(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0027416
(43) 공개일자 2022년03월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/02 (2006.01) *G01N 15/10* (2006.01)
G01N 33/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 15/0255 (2013.01)
G01N 15/0272 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0108247
(22) 출원일자 2020년08월27일
심사청구일자 2020년08월27일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)
(72) 발명자
김남호
서울특별시 종로구 평창31길 21
(74) 대리인
특허법인태동

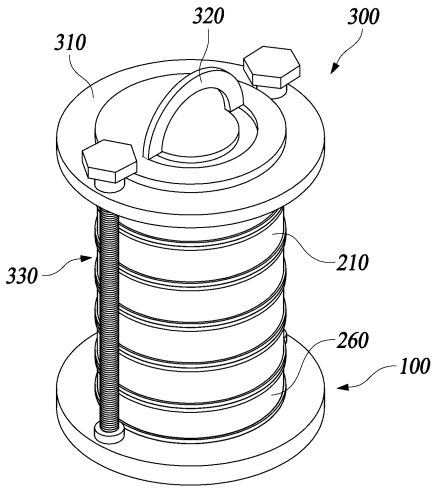
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **휴대용 골재 입도 분석장치**

(57) 요 약

베이스에 순차적으로 적층되며 서로 다른 사이즈를 가지는 스크린망을 가지는 스크린모듈과, 베이스에 적층된 복수의 스크린모듈을 고정하는 고정유닛 및, 베이스 상에 적층된 스크린모듈과 복수의 스크린모듈에 의해 사이즈별로 분류된 골조를 포함하여 중량을 측정하는 중량 측정모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조 입자 분석장치가 개시된다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01N 33/24 (2019.01)
G01N 2015/0288 (2013.01)
G01N 2015/1043 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1615011215
과제번호	152673
부처명	국토교통부
과제관리(전문)기관명	국토교통과학기술진흥원
연구사업명	도로기술연구(R&D)
연구과제명	IoT 기반 아스팔트 콘크리트 도로포장 품질관리 기술 개발 및 테스트 베드 운영
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국건설기술연구원
연구기간	2019.04.30 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

베이스;

상기 베이스에 순차적으로 적층되며, 서로 다른 사이즈를 가지는 스크린망을 가지는 스크린모듈;

상기 베이스에 적층된 복수의 스크린모듈을 고정하는 고정유닛; 및

상기 베이스 상에 적층된 스크린모듈과, 상기 복수의 스크린모듈에 의해 사이즈별로 분류된 골조를 포함하여 중량을 측정하는 중량 측정모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조 입자 분석장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 스크린모듈은,

원통형의 모듈 본체; 및

상기 모듈 본체의 개방된 하부에 설치되는 스크린망;을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조 입자 분석장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 스크린모듈 중에서 최하부에 설치되는 스크린모듈의 바닥은 막힌 구조를 가지는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조 입자 분석장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정유닛은,

상기 적층된 복수의 스크린모듈 중에서 최상부에 위치한 스크린모듈의 상부를 덮는 커버부재;

상기 커버부재와 상기 베이스를 체결하여, 상기 복수의 적층된 스크린모듈을 가압하여 고정하는 복수의 고정볼트;를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조 입자 분석장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 중량 측정모듈은,

상기 베이스에 설치되어, 상기 베이스 상부에 적층된 스크린모듈 및 상기 스크린모듈마다 분류되어 수용된 골조의 중량을 측정하는 로드셀; 및

상기 로드셀에서 측정된 정보를 원격으로 전송하는 통신모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조입자 분석장치.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 중량 측정모듈은,

상기 베이스에 설치되어, 상기 베이스 상부에 적층된 스크린모듈 및 상기 스크린모듈마다 분류되어 수용된 골조의 중량을 측정하는 로드셀; 및

상기 로드셀에서 측정된 정보를 원격으로 전송하는 통신모듈;을 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 골조입자 분석장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 휴대용 골재 입도 분석장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 골재를 크기별로 분리하여 중량을 측정할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 골재는 시멘트 콘크리트의 약 70%, 아스팔트 콘크리트의 약 90% 전후의 용적비를 점유하고, 콘크리트의 품질을 좌우하는 필수적인 건설 기초 자재로서, 가장 경제적으로 구조물을 구축하게 할 뿐만 아니라 물리적, 화학적 작용에 대하여 구조물을 안정적으로 유지시키는 작용을 한다.

