



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월08일
 (11) 등록번호 10-1814994
 (24) 등록일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G01N 19/02 (2006.01) G01N 11/14 (2006.01)
 G01N 33/38 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0025033
 (22) 출원일자 2014년03월03일
 심사청구일자 2014년03월03일
 (65) 공개번호 10-2015-0103505
 (43) 공개일자 2015년09월11일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020120029720 A*
 KR1020120096248 A
 KR1020090067566 A
 JP07229823 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
명지대학교 산학협력단
 경기도 용인시 처인구 명지로 116 (남동, 명지대학교)
 (72) 발명자
권승희
 경기 용인시 처인구 명지로 116, 토목환경공학과 13302호 (남동, 명지대학교)
장경필
 경기 용인시 처인구 명지로 116, 토목환경공학과 13302호 (남동, 명지대학교)
이정수
 경기 용인시 처인구 명지로 116, 토목환경공학과 13302호 (남동, 명지대학교)
 (74) 대리인
이우영

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 최종운

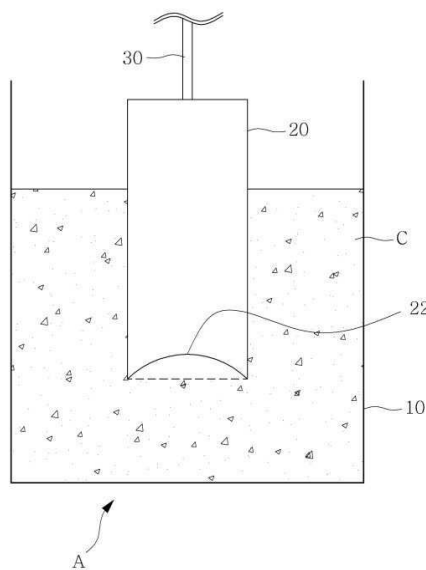
(54) 발명의 명칭 **콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템**

(57) 요약

본 발명은 콘크리트를 사용할 때 실린더 회전 시 실린더와 콘크리트와의 이격을 제거하여 정확한 측정이 이루어지도록 하며, 종래의 측정을 2번 해야 하는 문제점을 개선한 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템은 소정의 형상으로 형성된 용기(10)와; 상기 용기(10)의 가운데 바닥으로부터 일정간격 이격된 상태로 배치되는 실린더(20)와; 상기 실린더(20)의 상단에 고정 설치되는 회전축(30)으로 구성되고, 상기 용기(10)는 상면의 폭은 하면의 폭에 비해 넓은 상광하협형의 단면형상 또는 상면의 폭과 하면의 폭이 동일한 단면형상으로 형성되어, 상부콘크리트의 중량에 의해 실린더와 콘크리트 간의 이격을 제거하고, 상기 용기(10)의 상광 부분에 흠을 형성하여 콘크리트가 더 잘 흘러내릴 수 있도록 구성되며, 상기 실린더(20)는 상면과 하면의 폭이 동일한 형상, 상광하협형의 단면형상, 상협하광형의 단면형상, 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 좁은 형상, 하면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 상면이 좁은 형상, 또는 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 넓은 형상, 상면과 하면이 원형상 또는 요철을 가지는 원형상 중에 어느 하나의 형상으로 구성되며, 상기 실린더(20)는 바닥면으로부터 상향으로 일정한 곡률을 갖는 오목면(22)이 형성되며, 상기 실린더(20)는 둘레면은 실제 콘크리트 압송 시 압송관 내부면에 굽은골재와 같은 거친 입자로 인해 발생하는 길이방향 굽힘을 고려할 수 있도록 하는 요철을 가지는 형상이거나 요철을 갖지 않는 매끈한 형상 중에 어느 하나의 형상으로 형성됨을 특징으로 한다.

또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정방법은 소정의 형상으로 형성된 용기(10)와; 상기 용기(10)의 가운데 바닥으로부터 일정간격 이격된 상태로 배치되는 실린더(20)와; 상기 실린더(20)의 상단에 고정 설치되는 회전축(30)으로 구성되고, 상기 용기(10)는 상면의 폭은 하면의 폭에 비해 넓은 상광하협형의 단면형상 또는 상면의 폭과 하면의 폭이 동일한 단면형상으로 형성되어, 상부콘크리트의 중량에 의해 실린더와 콘크리트 간의 이격을 제거하고, 상기 용기(10)의 상광 부분에 흠을 형성하여 콘크리트가 더 잘 흘러내릴 수 있도록 구성되며, 상기 실린더(20)는 상면과 하면의 폭이 동일한 형상, 상광하협형의 단면형상, 상협하광형의 단면형상, 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 좁은 형상, 하면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 상면이 좁은 형상, 또는 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 넓은 형상, 상면과 하면이 원형상 또는 요철을 가지는 원형상 중에 어느 하나의 형상으로 구성되며, 상기 실린더(20)는 바닥면으로부터 상향으로 일정한 곡률을 갖는 오목면(22)이 형성되며, 상기 실린더(20)는 둘레면은 실제 콘크리트 압송 시 압송관 내부면에 굽은골재와 같은 거친 입자로 인해 발생하는 길이방향 굽힘을 고려할 수 있도록 하는 요철을 가지는 형상이거나 요철을 갖지 않는 매끈한 형상 중에 어느 하나의 형상으로 형성된 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템(A)을 준비하는 단계; 상기 용기(10)에 콘크리트(C)를 일정높이로 충전하는 단계; 상기 회전축(30)을 중심으로 실린더(20)를 회전시켜 회전력을 측정하는 단계로 이루어짐을 특징으로 한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2013R1A1A2013470
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	일반연구자지원사업
연구과제명	초대형 시공에서 콘크리트 펌핑시 배관 막힘 예측 기술 개발
기여율	1/1
주관기관	명지대학교
연구기간	2013.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

