조사문헌
JP10176983 A
JP2006010381 A
JP05273098 A
JP04047252 A

(73) 특허권자
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동,
충남대학교)
(72) 발명자
김윤용
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 토목공
학과
신경준
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 토목공
학과
방진욱
대전광역시 유성구 대학로 99 충남대학교 토목공
학과
(74) 대리인
이준서

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 신동혁

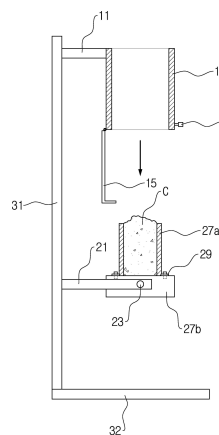
(54) 발명의 명칭 **숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치 및 제작방법**

(57) 요약

본 발명은 숏크리트가 시공되는 조건에 맞추어 숏크리트 재료를 타설하고 양생할 수 있도록 함으로써 일관성 있는 숏크리트의 강도 시험이 가능하게 하는 공시체를 제작할 수 있는 숏크리트 강도 측정용 공시체의 제작장치 및 이를 이용한 숏크리트 강도 측정용 공시체의 제작방법에 관한 것이다.

본 발명에서는 하부에는 개폐가 가능한 마개(15)가 구비되어 있어 숏크리트(C)를 담고 있다가, 상기 마개(15)가 열려서 하부가 개방되면서 담고 있던 숏크리트(C)를 자유낙하시키게 되는 타설용기(13)와; 상기 타설용기(13)의 연직 아래에서 간격을 두고 위치하고, 상,하가 개방된 통형상의 몰드 측벽부(27a)와, 상기 몰드 측벽부(27a)의 개방된 하부를 폐쇄하는 몰드 바닥부(27b)로 이루어져서 상기 타설용기(13)로부터 낙하되는 숏크리트(C)를 담게 됨과 동시에 상기 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사지도록 회전되거나 또는 연직 아래를 향하도록 회전되는 구성을 가지고 있어, 회전된 상태에서 숏크리트(C)를 경화시켜 공시체를 제작하게 되는 공시체 몰드(27)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치와, 이를 이용한 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작방법이 제공된다.

대표도 - 도4



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2011-0024924

부처명 한국연구재단 일반연구지원팀

연구사업명 2011년도 일반연구자지원사업

연구과제명 산업부산물을 재활용한 고성능 유황 폴리머 시멘트 복합체의 개발 및 구조 적용

주관기관 한국연구재단

연구기간 2011.09.01 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

숏크리트의 압축강도를 측정하기 위한 공시체를 제작하는 장치로서,

하부에는 개폐가 가능한 마개(15)가 구비되어 있어 숏크리트(C)를 담고 있다가, 상기 마개(15)가 열려서 하부가 개방되면서 담고 있던 숏크리트(C)를 자유낙하시키는 타설용기(13)와;

상기 타설용기(13)의 연직 아래에서 간격을 두고 위치하고, 상,하가 개방된 통형상의 몰드 측벽부(27a)와, 상기 몰드 측벽부(27a)의 개방된 하부를 폐쇄하는 몰드 바닥부(27b)로 이루어져서, 상기 타설용기(13)로부터 낙하되는 숏크리트(C)를 담게 됨과 동시에 상기 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사지도록 회전되거나 또는 연직 아래를 향하도록 회전되는 구성을 가지고 있어, 회전된 상태에서 숏크리트(C)를 경화시켜 공시체를 제작하게 되는 공시체 몰드(27)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

지지바닥판(32)에 의해 지지되어 연직하게 세워지는 연직 지지부재(31)에 제1고정부재(11)가 돌출 구비되어, 상기 제1고정부재(11)의 단부에 상기 타설용기(13)가 결합되어 있으며;

상기 연직 지지부재(31)에, 서로 나란한 한 쌍의 봉부재로 이루어진 제2고정부재(21)가 구비되어 있고;

상기 제2고정부재(21)를 이루는 상기 한 쌍의 봉부재 사이에 몰드 바닥부(27b)가 배치되며;

상기 제2고정부재(21)와 몰드 바닥부(27b)는 조임정도가 조절되는 힌지 핀으로 이루어져 회전이 가능한 힌지 장치(23)에 의해 결합되어 있어서, 상기 힌지장치(23)를 중심으로 상기 몰드 바닥부(27b)가 회전되어, 상기 몰드 바닥부(27b)에 결합되어 있는 상기 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사지도록 회전되거나 또는 연직 아래를 향하도록 회전되도록 할 수 있고, 상기 몰드 바닥부(27b)에 결합되어 있는 상기 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사진 상태를 유지하거나 또는 연직 아래를 향하는 상태를 유지하도록 상기 힌지장치(23)는 상기 몰드 바닥부(27b)가 회전된 상태로 고정시킬 수 있는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치.