[0003] 특히, 굵은 골재는 사력댐, 제방, 도로 등의 구조물 건설에 사용되는데, 이러한 골재의 공학적 성질을 파악하는데 골재입자의 크기와 그 입도 분포가 대단히 중요한 자료로 사용된다.

[0004] 골재는 입자의 크기에 따라서 분류하는 방법인 체가름 시험법은 크기별로 네모난 눈금을 가진 망체를 일정하게 쌓아올린 다음에 노 건조한 골재를 상부에 부어 넣고 흔드는 방식으로 골재를 통과시켜서 골재를 분류하는 방식이다.

[0005] 그런데 상기와 같은 체가름 시험법은 골재 야적장에서 관리자가 수작업을 통해서 골재 즉, 원자재를 분류하여 골재 입도 등을 측정하고 기록하여 왔다.

[0006] 그로 인해, 관리자의 작업숙련도 등에 의해서 골재를 분류하고 골재 입도와 골재 함수율을 측정하는 데 큰 차이가 발생하게 되어 신뢰성이 떨어지고, 분류 및 측정시간에 많은 인력과 시간이 소요되는 문제점이 있다.

[0007] 또한, 실제 공사 현장으로 공급된 골재의 경우에도, 최소 야적장에서 분류하고 측정한 정보와 많은 차이가 발생할 수 있다. 때문에, 공사 현장에서도 골재를 분류하고 이를 정확하게 측정하여 관리할 필요가 있다.

[0008] 특히, 도로포장을 등의 현장에서 골재를 포함하는 원자재의 품질관리와 시공관리의 중요성이 더욱 요구되므로, 현장에서의 시공자의 경험적 노하우가 아닌, 품질 변동을 고려한 정확한 시공관리의 필요성이 대두하고 있다. 이를 위해서, 현장에서 중요한 원자재인 골재의 입도 등의 품질을 실시간으로 분석 및 확인함으로써, 도로 시공의 정확성과 신뢰성을 확보할 수 있는 시공관리의 필요성이 대두하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1892021호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 창안된 것으로서, 골재를 사이즈별로 분리하고, 사이즈별로 분리된 골재의 중량을 자동으로 측정할 수 있는 휴대용 골재 입도 분석장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 휴대용 골재 입도 분석장치는, 베이스; 상기 베이스에 순차적으로 적층되며, 서로 다른 사이즈를 가지는 스크린망을 가지는 스크린모듈; 상기 베이스에 적층된 복수의 스크린모듈을 고정하는 고정유닛; 및 상기 베이스 상에 적층된 스크린모듈과, 상기 복수의 스크린모듈에 의해 사이즈별로 분류된 골조를 포함하여 중량을 측정하는 중량 측정모듈;을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 이로써, 골조를 현장에서 실시간으로 용이하게 사이즈별로 분류하여 분석할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 스크린모듈은, 원통형의 모듈 본체; 및 상기 모듈 본체의 개방된 하부에 설치되는 스크린망;을 포함하는 것이 좋다.

[0014] 또한, 상기 복수의 스크린모듈 중에서 최하부에 설치되는 스크린모듈의 바닥은 막힌 구조를 가지는 것이 좋다.

[0015] 또한, 상기 고정유닛은, 상기 적층된 복수의 스크린모듈 중에서 최상부에 위치한 스크린모듈의 상부를 덮는 커버부재; 상기 커버부재와 상기 베이스를 체결하여, 상기 복수의 적층된 스크린모듈을 가압하여 고정하는 복수의 고정볼트;를 포함하는 것이 좋다.

[0016] 이로써, 복수의 스크린모듈을 적층하여 고정할 수 있으며, 스크린모듈 수를 조절한 상태에서도 고정이 가능하며, 용이하게 분리 장착할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 중량 측정모듈은, 상기 베이스에 설치되어, 상기 베이스 상부에 적층된 스크린모듈 및 상기 스크린모듈마다 분류되어 수용된 골조의 중량을 측정하는 로드셀; 및 상기 로드셀에서 측정된 정보를 원격으로 전송하는 통신모듈;을 포함하는 것이 좋다.

[0018] 이로써, 현장에서 골재 입도를 자동으로 분석하고, 그 결과를 원격으로 전달받아 확인 및 분석할 수 있는 이점이 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 휴대용 골재 입도 분석장치에 따르면, 골재를 현장에서 크기별로 분리하여, 크기별로 중량을 자동으로 측정할 수 있다.