원형의 측벽과 바닥으로 이루어지고 상부가 개방되는 형상의 용기(10)와; 일정한 용적을 가지며 수직 방향으로 길게 형성되는 함체로서, 상기 함체의 수평 단면은 원형이고, 저면이 밀폐되며, 상기 용기(10) 내부 중심에 수직으로 삽입되며, 상기 저면이 용기의 바닥면과 일정 간격 이격되게 삽입되어 수평 회전되는 실린더(20)와; 상기 실린더(20)의 상단 중심에 일체로 회전가능하게 수직으로 설치되어 실린더(20)를 수평 회전시키는 회전축(30)으로 구성되며,

상기 용기(10)는 수평단면의 면적이 하부로부터 상부로 갈수록 점차 증가되어 전체 수직 단면의 형상이 좌우대칭인 역 사다리꼴로 형성되고, 상기 용기(10)의 상부로부터 하부 방향으로 홈이 형성되며, 상기 홈이 용기(10) 내주면에서 수평방향으로 번갈아 배치됨으로써 수평단면 형상이 요철로 형성되고,

상기 실린더(20)는 수평단면의 면적이 하부로부터 상부로 갈수록 점차 감소되어 전체 수직 단면의 형상이 좌우대칭인 정 사다리꼴로 형성되고, 상기 실린더(20)의 상부로부터 하부 방향으로 길게 형성되는 돌기가 구비되며, 상기 돌기가 실린더(20) 외주면에서 수평방향으로 일정간격을 두고 반복 배치됨으로써 요철로 형성되고,

상기 실린더(20)의 저면은 저면 중심이 최고점이 되도록 상부를 향하여 일정한 곡률로 만곡되어 오목면(22)으로 형성되는 것을 특징으로 하는 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스에 관한 것으로, 특히 회전하는 실린더와 콘크리트와의 이격을 제거하고 실린더 밑면의 마찰을 감소시켜 보다 편리하고 다양한 특성의 콘크리트에 대해 정확한 측정을 하기 위한 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 초고층 콘크리트 구조물이나 대규모 지하 공간 콘크리트 구조물의 시공 시 콘크리트를 타설하기 위하여 금속배관을 길게 하는 경우가 많다.

[0003] 상기한 금속배관 길이가 긴 경우에는 콘크리트와 금속배관 사이의 마찰력으로 인하여 콘크리트 펌핑이 불가능한 경우도 발생된다.

[0004] 이러한 상황을 사전에 파악하기 위하여 최근에 컴퓨터 시뮬레이션이나 복잡한 방정식을 풀어서 주어진 펌프카의 능력으로 콘크리트가 타설 가능한지에 대해 검토를 하는 연구가 많이 진행되고 있다.

[0005] 이때, 필요한 것이 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성이다.

[0006] 위와 같은 필요에 따라 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성을 정확하고도 간편하게 평가하기 위한 장치와 방법을 개발하여, 등록특허 제10-1162969호 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템으로 등록되었다.

[0007] 도 1은 종래의 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템에 대한 개략도이다.

[0008] 이 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템은 하우징(10); 하우징(10) 내부에 삽입 설치되는 바닥이 폐쇄된 원통형 실린더(20); 실린더(20)와 연결되어 실린더(20)를 회전시키

는 모터(30); 실린더(20)의 회전력을 측정하는 회전력측정기(40);로 구성된다.