청구항 3

숏크리트의 압축강도를 측정하기 위한 공시체를 제작하는 방법으로서,

하부에는 개폐가 가능한 마개(15)가 구비되어 있어 숏크리트(C)를 담고 있게 되는 타설용기(13)와; 상기 타설용기(13)의 연직 아래에서 간격을 두고 위치하고, 상,하가 개방된 통형상의 몰드 측벽부(27a)와, 상기 몰드 측벽부(27a)의 개방된 하부를 폐쇄하는 몰드 바닥부(27b)로 이루어져서 상기 타설용기(13)로부터 낙하되는 숏크리트(C)를 담게 됨과 동시에 상기 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사지도록 회전되거나 또는 연직 아래를 향하도록 회전되는 구성을 가지고 있는 공시체 몰드(27)를 포함하여 구성되는 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작 장치를 이용하여;

상기 타설용기(13)에 숏크리트(C)를 채우는 단계와;

상기 타설용기(13)의 마개(15)를 열어 내부에 담겨져 있던 숏크리트(C)를 자유낙하시켜 상기 공시체 몰드(27)에 채워지게 하는 단계와;

숏크리트(C)가 채워진 공시체 몰드(27)를 회전시켜 거꾸로 매달려 있는 상태로 만들거나 또는 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사진 상태로 만들어서 숏크리트(C)를 경화시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 쏿크리트의 강도 측정용 공시체를 만드는 제작장치 및 제작방법에 관한 것으로, 구체적으로 쏿크리트가 시공되는 조건에 맞추어 쏿크리트 재료를 타설하고 양생할 수 있도록 함으로써 일관성 있는 쏿크리트의 강도 시험이 가능하게 하는 공시체를 제작할 수 있는 쏿크리트 강도 측정용 공시체의 제작장치 및 이를 이용한 쏿크리트 강도 측정용 공시체의 제작방법에 관한 것이다.

[0002]

배경기술

[0003] 쏿크리트(shotcrete)는 압축 공기를 이용하여 굳지 않은 모르타르 또는 콘크리트를 뿜어서 시공면에 붙이는 방법으로 시공하는 콘크리트의 일종으로서, 뿜칠 모르타르 또는 뿜칠 콘크리트라고 불리기도 한다. 쏿크리트는 급결제를 포함하고 있기 때문에 타설 후 급격히 경화되는 특징과 뿜어 타설한 후에 타설면에 쉽게 부착되는 특징을 가지고 있으며, 따라서 이러한 특성들을 이용하여 굴착된 터널이나 경사면의 지반 보강에 사용되며, 시공되는 위치도 바닥면보다는 천장이나 벽면 등이 주를 이루고 있다.

[0004] 이러한 뿜칠 방법으로 시공되는 쏿크리트 공사에서, 쏿크리트의 품질을 결정하는 주요 요인은 쏿크리트에 사용되는 재료의 특성과 시공 장비의 특성이며, 이러한 두 가지 특성의 조합에 의해 쏿크리트의 물성을 나타내는 대표적인 특성값인 압축강도와 리바운드량이 결정된다. 그런데 뿜칠 방법으로 시공을 하는 과정에서의 쏿크리트 리바운드량과, 뿜칠 시공이 완료된 상태에서의 쏿크리트 압축강도를 측정할 수 있는 표준적인 방법은 아직 확립되지 않은 상태이며, 특히, 재료에 대한 시공 장비의 영향을 제거하여 쏿크리트의 압축강도와 리바운드량을 측정할 수 있는 방법은 아직 명확하게 제시되어 있지 않은 실정이다.

[0005] 국내 등록특허 제10-1000258호(2010. 12. 10. 공고)에는 쏿크리트의 조성에 대한 일예와 함께, 터널 벽면에 뿌려진 쏿크리트에 핀을 관입하여 강도를 추정하는 것이 개시되어 있다. 이러한 핀 관입을 통한 쏿크리트의 강도 추정 방법 이외에, 편평한 타설 면에 쏿크리트를 뿜어 경화된 후에 공시체를 채취하여, 채취한 공시체에 대해 압축시험 등의 강도시험을 수행하는 방법이 종래기술로서 제시되어 있다. 도 1에는 이와 같이 강도시험용 공시체의 취득을 위해 편평한 타설면에 쏿크리트를 뿜는 상태를 보여주는 개략도가 도시되어 있다.

[0006] 그러나 위와 같은 종래의 강도추정 방법 및 강도시험용 공시체 채취방법에서는, 쏿크리트 재료와 시공 장비의 성능이 동시에 공시체의 강도 특성에 영향을 주게 되며, 따라서 종래의 강도추정 방법이나 종래의 공시체 채취방법으로 얻어진 공시체를 이용한 강도시험에 의하여 쏿크리트의 강도측정이 이루어졌을 경우, 어떤 요인이 강도측정 결과에 기여를 했는지 구분할 수 없다는 문제점이 있다. 즉, 쏿크리트를 이루는 재료가 쏿크리트의 강도를 결정짓는 요인인지, 아니면 시공장비의 성능이나 특징이 쏿크리트의 강도를 결정짓는 요인인지를 확인하기가 어려운 것이다. 예를 들면, 동일한 재료를 사용하여 쏿크리트 공시체를 제작하되 A사의 시공 장비로 제작하여 강도를 측정한 결과와 B사의 시공 장비로 제작하여 측정한 결과가 다르게 나타날 수 있는 것이다. 즉, A사의 시공 장비로 쏿크리트 공시체를 제작하여 우수한 강도를 가지는 것으로 측정되었던 쏿크리트 재료가 B사의 시공 장비로 쏿크리트 공시체를 제작하여 강도시험을 하였을 때는 상이한 강도 측정 결과를 보이게 되는 상황이 발생할 수 있는 것이다.