[0020] 그리고 측정된 정보를 원격으로 단말기 또는 서버로 전송함으로써, 시공할 원재료인 골재의 입도를 자동으로 파악할 수 있다.

[0021] 따라서, 골재 원재료의 관리를 철저히 할 수 있고, 시공과정에서의 골재 입도에 따른 설계적 사항을 고려할 수 있게 되어, 시공은 안정성과 신뢰성을 높일 수 있으며, 시공시간을 단축할 수 있어서 비용을 절감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 휴대용 골재 입도 분석장치를 나타내 보인 개략적인 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 휴대용 골재 입도 분석장치의 정면도이다.

도 3은 도 1에 도시된 휴대용 골재 입도 분석장치의 평면도이다.

도 4는 도 3의 Ⅰ-Ⅰ선 단면도이다.

도 5는 도 1에 도시된 스크린모듈의 평면도이다.

도 6 및 도 7 각각은 골재를 크기별로 분류한 후에 중량을 측정하는 과정을 설명하기 위한 정면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 휴대용 골재 입도 분석장치를 자세히 설명하기로 한다.

[0024] 도 1 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 휴대용 골재 입도 분석장치는, 베이스(100)와, 베이스(100)의 상부에 적층되어 설치 가능한 복수의 스크린모듈(210~260)과, 상기 복수의 스크린모듈(210~260)을 베이스(100) 상에 적층된 상태로 고정하는 고정유닛(300)과, 상기 베이스(100)에 설치되어 분리된 골재의 크기별 중량을 측정하는 중량 측정모듈(400)을 구비한다.

[0025] 상기 베이스(100)는 소정 두께의 판 구조를 가지며, 그 상부에 상기 복수의 스크린모듈(210~260)이 장착되는 장착부(110)가 형성된다. 베이스(100)의 장착부(110)의 주변에는 상기 고정유닛(300)이 결합되는 결합부(120)가 형성된다. 결합부(120)는 한 장착부(110)를 중심으로 대칭되게 형성되는 것이 좋다. 결합부(120)는 볼트 체결공을 포함하는 것이 좋다.

[0026] 도 5를 참조하면, 상기 스크린모듈(210)은 모듈 본체(211)와, 모듈 본체(211)의 바닥에 설치되는 스크린망(213)을 구비한다. 모듈 본체(211)는 원통형 구조를 가지는 것이 좋고, 양단이 개방된 구조를 가진다. 모듈 본체(211)의 개방된 바닥 즉, 하단에 스크린망(213)에 설치된다. 스크린망(213)은 골재를 크기별로 분류하기 위한 것으로서, 복수의 스크린모듈(210~260) 각각은 동일한 구조를 가지되, 스크린모듈(210~260) 각각의 스크린망의 사이즈만 다르게 형성된다. 따라서, 복수의 스크린모듈(210~260) 각각은 골조의 사이즈별로 구분하여 걸러낼 수 있게 된다.

[0027] 상기 복수의 스크린모듈(210~260) 중에서 스크린망의 사이즈가 큰 것이 가장 상부에 배치되고, 작은 사이즈가 하부에 위치하도록 순차적으로 적층된다. 또한, 가장 바닥에 배치되는 스크린모듈(260)은 스크린망이 매우 촘촘하게 형성되거나, 스크린망을 대신하여 막힌 바닥벽으로 구성될 수도 있다. 따라서, 가장 상부에 위치한 스크린모듈(210)에 골조를 넣고, 상기 고정유닛(300)으로 고정한 상태에서, 장치를 흔들면, 최상부의 스크린모듈(210)에는 큰 골조가 남고, 차례로 흘러내려서 순차적으로 사이즈가 작은 것이 가장 아래로 떨어지게 되어 자동으로 분류할 수 있다.

[0028] 그리고 가장 하부에 배치된 스크린모듈(210~260)에는 사이즈가 가장 작은 골조가 모이게 되며, 이와 같이 작은 사이즈의 골조를 모으기 위해서 바닥이 막힌 구조를 가질 수 있다.

[0029] 상기 고정유닛(300)은 베이스(100) 상에 적층된 복수의 스크린모듈(210~260)을 고정하기 위한 것이다. 이러한 고정유닛(300)은 최상단에 적층된 스크린모듈(120)을 덮도록 결합되는 커버부재(310)와, 커버부재(310)의 외측에 설치되는 손잡이(320)와, 상기 커버부재(310)와 상기 베이스(100)를 연결하여 고정하는 복수의 스크린모듈(210~260)을 적층된 상태로 고정하는 고정볼트(330)를 구비한다.