- [0009] 상기한 종래의 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템을 이용하는 방법은, 하우징(10) 내부에 실린더(20)가 소정의 높이까지 매립되도록 측정대상 콘크리트를 채우고, 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 1차 측정단계; 상기 1차 측정단계에서와는 다른 높이로 실린더(20)가 소정의 높이까지 매립되도록 하우징(10) 내부에 측정대상 콘크리트를 채우고 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 2차 측정단계; 1차 측정단계에서 측정한 실린더(20)의 1차 회전력과 2차 측정단계에서 측정한 실린더(20)의 2차 회전력의 차이 값으로부터 콘크리트와 실린더(20) 사이의 마찰특성을 산출하는 마찰특성 산출단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템은 하우징(10)에 콘크리트(C)가 담기어 실린더가 일정량 콘크리트에 잠긴 상태에서 실린더(20)를 일정한 속도로 회전시키면 실린더(20) 표면에 마찰 응력이 발생할 것인데, 모터(30)에 공급된 전기력과 실린더(20)의 회전력을 통해 마찰 응력을 산출하도록 한 것이다.
- [0011] 그러나 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성 측정시스템은 낮은 슬럼프의 저유동 콘크리트에 대한 유동특성을 측정하기에는 문제가 있을 수 있다.
- [0012] 저유동 저슬럼프의 콘크리트는 항복응력이 크기 때문에 실린더를 회전시킬 때 콘크리트가 무너지지 않아 실린더 표면과 제대로 접촉하지 않아서 정확한 마찰특성 측정이 이루어지지 않을 수 있다.
- [0013] 또한, 상기한 측정방법은 실린더의 회전력을 2번 측정하여 그 차이를 통해 콘크리트와 실린더 간의 유동특성을 파악하는 방법으로 측정을 2번 수행해야 하는 불편함이 있다.
- [0014] 이에, 상기한 문제점을 해결하기 위해 등록특허 제10-1324162호 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템과 그 방법 및 등록특허 제10-1271165호 실린더 잠형을 통한 콘크리트의 압송 마찰특성 측정방법이 제안되었다.
- [0015] 도 2는 종래의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템을 도시한 개략도이다.
- [0016] 이 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템은 내부에 콘크리트가 담기는 것으로, 내벽에 수직리브(14)가 일정 간격으로 돌출 형성된 원통형 하우징(10); 상기 하우징(10) 내벽과 바닥에서 이격되게 위치시키면서 하우징(10) 내부 중앙에 삽입 설치되는 바닥이 폐쇄된 원통형 실린더(20); 상기 실린더(20)와 회전축(15)을 매개로 연결되어 실린더(20)를 회전시키는 모터(30); 상기 실린더(20)의 회전력을 측정하는 회전력측정기(40); 상기 하우징(10)과 실린더(20) 사이에서 하우징(10)과 실린더(20)에 비접촉 설치되어 하우징(10)과 실린더(20) 사이에 충전되는 콘크리트를 자유 재하하는 원형 띠 형태의 부유식 자유중량체(50)로 구성된다.
- [0017] 또한, 종래의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정방법은 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템을 이용하는 방법으로서, 하우징(10) 내부에 실린더(20)가 소정의 높이까지 매립되도록 측정대상 콘크리트를 충전하고, 실린더(20)와 하우징(10) 사이의 콘크리트 표면 위를 압착하도록 부유식 자유중량체(50)를 설치한 후, 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 1차 측정단계; 상기 1차 측정단계와는 다른 높이로 실린더(20)가 소정의 높이까지 매립되도록 하우징(10) 내부에 측정대상 콘크리트를 충전하고, 부유식 자유중량체(50)를 설치한 후, 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 2차 측정단계; 1차 측정단계에서 측정한 실린더(20)의 1차 회전력과 2차 측정단계에서 측정한 실린더(20)의 2차 회전력의 차이 값으로부터 콘크리트와 실린더(20) 사이의 마찰특성을 산출하는 마찰특성 산출단계로 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0018] 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템과 그 방법은 유동성이 충분히 확보된 콘크리트는 측정결과가 실제 현상과 유사하나, 유동성이 확보되지 않은 콘크리트의 경우에는 콘크리트가 무너지지 않고, 스스로 설 수 있기 때문에 실린더가 회전하는 초기에는 콘크리트의 마찰력이 고려되지 않지만 이후, 콘크리트와 실린더 사이에 이격이 생겨 측정이 잘 안되는 경우가 발생된다.
- [0019] 따라서, 도 2의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템은 콘크리트 상에 부유식 도넛형 판을 적치한 후, 일정 압력을 가해 콘크리트가 지속적으로 실린더와 마찰을 일으키게 한다.
- [0020] 하지만, 이러한 측정방법은 종래보다 더 번거로울 뿐만 아니라, 측정을 2번 해야 하는 불편함도 여전히 남아있는 실정이다.
- [0021] 또한, 상기한 도넛형 판에 의해 콘크리트 표면의 유동이 달라져 측정값이 정확하지 않을 수 있으며, 부유식 도

넛형 판이 콘크리트 상면 아래로 가라앉을 수 있는 위험성이 있다.