[0007] 이와 같이, 쏿크리트의 강도는 쏿크리트의 재료에 대한 특성과 함께 시공방법에 따라 달라지기 때문에, 쏿크리트에 핀을 관입하는 방식을 이용한 종래의 강도 추정방법이나, 편평한 타설 면에 쏿크리트를 뿜어서 경화시킨 후 강도 시험용 공시체를 채취하는 종래의 기술을 이용하여, 쏿크리트의 강도를 측정하는 경우, 쏿크리트 재료에 의한 강도의 영향과, 쏿크리트 시공장비의 성능에 의한 강도의 영향을 분리하여 고려할 수 없는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제 10-1000258호(2010. 12. 10. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 위와 같은 종래기술의 한계 및 문제점을 극복하기 위하여 개발된 것으로써, 구체적으로는 슛크리트가 시공되는 조건을 반영하면서도 규격화되어 있는 조건에서 슛크리트를 타설하고 경화시킴으로써 슛크리트 재료에 의한 강도의 영향과, 슛크리트 시공장비의 성능에 의한 강도의 영향을 분리하여 고려할 수 있는 슛크리트 강도 측정용 공시체를 만드는 제작장치와, 이를 이용한 슛크리트 강도 측정용 공시체의 제작방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 종래의 사용되는 시험방법의 한계 및 문제점을 극복하기 위하여 본 발명에서는, 슛크리트의 압축강도를 측정하기 위한 공시체를 제작하는 장치로서, 하부에는 개폐가 가능한 마개가 구비되어 있어 슛크리트를 담고 있다가, 상기 마개가 열려서 하부가 개방되면서 담고 있던 슛크리트를 자유낙하시키게 되는 타설용기와; 상기 타설용기의 연직 아래에서 간격을 두고 위치하고, 상,하가 개방된 통형상의 몰드 측벽부와, 상기 몰드 측벽부의 개방된 하부를 폐쇄하는 몰드 바닥부로 이루어져서 상기 타설용기로부터 낙하되는 슛크리트를 담게 됨과 동시에 상기 몰드 측벽부가 하향 경사지도록 회전되거나 또는 연직 아래를 향하도록 회전되는 구성을 가지고 있어, 회전된 상태에서 슛크리트를 경화시켜 공시체를 제작하게 되는 공시체 몰드를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치가 제공된다.
- [0011] 이러한 본 발명의 장치에서는, 지지바닥판에 의해 지지되어 연직하게 세워지는 연직 지지부재에 제1고정부재가 돌출 구비되어, 상기 제1고정부재의 단부에 상기 타설용기가 결합되어 있으며; 상기 연직 지지부재에, 서로 나란한 한 쌍의 봉부재로 이루어진 제2고정부재가 구비되어 있고; 상기 제2고정부재를 이루는 상기 한 쌍의 봉부재 사이에 몰드 바닥부가 배치되어 조임정도가 조절되는 힌지 핀으로 이루어진 힌지장치에 의해 상기 몰드 바닥부가 회전가능함과 동시에 회전된 상태로 고정될 수 있는 상태로 결합되어 있는 구성을 가질 수도 있다.
- [0012] 아울러 본 발명에서는 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 상기한 장치를 이용하여 슛크리트의 압축강도를 측정하기 위한 공시체를 제작하는 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 슛크리트를 자유낙하시켜서 공시체 몰드에 타설하고 경화시킴으로, 규격화된 조건에 의하여 타설되고 경화된 슛크리트 강도 측정용 공시체를 제작할 수 있는 효과가 발휘된다. 특히, 본 발명에서는 슛크리트가 타설된 이후에 공시체 몰드가 임의의 회전각에서 고정되도록 하여 현장에 타설되는 슛크리트의 특성을 반영한 공시체를 제작할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.
- [0014] 또한, 규격화된 조건에서 제작된 공시체를 이용하여 슛크리트의 강도를 측정할 수 있게 되므로, 종래의 방법에서 재료에 대한 성능평가와 시공장비에 대한 성능 평가를 분리하여 고려하지 못한 문제점을 해결할 수 있게 되며, 재료에 대한 성능평가를 정확히 할 수 있는 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 종래방법에 의해 슛크리트 강도 측정용 공시체를 제작하는 방법에 대한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치의 개략적인 사시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치에서 타설용기에 슛크리트가 채워진 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치에서 타설용기에 담겨져 있던 슛크리트가 자유낙하하여 공시체 몰드에 채워진 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.
- 도 5 및 도 6은 각각 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치에서 현장 조건을 모사하기 위한