[0030] 커버부재(310)는 스크린모듈(210)의 직경보다 큰 직경을 가지며, 최상부의 스크린모듈(210)을 덮도록 결합된다. 이 커버부재(310)는 원형으로 형성되는 것이 바람직하며, 상부에 손잡이(320)가 회동 가능하게 연결된다.

[0031] 또한, 커버부재(310)의 양측 테두리부분에는 상기 고정볼트(330)가 결합되는 고정볼트 결합홀(311)이 형성된다.

[0032] 상기 고정볼트(330)는 한 쌍이 구비되고, 각각은 나사선이 형성된 볼트부(331)와, 볼트부(331)의 상단에 확장형성되는 헤드부(333)를 가진다. 상기 구성의 고정볼트(330)는 커버부재(310)의 결합홀(311)을 통과시켜서 베이스(100)의 결합부(120)에 결합하여 조임으로써, 복수의 스크린모듈(210~260)을 적층된 상태로 안정되게 고정할 수 있다. 이때, 복수의 스크린모듈(210~260) 중에서 순차적으로 분리하거나, 그 수를 줄여서 적층하더라도 조여서 고정할 수 있도록 베이스(100)의 결합부(120)는 관통된 나사홀인 것이 좋다.

[0033] 또한, 고정볼트(330)의 헤드부(333)와 커버부재(310) 사이에는 스페이서(335)가 더 설치되는 것이 좋다. 이로써, 스페이서(335)에 의해 헤드부(333)가 커버부재(310)에 직접 접촉하지 않게 되어, 헤드부(333)를 용이하게 조작하여 고정볼트(330)의 조임 및 풀림동작을 용이하게 수행할 수 있게 된다.

[0034] 상기 중량 측정모듈(400)은 베이스(100)에 설치되는 로드셀(410)과, 상기 로드셀(410)에서 측정된 정보를 원격의 단말기(430)로 전달하는 통신모듈(420)을 구비한다. 로드셀(410)은 베이스(100) 상부에 적층된 복수의 스크린모듈(210~260)과, 그 내부에서 분류된 골재의 중량을 함께 측정하도록 설치된다. 그리고 로드셀에서 측정된 정보는 통신모듈(420)을 통해서 원격의 단말기(430)로 전송된다. 로드셀(410)과 통신모듈(420)은 일체로 형성될 수도 있으며, 베이스(100)의 상부의 스크린모듈 장착부(110)로 노출되도록 설치된다.

[0035] 이하에서는, 상기 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 휴대용 골재 입도 분석장치의 작용효과를 자세히 설명하기로 한다.

[0036] 먼저, 복수의 스크린모듈(210~260)을 베이스(100)의 상부에 적층한다. 이때, 스크린망의 사이즈가 작은것은 아래, 큰것은 상부에 위치하도록 차례로 적층한다.

[0037] 그런 다음에, 최상부의 스크린모듈(210)에 분석하고자 하는 골조를 일정량 채워넣는다.

[0038] 다음으로, 최상부의 스크린모듈(210)을 커버부재(310)로 덮고, 고정볼트(330)를 이용하여 커버부재(310)와 베이스(100)를 연결하여 체결한다. 이때, 커버부재(310)가 벗겨지지 않고, 적층된 스크린모듈(210~260)이 분리되거나 틀어지지 않도록 견고하게 체결하여 조여준다.

[0039] 이 상태에서, 작업자는 손잡이(320)를 잡고, 장치를 흔들어주면, 최상부의 스크린모듈(210)에 수용된 골조 중에서 사이즈가 작은 골조는 차례로 하부의 스크린모듈(220~260)로 순차적으로 걸러지면서 하강하여, 사이즈별로 자동 분류될 수 있다.

[0040] 골조의 분류가 완료되면, 베이스(100)를 거치대나 바닥에 놓고, 고정유닛(300)을 풀어서, 커버부재(310)를 분리한다.

[0041] 그런 다음 측정모듈(400)의 스위치(미도시)를 직접 또는 원격으로 동작시켜서 전체 스크린모듈(210~260)과 그 분류된 골조 전체의 중량을 측정하도록 한다, 측정된 정보는 사용자의 단말기(430)로 전달되어 사용자는 단말기(430)로 전달되는 측정정보를 확인하고, 저장 관리할 수 있다.