- [0022] 한편, 도 3은 종래의 실린더 잠형을 통한 콘크리트의 압송 마찰특성 측정장치를 도시한 개략도이다.
- [0023] 이 도면에 도시된 바와 같이, 종래의 실린더 잠형을 통한 콘크리트의 압송 마찰특성 측정방법은 콘크리트의 압송 마찰특성을 측정하기 위한 방법으로, 내벽에 수직리브(14)가 일정 간격으로 돌출 형성된 하우징(10); 상기 하우징(10) 내벽과 바닥에서 이격되게 위치시키면서 하우징(10) 내부 중앙에 삽입 설치되는 것으로, 천장과 바닥이 폐쇄된 원통형 실린더(20); 상기 실린더(20) 보다 가는 회전축(15)을 매개로 실린더(20)와 연결되어 실린더(20)를 회전시키는 모터(30); 상기 실린더(20)의 회전력을 측정하는 회전력측정기(40)로 구성된 콘크리트의 압송 마찰특성 측정시스템을 준비하되, 상기 실린더(20)의 직경은 동일하나 길이가 다른 형태로 2가지 준비하는 준비단계; 상기 준비단계에서 준비된 하나의 실린더(20)를 하우징(10) 내부에 하우징 내벽 및 바닥과 이격되게 위치시킨 상태에서 실린더(20)가 완전히 매립되면서 실린더(20) 상 소정 높이까지 도달하도록 측정대상 콘크리트(C)를 하우징(10) 내부에 충전하고, 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 1차 측정단계; 상기 준비단계에서 준비된 다른 하나의 실린더(20)를 하우징(10) 내부에 상기 1차 측정단계와 동일하게 위치시킨 상태에서 실린더(20) 상으로 상기 1차 측정단계에서와 동일한 높이까지 도달하도록 측정대상 콘크리트(C)를 하우징(10) 내부에 충전하고, 모터를 회전시켜 실린더(20)의 회전력을 측정하는 2차 측정단계; 1차 측정단계에서 측정된 실린더(20)의 1차 회전력과 2차 측정단계에서 측정된 실린더(20)의 2차 회전력의 차이 값으로부터 콘크리트(C)와 실린더(20) 사이의 마찰특성을 산출하는 마찰특성 산출단계로 이루어짐을 특징으로 한다.
- [0024] 상기한 바와 같은 구성으로 이루어진 종래의 실린더 잠형을 통한 콘크리트의 압송 마찰특성 측정방법은 저유동 저슬럼프 콘크리트 사용 시 실린더가 회전할 때 콘크리트가 무너지지 않아 실린더와의 마찰력을 제대로 측정할 수 없는 문제점을 해결할 수 있으며, 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템에서의 부유식 도넛형 판이 콘크리트 상면 아래로 잠기는 문제점을 해결할 수 있다.
- [0025] 그러나, 여전히 측정을 2번 진행해야 하며, 높이조절 지지봉(53)의 높이를 콘크리트 충전 높이에 맞춰 항상 조절해야 하는 불편함이 있다.
- [0026] 또한, 콘크리트 상면의 원형 덮개판(51)에 의해 실린더 회전 시 콘크리트 표면부의 유동이 달라져 측정값이 정확하지 않을 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0027] (특허문헌 0001) 등록특허 10-1162969(등록일: 2012.06.29.)
- (특허문헌 0002) 등록특허 10-1271165(등록일: 2013.05.29.)
- (특허문헌 0003) 등록특허 10-1324162(등록일: 2013.10.25.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 이에, 본 발명은 상기한 바와 같은 제문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 콘크리트를 사용할 때 실린더 회전 시 실린더와 콘크리트와의 이격을 제거하여 정확한 측정이 이루어지도록 하며, 종래의 측정을 2번 해야 하는 문제점을 개선한 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0029] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템은 소정의 형상으로 형성된 용기(10)와; 상기 용기(10)의 가운데 바닥으로부터 일정간격 이격된 상태로 배치되는 실린더(20)와; 상기 실린더(20)의 상단에 고정 설치되는 회전축(30)으로 구성되고, 상기 용기(10)는 상면의 폭은 하면의 폭에 비해 넓은 상광하협(상면의 폭과 하면의 폭이 동일한 단면형상으로 형성되어, 상부콘크리트의 중량에 의해 실린더와 콘크리트 간의 이격을 제거하고, 상기 용기(10)의 상광 부분에 홈을 형성하여 콘크리트가 더 잘 흘러내릴 수 있도록 구성되며, 상기 실린더(20)는 상면과 하면의 폭이 동일한 형상, 상광하협(상면의 폭과 하면의 폭이 동일한 단면형상, 상협하

광의 단면형상, 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 좁은 형상, 하면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 상면이 좁은 형상, 또는 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 넓은 형상, 상면과 하면이 원형상 또는 요철을 가지는 원형상 중에 어느 하나의 형상으로 구성되며, 상기 실린더(20)는 바닥면으로부터 상향으로 일정한 곡률을 갖는 오목면(22)이 형성되며, 상기 실린더(20)는 둘레면은 실제 콘크리트 압송 시 압송관 내부면에 굽은골재와 같은 거친 입자로 인해 발생하는 길이방향 굽힘을 고려할 수 있도록 하는 요철을 가지는 형상이거나 요철을 갖지 않는 매끈한 형상 중에 어느 하나의 형상으로 형성됨을 특징으로 한다.

[0030] 삭제

[0031] 삭제

[0032] 삭제

[0033] 삭제

[0034] 삭제

[0035] 삭제

[0036] 삭제

발명의 효과

[0037] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템은 다음과 같은 효과가 있다.

[0038] 첫째, 본 발명은 회전 시 실린더 바닥과 콘크리트와의 마찰이 발생되므로, 이를 제거하기 위해 상기 실린더의 바닥에 오목면을 형성함으로써, 실린더 회전 시 콘크리트가 실린더의 바닥면에 닿지 않게 에어포켓을 발생시켜 콘크리트와의 마찰력을 무시할 수 있고, 상기 오목면에 에어포켓의 발생으로 인하여 콘크리트 압송 마찰특성 측정을 일회 실시로 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0039] 둘째, 본 발명은 용기를 상광하협 형상으로 제작함으로써, 상부콘크리트의 중량에 의해 실린더와 콘크리트 간의 이격을 제거할 수 있고, 상기 용기의 상광 부분에 홈을 형성하여 콘크리트가 더 잘 흘러내릴 수 있으며, 상기 실린더에 오목면이 형성됨으로써, 콘크리트가 실린더의 바닥면에 닿지 않게 에어포켓을 발생시켜 콘크리트와의 마찰력을 무시할 수 있어서, 콘크리트 압송 마찰특성 측정을 일회 실시로 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0040] 셋째, 본 발명은 실린더를 상협하광의 단면형상으로 형성함으로써, 실린더 회전시 콘크리트의 상면이 쉽게 무너져 실린더와 콘크리트와의 이격이 발생되지 않고, 상기 실린더에 오목면이 형성됨으로써, 실린더 회전시 콘크리트가 실린더의 바닥면에 닿지 않게 에어포켓을 발생시켜 콘크리트와의 마찰력을 무시할 수 있고, 상기 오목면에 에어포켓의 발생으로 인하여 콘크리트 압송 마찰특성 측정을 일회 실시로 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0041] 넷째, 본 발명은 용기의 단면형상이 상협하광으로 형성되며, 상기 용기의 상광 부분에 홈을 형성하여 실린더 회전 시 실린더 주위로 용기에 충전된 콘크리트가 잘 흘러내리도록 유도하여 실린더와 콘크리트 간의 이격을 제거할 수 있고, 상기 실린더 바닥면에 오목면이 형성됨으로써, 실린더 회전 시 콘크리트가 실린더의 바닥면에 닿지 않게 에어포켓을 발생시켜 콘크리트와의 마찰력을 무시할 수 있으며, 이와 같은 오목면에 에어포켓의 발생으로 인하여 콘크리트 압송 마찰특성 측정을 일회 실시로 측정할 수 있는 효과가 있다.