여 슛크리트가 채워진 공시체 몰드를 회전시킨 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다.
- [0017] 도 2에는 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치(100)의 개략적인 사시도가 도시되어 있다. 도 3 내지 도 6에는 각각 도 2의 선 A-A에 따른 개략적인 단면도가 도시되어 있는데, 도 3에는 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치(100)에서 타설용기(13)에 슛크리트가 채워진 상태를 보여주고 있고, 도 4에는 타설용기(13)로부터 슛크리트(C)가 자유 낙하하여 공시체 몰드(27)에 채워진 상태를 보여주고 있으며, 도 5 및 도 6에는 각각 현장 조건을 모사한 상태로 슛크리트(C)가 양생될 수 있도록 슛크리트(C)가 채워진 공시체 몰드(27)가 회전되어 있는 상태를 보여주고 있다. 도 5는 터널 천장에 시공되는 슛크리트의 상태를 모사한 것이고 도 6은 터널 벽면에 시공되는 슛크리트의 상태를 모사한 것이다. 도 3 내지 도 6은 도 2의 선 A-A에 따른 단면으로 나타내었다.
- [0018] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 슛크리트 강도 측정용 공시체 제작장치(100)는 슛크리트(C)를 담고 있다가 하부가 개방되면서 담고 있던 슛크리트(C)를 자유낙하시키게 되는 타설용기(13)와, 상기 타설용기(13)의 연직 아래에서 간격을 두고 위치하여 상기 타설용기(13)로부터 자유낙하되는 슛크리트(C)를 담게 됨과 동시에 원하는 각도로 회전되는 구성을 가지고 있어 회전된 상태에서 슛크리트(C)를 경화시켜 공시체를 제작하게 되는 공시체 몰드(27)를 포함하여 구성된다.
- [0019] 본 발명에서 상기 타설용기(13)와 상기 공시체 몰드(27)는 연직 방향으로 간격을 두고 상,하로 위치하게 된다. 즉, 타설용기(13)는 상부에 위치하고, 그로부터 간격을 두고 하부에 공시체 몰드(27)가 위치하는 것이다. 이와 같이 타설용기(13)와 공시체 몰드(27)를 연직 상하로 배치하기 위하여 연직 지지부재(31)를 이용한다.
- [0020] 구체적으로 연직하게 설치되는 연직 지지부재(31)에 각각 상기 타설용기(13)와 공시체 몰드(27)가 구비되는데, 우선 타설용기(13)는 연직 지지부재(31)의 상부에 결합되어 구비된다. 도면에 도시된 실시예의 경우, 연직 지지부재(31)에서 수평방향으로 제1고정부재(11)가 돌출되어 구비되고, 상기 제1고정부재(11)에 상기 타설용기(13)가 결합되어 있는 구조를 가지고 있다. 상기 제1고정부재(11)는 도면에 예시된 것처럼, 서로 나란한 한 쌍의 봉부재로 이루어질 수 있는데, 한 쌍의 봉부재로 이루어진 제1고정부재(11)의 외측 단부에서 한 쌍의 봉부재 사이에 타설용기(13)가 위치한 상태로 고정되어 상기 제1고정부재(11)의 외측 단부에 타설용기(13)가 매달려 있는 형태로 구비될 수 있다.
- [0021] 상기 타설용기(13)는 슛크리트(C)가 담겨지는 부재로서 통형상의 부재로 이루어져 있다. 상기 타설용기(13)의 상부는 개방되어 있는 상태인데, 필요한 경우에는 설치 및 제거가 가능한 덮개로 개방된 상부를 덮어둘 수 있다. 상기 타설용기(13)의 하부에는 개폐가 가능한 마개(15)가 구비되어 있는데, 상기 마개(15)의 일측이 경첩에 의해 타설용기(13)와 결합되어 있어, 아래 방향으로 여닫는 형태로 개폐되는 구성을 가지는 것이 바람직하다. 상기 마개(15)의 타측은 개폐장치(17)에 의해 타설용기(13)와 결합되어 있어, 개폐장치(17)의 조작에 의해 마개(15)를 폐쇄하거나 또는 개방시키게 된다. 상기 개폐장치(17)는 마개(15)에 구비된 고리가 걸리게 되는 걸림쇠로 구성될 수 있다.
- [0022] 공시체 몰드(27)는 상기 타설용기(13)로부터 연직 방향으로 간격을 두고 아래에 위치하게 되는데, 상기 공시체 몰드(27)도 연직 지지부재(31)를 이용하여 설치될 수 있다. 즉, 도면에 예시된 것처럼, 타설용기(13)가 설치되어 있는 연직 지지부재(31)에서 수평방향으로 제2고정부재(21)를 돌출된 상태로 설치하고, 상기 제2고정부재(21)를 이용하여 상기 공시체 몰드(27)를 설치할 수 있는 것이다. 도면에서 부재번호 32는 연직 지지부재(31)를 직립하여 세우는데 사용되는 지지바닥판(32)이다.
- [0023] 본 발명에서 상기 공시체 몰드(27)는, 후술하는 것처럼, 타설용기(13)로부터 슛크리트(C)가 낙하되어 공시체 몰드(27) 내에 담기게 되면, 그와 동시에 공시체 몰드(27)가 회전하면서 기울어지거나 또는 완전히 뒤집어지는 상태가 된다. 따라서 상기 공시체 몰드(27)가 상기 제2고정부재(21)에 결합됨에 있어서, 이와 같이 제2고정부재(21)에 대해 공시체 몰드(27)가 회전가능하게 연결되며, 추가적으로 그 회전 범위가 사용자의 조작에 의해 제어되도록 연결된다.
- [0024] 구체적으로 도면에 도시된 실시예의 경우, 상기 제2고정부재(21)도 제1고정부재(11)와 마찬가지로 서로 나란