[0042] 이어서, 상부에 위치한 스크린모듈(210)을 분리한 후에, 다시 나머지 스크린모듈(220~260)과, 남은 스크린모듈(220~260)에 남은 골조의 중량을 측정하여 단말기(430)로 전달한다. 그러면, 이전에 분리한 최상단의 스크린모듈(210)에 의해 분류된 가장 큰 사이즈의 골조의 중량을 확인할 수 있다. 즉, 스크리모듈(210~260)의 중량은 미리 설정되어 있고, 모두 동일한 것으로 가정할 때 나머지 사이즈별로 분리된 골조별 중량을 순차적으로 산출하여 얻을 수 있게 된다.

[0043] 이와 같이, 상부의 스크린모듈을 한 개씩 차례로 분리하면서 중량을 측정하게 되면, 복수의 스크린모듈(210~260) 각각에서 사이즈별로 골조를 분리함은 물론, 분류된 골조들의 중량을 각각 용이하게 측정하여 데이터를 확보할 수 있다.

[0044] 따라서, 시공 현장에서 작업자가 실지간으로 골조의 상태를 용이하게 확인할 수 있게 되어, 도로포장 시공 등의 시공작업을 골조의 상태를 실시간으로 고려하여 최적의 시공이 이루어지도록 관리할 수 있다.

[0045] 이와 같이, 골재의 입도를 현장에서 실시간으로 분석할 수 있게 되어, 시공의 신뢰성을 높이고, 시공시간을 단축함은 물론, 그에 따른 비용을 절감할 수 있는 이점이 있다.

[0046] 이상, 본 발명을 본 발명의 원리를 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 그와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용으로 한정되는 것이 아니다. 오히려 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범위를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다.

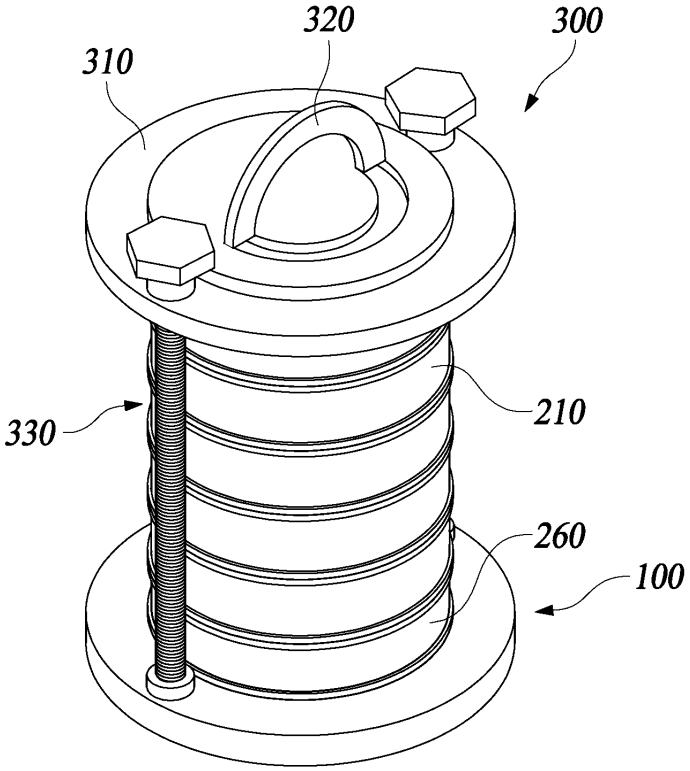
부호의 설명

[0047]