[0042] 다섯째, 본 발명은 원형 실린더의 측면 형상을 상면과 하면의 폭이 동일한 형상, 상광하협의 단면형상, 상협하광의 단면형상, 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 좁은 형상, 하면과 중심부의 폭이 동

일하고 중심부를 기준으로 상면이 좁은 형상, 또는 상면과 중심부의 폭이 동일하고 중심부를 기준으로 하면이 넓은 형상 중에 어느 하나의 형상으로 구성할 수 있으므로 다양한 콘크리트의 유동특성 및 실제 콘크리트 압송 상태에 따른 측정을 수행할 수 있다.

[0043] 여섯째, 본 발명은 실린더의 단면형상이 원형 또는 요철이 있는 원형형상으로 형성되며, 콘크리트 압송관의 내부 표면이 매끄러울 경우 원형형상을 압송관 내부 표면이 마모 또는 국부적인 콘크리트 경화로 인한 단면 변화를 충분히 고려할 수 있다.

[0044] 일곱째, 본 발명은 실린더의 둘레방향으로 요철이 있는 형상과 없는 형상으로 형성되며, 콘크리트 압송관의 내부 표면에 콘크리트 압송 시 굽은 골재 등으로 인해 발생하는 길이방향 균형을 고려하여 실제 콘크리트 압송 능력 평가의 정확성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 도 1은 종래의 콘크리트의 압송 마찰특성 측정시스템을 도시한 개략도,
- 도 2는 종래의 개량형 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템을 도시한 개략도,
- 도 3은 종래의 실린더 잠형을 통한 콘크리트의 압송 마찰특성 측정장치를 도시한 개략도,
- 도 4는 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 제1실시예를 도시한 개략도,
- 도 5는 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 제2실시예를 도시한 개략도,
- 도 6은 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 제3실시예를 도시한 개략도,
- 도 7은 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 제4실시예를 도시한 개략도,
- 도 8은 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 실린더 측면 형상을 도시한 예시도,
- 도 9는 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 실린더 단면 형상을 도시한 예시도,
- 도 10은 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 실린더 둘레방향 형상을 도시한 예시도.
- 도 11은 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정시스템의 상광하협 형상의 용기에서 콘크리트가 잘 흘러내릴 수 있게 하는 홈을 적용하였을 경우에 대한 형상을 도시한 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 이하, 본 발명을 첨부한 예시도면을 참조하여 상세히 설명한다.

참고로 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템은 도 5에 도시된 형상의 용기(10) 내부에 도 6에 도시된 형상의 실린더(20)가 설치되어 이루어진다.

도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템은 용기(10)와, 실린더(20)와, 회전축(30)으로 구성된다.

상기 용기(10)는 도 5에 도시된 것처럼 원형의 측벽과 바닥으로 이루어지고 상부가 개방되는 형상이되, 수평단면의 면적이 하부로부터 상부로 갈수록 점차 증가되어 전체 수직 단면의 형상이 좌우대칭인 역 사다리꼴 형상으로 형성된다.

또한 도 11에 도시된 바와 같이 용기(10)의 상부로부터 하부 방향으로 홈이 형성되되, 상기 홈이 용기(10) 내주면에서 수평 방향으로 번갈아 배치됨으로써 수평단면 형상이 요철로 형성된다. 즉 용기(10)의 수평 단면 형상은 용기(10) 외주면을 따라 돌출형상과 함몰 형상이 번갈아 배치되어 전체적으로 요철 형상을 이루는 것이다.

상기 실린더(20)는 도 6에 도시된 바와 같이 일정한 용적을 가지며 수직 방향으로 길게 형성되는 일종의 함체로 형성된다. 이때 실린더(20)는 수평 단면은 원형이고, 저면이 밀폐되며, 상기 용기(10) 내부 중심에 길이 방향이 수직되게 삽입된다. 이 경우 실린더(20)의 저면은 용기(10) 바닥에 완전히 밀착되지는 않고 실린더(20)의 저면과 용기 바닥이 일정 간격 이격되게 삽입된다. 즉 용기 바닥의 상부에 일정 간격만큼 떨어진 위치에 실린더(20)의 저면이 배치되는 것이다.

특히 도 6을 참조하면, 실린더(20)는 수평단면의 면적이 하부로부터 상부로 갈수록 점차 감소되어 전체 수직 단면의 형상이 좌우대칭인 정 사다리꼴로 형성된다. 그리고 도 9의 오른쪽 도면에 도시된 바와 같이 실린더(20)의

외주면에는 상부로부터 하부 방향으로 길게 형성되는 돌기가 구비된다. 이 경우 돌기는 실린더 외주면을 따라 수평방향으로 일정 간격을 두고 배치됨으로써 전체적으로 요철 형상으로 형성된다.

이때 바람직하게는 실린더(20) 외주면에 구비되는 상기 돌기는 실린더(20) 중심을 기준으로 방사상으로 대칭되게 구비됨으로써 실린더(20)가 회전될 때 어느 한 부위가 마찰력이 차이가 나므로 인하여 유발될 수 있는 편심 회전 현상이 방지된다.