한 한 쌍의 봉부재로 이루어져 있고, 상기 한 쌍의 봉부재 사이에 상기 공시체 몰드(27)가 회전가능하게 결합되어 있는 구성을 가지고 있다. 구체적으로 상기 공시체 몰드(27)는 상,하가 개방된 통형상의 몰드 측벽부(27a)와, 상기 몰드 측벽부(27a)의 개방된 하부를 폐쇄하는 몰드 바닥부(27b)로 이루어지는데, 도면에 도시된 실시예의 경우, 상기 몰드 바닥부(27b)가 제2고정부재(21)를 이루는 한 쌍의 봉 부재 사이에 위치하고 있는 것이다. 도면에서 부재번호 29는 상기 공시체 몰드(27)에서 몰드 측벽부(27a)를 몰드 바닥부(27b)와 결합하는 바닥결합부(29)를 가리킨다.

[0025] 몰드 바닥부(27b)가 제2고정부재(21)에 대해 회전이 가능하게 결합될 수 있도록, 몰드 바닥부(27b)와 제2고정부재(21)는 힌지장치(23)에 의해 결합되는데, 상기 힌지장치(23)는 몰드 바닥부(27b)가 회전가능하게 만들지만 그 회전하는 방향을 한쪽으로만 가능하게 만들 수 있고, 또 회전범위를 조절할 수도 있으며, 더 나아가 회전을 고정시킬 수 있는 구성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 힌지장치(23)는 힌지 핀으로 구성될 수 있는데, 힌지 핀의 조임 정도를 느슨하게 하면 몰드 바닥부(27b)가 제2고정부재(21)에 대해 자유롭게 회전한 상태가 되고, 후술하는 것처럼 공시체 몰드(27)가 원하는 각도로 회전한 후에는 다시 힌지 핀을 강하게 조여주어서 공시체 몰드(27)가 원하는 위치에서 더 이상 회전하지 않도록 할 수 있는 것이다. 이러한 조임 정도를 조절할 수 있는 힌지 핀을 이용하게 되면, 공시체 몰드(27)의 회전 범위 및 회전 정도를 조절하는 구성을 간단하게 만들 수 있게 되는 장점이 있다.

[0026] 필요한 경우에는 이러한 구성 이외에, 힌지장치(23)에 모터를 설치하여, 슛크리트(C)가 공시체 몰드(27)에 낙하하게 되면, 이를 무게 등으로 인지한 후 모터가 작동하여 인위적으로 힌지장치(3)의 회전시켜 공시체 몰드(27)를 원하는 각도만큼 회전시킨 후 정지하게 되도록 구성할 수도 있다.

[0027] 위와 같은 구성을 가지는 공시체 제작장치(100)를 이용하게 되면, 터널이나 지반보강 등에 사용되는 슛크리트의 분사되는 효과를 표준화하여 일정한 힘으로 타설된 규격화된 강도 측정용 공시체를 제작할 수 있게 된다.

[0028] 도 3 내지 도 6에는 본 발명에 따른 공시체 제작장치(100)를 이용하여 공시체를 제작하는 방법의 실시예를 구체적으로 설명하기 위한 개략적인 단면도가 각각 도시되어 있다. 우선 도 3에 도시된 것처럼, 상기 타설용기(13)에는 슛크리트(C)가 담겨지게 된다. 슛크리트(C)가 타설용기(13)에 저장된 상태에서, 개폐장치(17)를 조작하여 즉, 걸림쇠를 풀어서, 상기 타설용기(13)의 하부를 막고 있던 마개(15)를 열게 되면, 타설용기(13)에 담겨 있던 슛크리트(C)는 도 4에 도시된 것처럼 자유 낙하하게 되어, 타설용기(13)의 연직 하부에 위치하던 공시체 몰드(27) 내에 타설된다. 즉, 타설용기(13)에 담겨 있던 슛크리트(C)는 중력 가속도를 받으면서 자유낙하하게 되고, 낙하된 슛크리트(C)는 공시체 몰드(27)에 담기게 되는 것이다.

[0029] 공시체 몰드(27)에 슛크리트(C)가 담기게 되면, 낙하 충격에 의해 또는 힌지장치(23)에 대한 작업자의 인위적인 조작에 의해, 공시체 몰드(27)가 회전되어 도 5에 도시된 것처럼, 공시체 몰드(27)의 몰드 바닥부(27b)가 위쪽에 위치하고 몰드 측벽부(27a)가 아래를 향하도록 공시체 몰드(27)가 완전히 뒤집어지거나 또는 도 6에 도시된 것처럼, 몰드 측벽부(27a)가 하향 경사지도록 공시체 몰드(27)가 기울어진다. 즉, 공시체 몰드(27)가 비어 있는 상태에서는 도 3에 도시된 것처럼, 몰드 측벽부(27a)가 몰드 바닥부(27b) 위에서 위쪽을 향하는 직립 정상위치에 놓여 있다가, 자유낙하하는 슛크리트(C)가 공시체 몰드(27)에 담기게 되면, 공시체 몰드(27)에는 낙하 충격이 가해짐과 동시에 공시체 몰드(27)의 전체에 있어서 무게중심이 높아지면서 불안정해지고, 결국 회전하게 되어 도 5 및 도 6에 도시된 것처럼, 공시체 몰드(27)가 완전히 뒤집어지거나 또는 하향 경사지도록 기울어지게 되는 것이다.