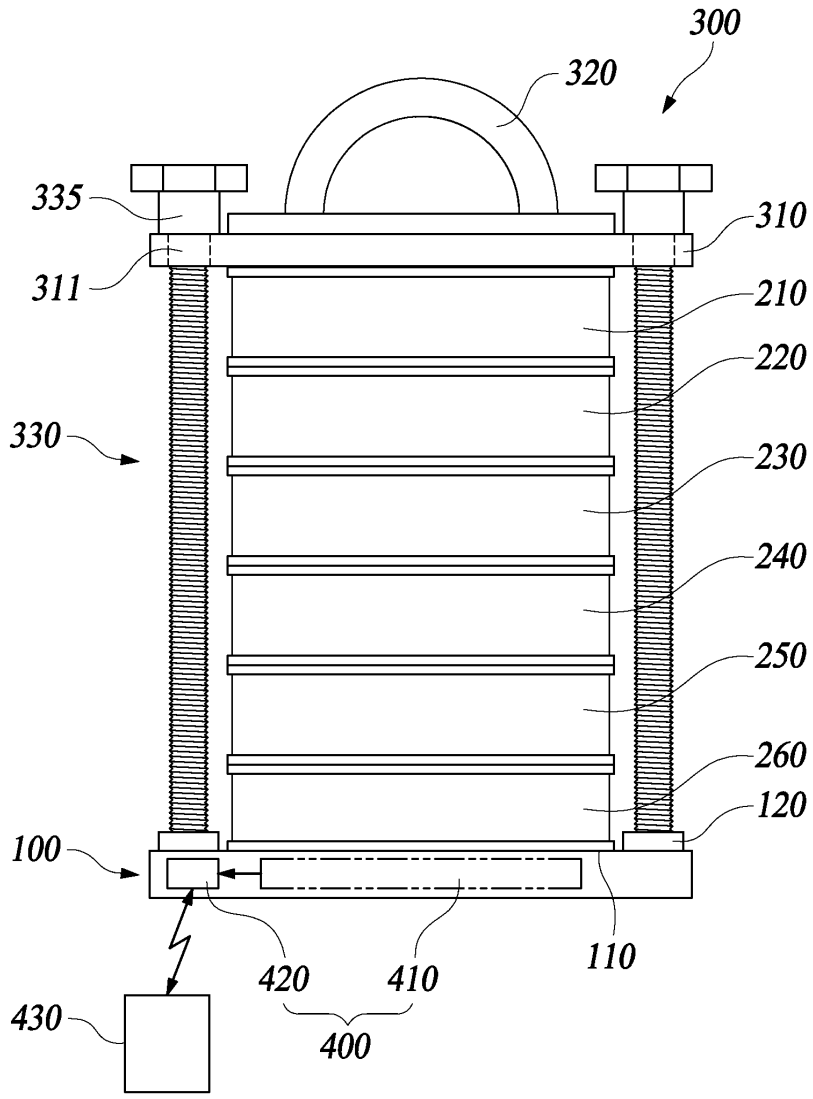
100..베이스	110..장착부
120..결합부	210,220,230,240,250,260..스크린모듈
300..고정유닛	310..커버부재
320..손잡이	330..고정볼트
400..중량 측정모듈	410..로드셀
420..통신모듈	430..단말기