그리고 특히 바람직하게는 실린더(20)의 저면은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 저면 중심이 최고점이 되도록 상부를 향하여 일정한 곡률로 만곡되는 오목면(22)으로 형성된다.

회전축(30)은 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이 실린더(20)의 상단 중심에 수직으로 결합되어 실린더(20)와 일체로 수평 회전 가능하게 구성된다. 이 경우 회전축(30)을 구동시키는 구동부(미도시)가 회전축(30)에 동력전달 수단(미도시)을 매개로 설치될 수 있다.

본 발명에 따른 콘크리트 압송 마찰특성 측정 시스템의 구성에 관하여 설명하였으므로 이하에서는 각 구성의 작용 및 각 구성 간의 유기적인 결합으로 발휘되는 특징을 설명하기로 한다.

본 발명은 앞서 배경이 되는 기술에서 설명된 바와 같이 길게 제작되는 콘크리트 타설용 금속관에서 발생될 수 있는 콘크리트와 금속관 간의 마찰력으로 인한 막힘 현상을 방지시키고자 콘크리트와 금속 압송관 사이의 마찰특성을 현장에서 사용되는 콘크리트를 기준으로 하여 측정함으로써 요구되는 콘크리트 점성이 유지되면서도 압송관 내부 막힘을 방지시키고자 고안된 콘크리트 마찰특성 측정 시스템이다.

따라서 실험을 위하여 뭉개 제작되는 콘크리트가 아니라 최대한 현장에서 직접 사용되는 콘크리트의 마찰특성을 측정 해야 보다 정확한 예측이 가능해진다.

그런데 현장에서 사용되는 콘크리트는 대체로 액체로서의 특성보다는 고체로서의 특성에 가까운 거동을 보이므로 일정한 형상으로 형성될 경우 스스로 무너지지 않고 형상이 유지되는 경향을 보인다.

콘크리트 마찰특성 측정은 용기(10)와 실린더(20) 사이에 콘크리트를 채운 다음 실린더(20)를 회전시킴으로써 이루어진다.

이 경우 실린더(20)의 단면 형상 및 면적이 하부로부터 상부로 일정하여 실린더(20)가 원기둥 형상으로 형성되는 경우에는 실린더(20) 외주면에 접촉되는 콘크리트가 실린더(20)의 회전 초기에 실린더(20)와 함께 회전되다가 원심력으로 인하여 용기의 가장자리로 밀려나게 되고, 이 경우 실린더(20) 외주면과 콘크리트 사이에 간극이 발생될 뿐만 아니라, 콘크리트 자체의 형상이 유지됨으로써 실린더(20)는 콘크리트와 접촉되지 않고 혼자 회전되므로 마찰특성 측정이 이루어질 수 없게 된다.

따라서 본 발명에서는 실린더(20)의 형상이 상부로 갈수록 수평단면적이 좁아지는 형상으로 형성됨으로써 실린더(20)와 콘크리트 사이에 간극이 발생되더라도 즉시 콘크리트의 자중으로 인하여 콘크리트가 수직 하부에 위치하는 실린더(20) 외주면으로 무너짐으로써 실린더(20)와 콘크리트의 접촉이 효과적으로 보장된다.

또한 이러한 콘크리트의 유동이 더욱 확실하게 보장되도록, 본 발명에서는 용기(10)의 형상은 실린더(20)와는 반대로 수평단면적이 하부에서 상부로 갈수록 점차 증가되게 형성됨으로써 상부 콘크리트의 자중으로 인하여 콘크리트가 하부로 밀려서 계속적으로 무너지게 되어 한층 더 실린더(20) 외주면과 콘크리트의 접촉이 보장된다.

따라서 본 발명에서는 종래기술처럼 콘크리트의 무너짐을 촉진시키기 위한 별도의 하중용 중량체가 필요없게 된다. 종래기술에서는 하중용 중량체가 콘크리트 속으로 잠기게 되어 실효성이 없어질 수 있으나 본원발명에서는 콘크리트의 자중을 이용하는 형상을 취하는바 이러한 문제점이 해결된다.

한편, 본 발명에서는 실린더(20)의 저면에 오목면(22)이 형성됨으로써 실린더(20)가 콘크리트 속으로 잠길 때 실린더(20)의 저면과 콘크리트 사이에 에어포켓이 형성됨으로써 실린더(20)의 저면이 콘크리트와 접촉됨으로 인하여 발생될 수 있는 불필요한 마찰력 발생이 효과적으로 방지된다.

만일 실린더(20)의 저면이 콘크리트와 접촉되면 실린더(20)의 회전을 위하여 더욱 큰 구동력이 요구될 뿐만 아니라, 특히 측정이 필요한 부위 외에 과도한 마찰력이 걸리게 되어, 실린더(20) 저면에서 발생하는 마찰력을 전체 마찰력 측정값에서 빼주는 보정이 필요하다.

이 경우 종래기술에서는 실린더(20) 저면에서 발생하는 마찰력을 빼 주기 위한 보정을 위하여 콘크리트를 서로 다른 높이로 용기(10)에 채워서 두 번의 측정을 해야 하나, 본 발명에서는 이러한 두 번의 측정이 없어도 정확

한 측정값을 얻을 수 있게 된다.