[0030] 도 5와 같이 공시체 몰드(27)가 완전히 뒤집어지도록 회전하는 경우, 공시체 몰드(27) 내에 담겨진 슛크리트(C)는, 터널의 천장에 타설되는 조건과 동일한 상태에 있게 된다. 즉, 도 5에 도시된 상태에서 공시체 몰드(27)에 의해 양생되어 제작되는 공시체는, 터널의 천장에 타설된 슛크리트를 그대로 모사하는 것이 된다. 한편, 상기 힌지장치(23)에서의 회전범위를 제한하여 도 6과 같이 공시체 몰드(27)가 기울어진 상태에서 공시체 몰드(27) 내의 슛크리트(C)를 양생시키게 되면, 이는 터널 단면에서 기울어진 터널 벽면에 타설되는 슛크리트 조건을 모사하는 공시체를 제작할 수 있게 된다. 앞서 언급한 것처럼 힌지장치(23)의 회전범위는 작업자가 필요에 따라 정할 수 있으므로, 시험을 원하는 경사를 가지는 터널 벽면의 상태를 모사하여 그에 맞는 슛크리트 공시체를 제작할 수 있게 된다.

[0031] 공시체 몰드(27) 내의 슛크리트(C)가 경화되면 몰드 측벽부(27a)를 몰드 바닥부(27b)로부터 해체하여 슛크리트 공시체를 공시체 몰드(27)로부터 빼낸 후, 슛크리트 공시체에 대해 압축강도 시험 등의 강도 측정 시험을 수행하게 된다.

[0032] 공시체 몰드(27)에 슛크리트(C)가 채워지는 과정에서, 인위적인 다짐 작업을 수행하지 않기 때문에 공시체 몰

트(27)의 모서리 부분 즉, 몰드 측벽부(27a)와 몰드 바닥부(27b)가 만나는 모서리 부분이 숏크리트에 의해 완전히 채워지지 않는 상태가 될 수도 있다. 이러한 경우에는 숏크리트 공시체에 대해 강도 측정을 하기 전에 상하부가 평평한 표준공시체 모양이 되도록 공시체의 상, 하부를 절단한 후, 강도 시험을 수행하게 된다.

[0033] 위와 같은 본 발명에 따른 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치(100)에서는, 자유낙하를 통해서 숏크리트(C)에 중력가속도를 주어 공시체 몰드(27)에 숏크리트(C)를 타설하여 강도시험용 공시체를 제작하게 되므로, 공시체 몰드(27)에 타설되는 숏크리트의 타설 압력을 모든 경우에 대해 동일하게 만들 수 있게 되며, 따라서 규격화된 조건에 의하여 강도 측정용 공시체를 제작할 수 있게 되는 장점이 있다.

[0034] 특히, 본 발명에 따른 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치(100)에서는, 숏크리트(C)가 타설된 이후에 힌지 장치(23)를 이용하여 공시체 몰드(27)가 원하는 회전각으로 회전된 상태에서 공시체 몰드(27)를 고정시킨 후 숏크리트 공시체를 경화시킬 수 있게 되며, 따라서 터널의 시공 현장에 타설되는 위치에 따른 숏크리트의 특성을 반영한 숏크리트 강도 측정용 공시체를 제작할 수 있게 되는 장점이 있다.

[0035] 무엇보다도 본 발명에 의하면, 규격화된 조건에서 제작된 숏크리트 공시체를 제작하고, 이를 이용하여 숏크리트의 강도를 측정할 수 있게 되므로, 종래의 방법에서 숏크리트의 재료에 대한 성능평가와 시공장비에 대한 성능 평가를 분리하여 숏크리트 강도를 평가하지 못했던 문제점을 해결할 수 있게 되어, 숏크리트 재료에 대한 객관적이고 공정한 성능평가를 정확히 수행할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