[0047] 삭제

[0048] 삭제

[0049] 삭제

[0050] 삭제

[0051] 삭제

[0052] 삭제

[0053] 삭제

[0054] 삭제

[0055] 삭제

[0056] 삭제

[0057] 삭제

[0058] 삭제

[0059] 삭제

[0060] 삭제

[0061] 삭제

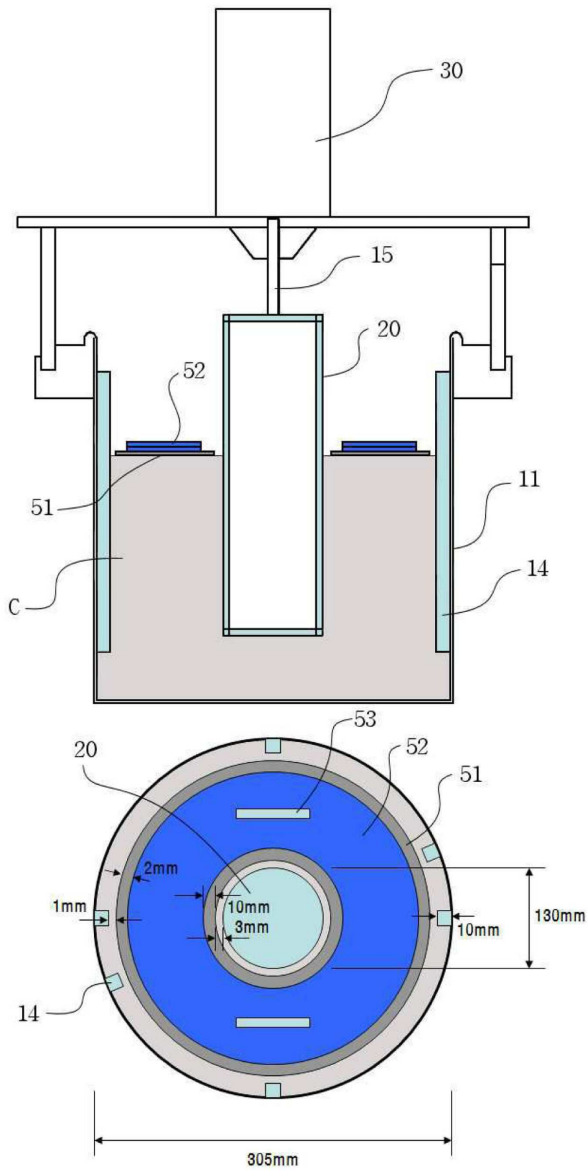
[0062] 삭제

[0063] 삭제

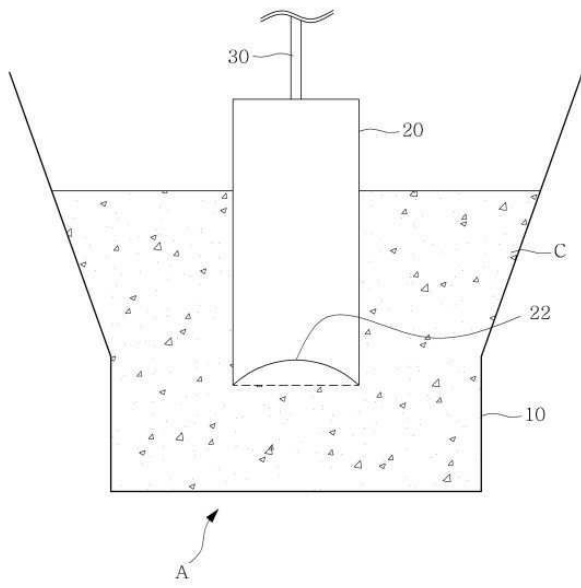
- [0064] 삭제
- [0065] 삭제
- [0066] 삭제
- [0067] 삭제
- [0068] 삭제
- [0069] 삭제
- [0070] 삭제
- [0071] 삭제
- [0072] 삭제
- [0073] 삭제
- [0074] 삭제
- [0075] 삭제
- [0076] 삭제
- [0077] 삭제
- [0078] 삭제
- [0079] 삭제
- [0080] 삭제
- [0081] 삭제

- [0082] 삭제
- [0083] 삭제
- [0084] 삭제
- [0085] 삭제
- [0086] 삭제
- [0087] 삭제
- [0088] 삭제
- [0089] 삭제
- [0090] 삭제
- [0091] 삭제
- [0092] 삭제
- [0093] 삭제
- [0094] 삭제
- [0095] 삭제
- [0096] 삭제
- [0097] 삭제
- [0098] 삭제
- [0099] 삭제