부호의 설명

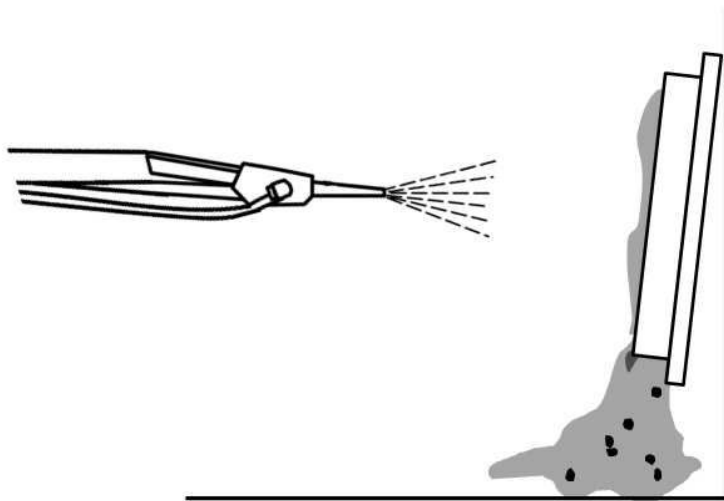
[0036] 100: 숏크리트 강도 측정용 공시체 제작장치

13: 타설용기

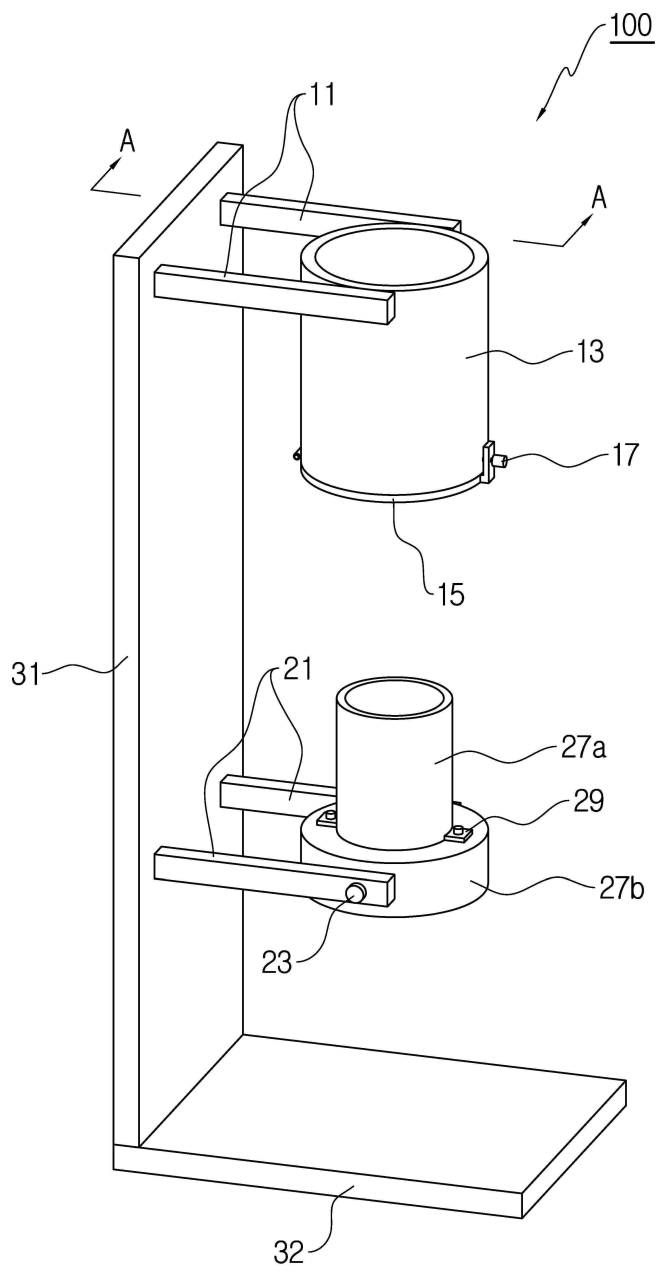
27: 공시체 몰드

도면

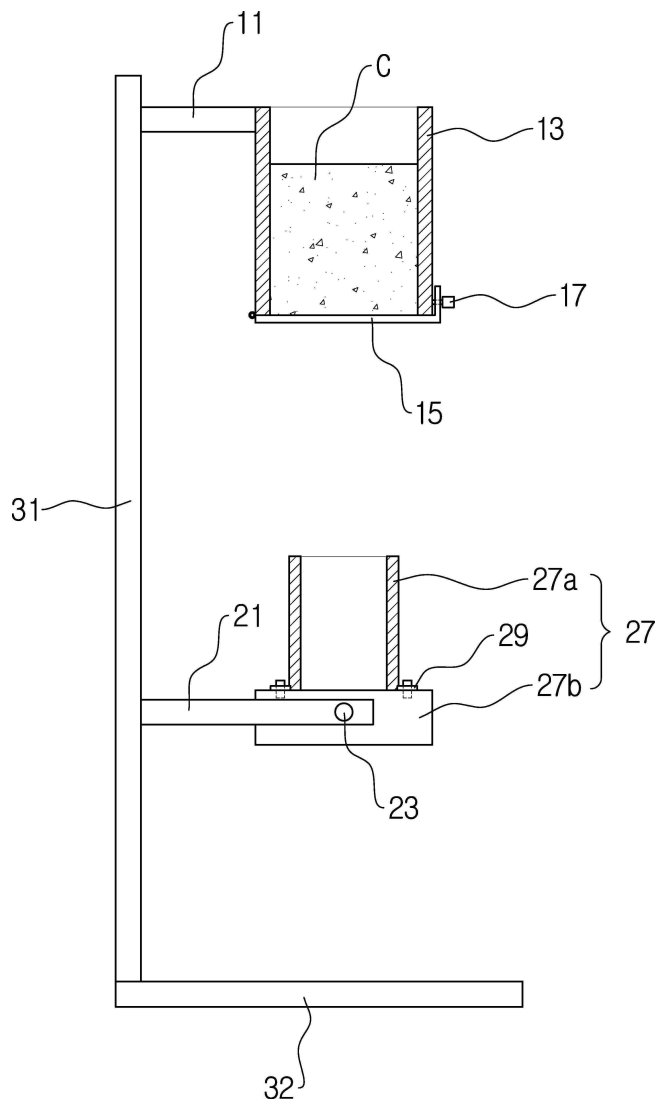
도면1



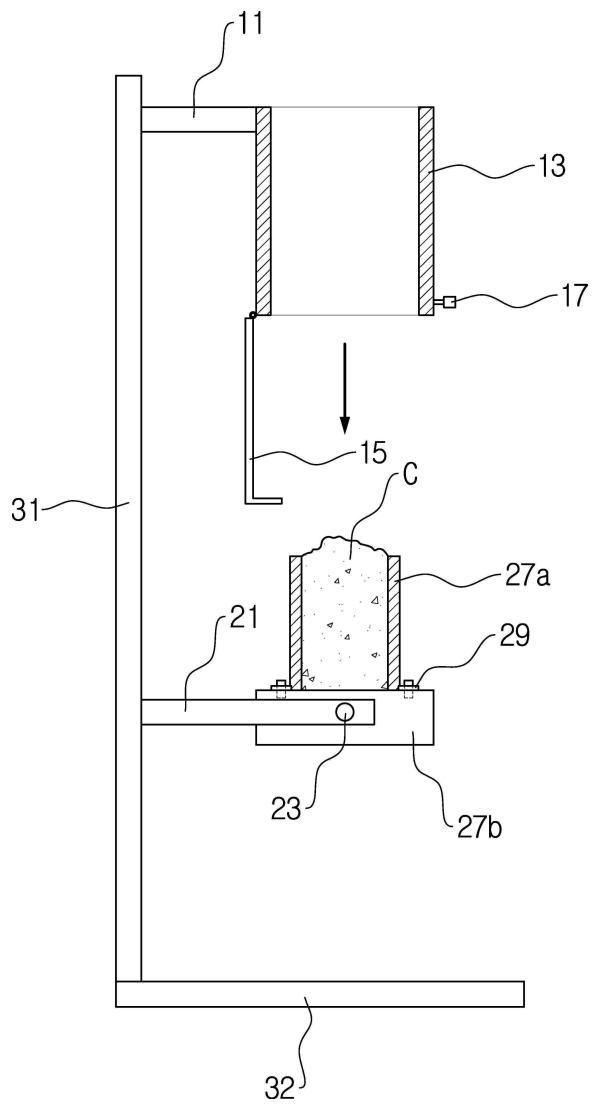
도면2



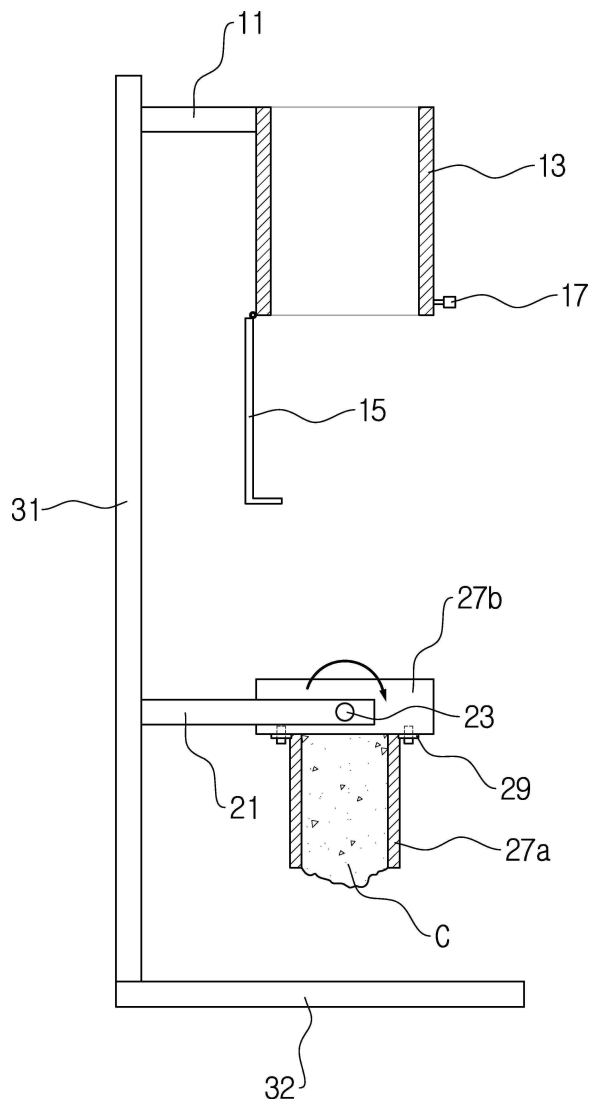
도면3



도면4



도면5



도면6