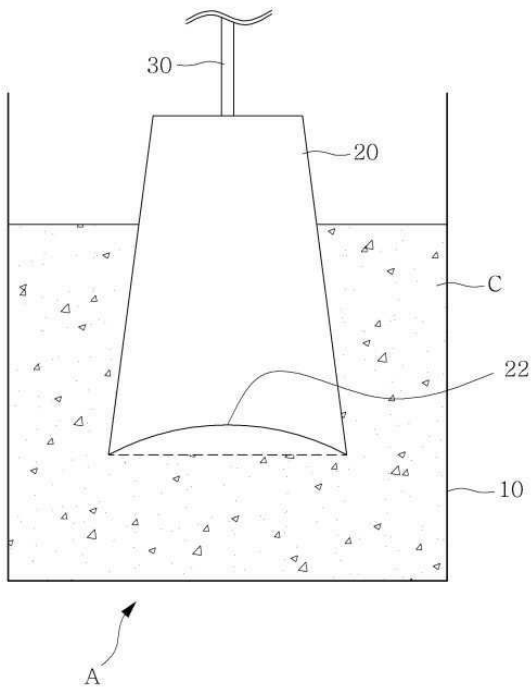
도면2



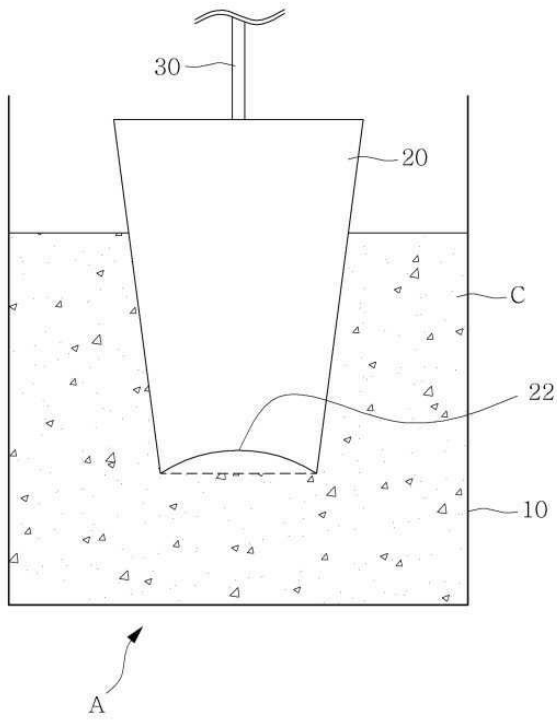
도면5



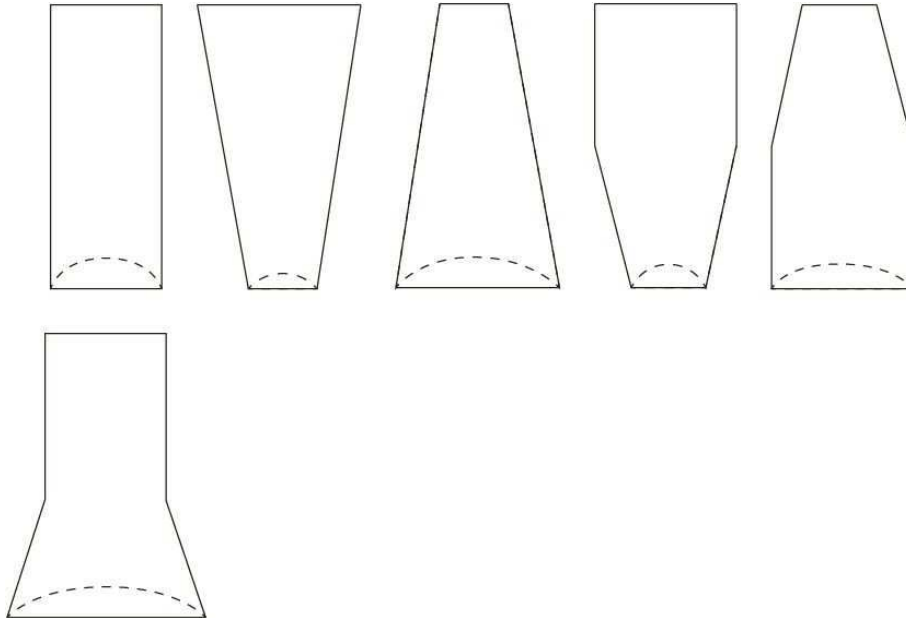
도면6



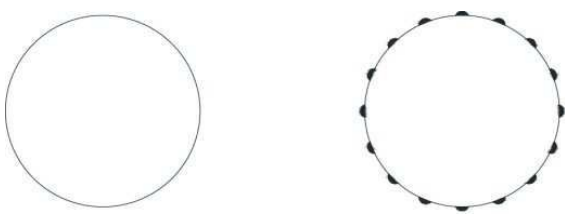
도면7



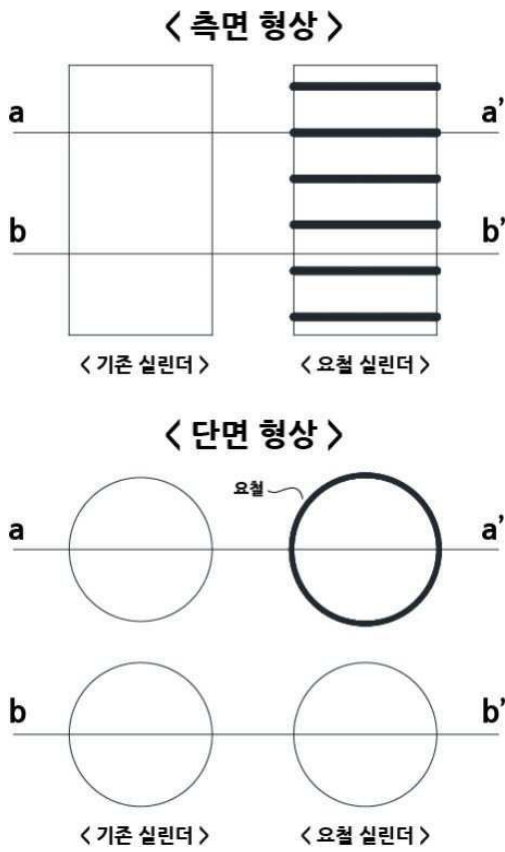
도면8



도면9



도면10



도면11