도면

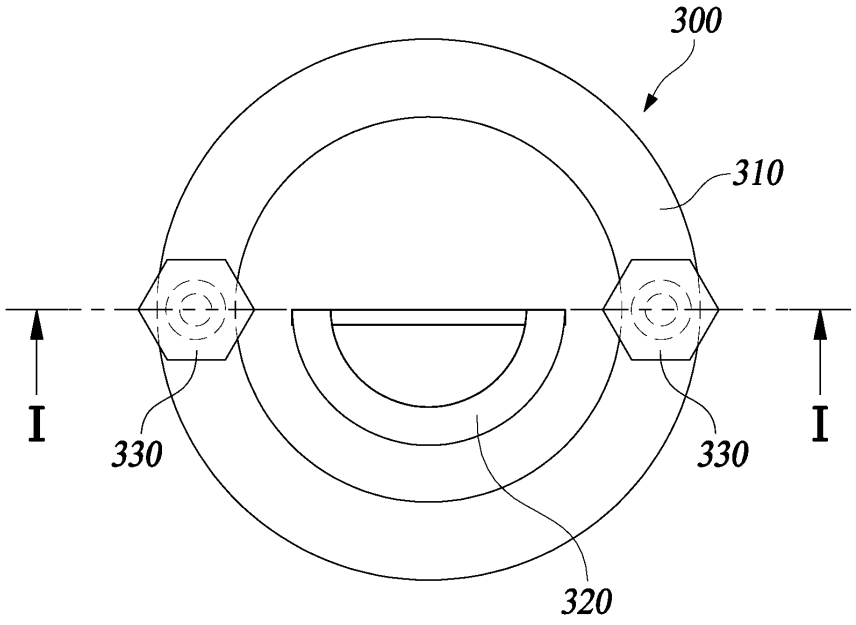
도면1



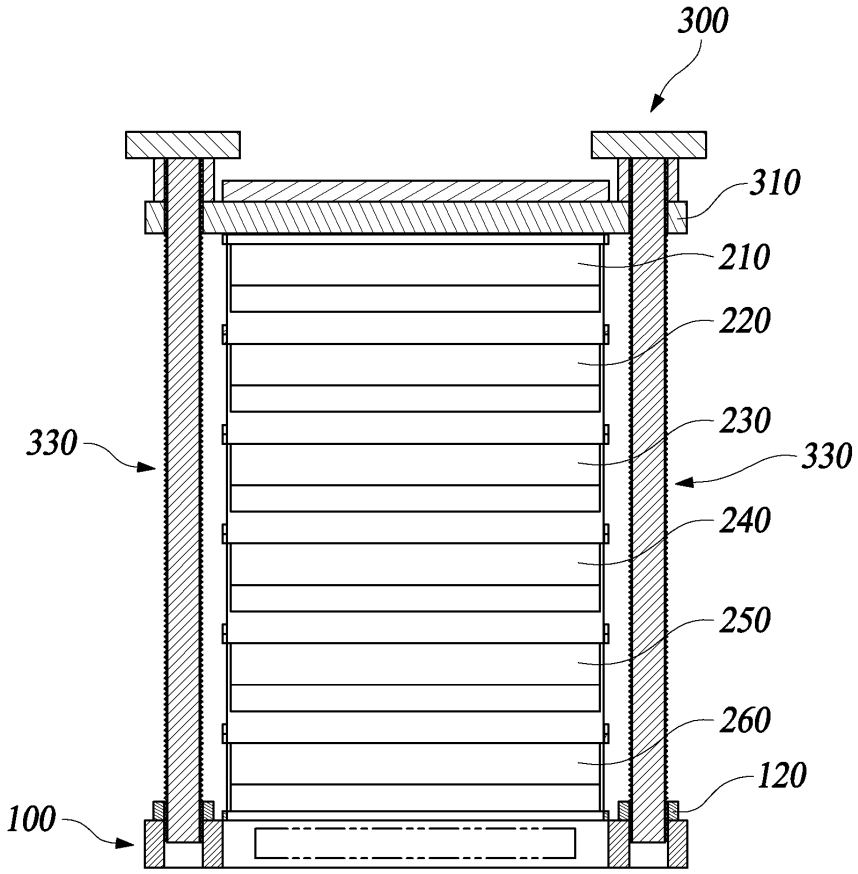
도면2


300
320
335
310
311
210
220
330
230
240
250
260
120
100
110
420
410
430
400

도면3

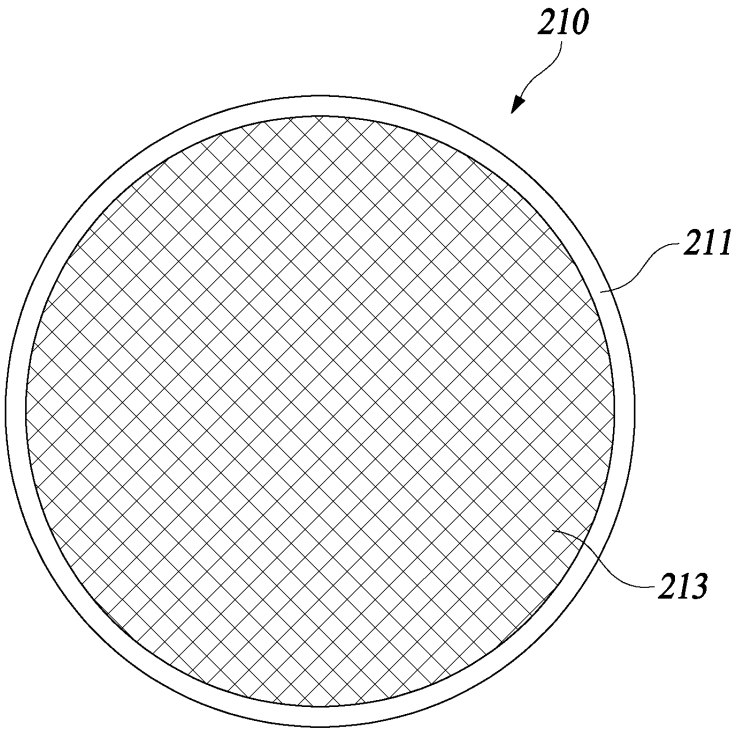


도면4

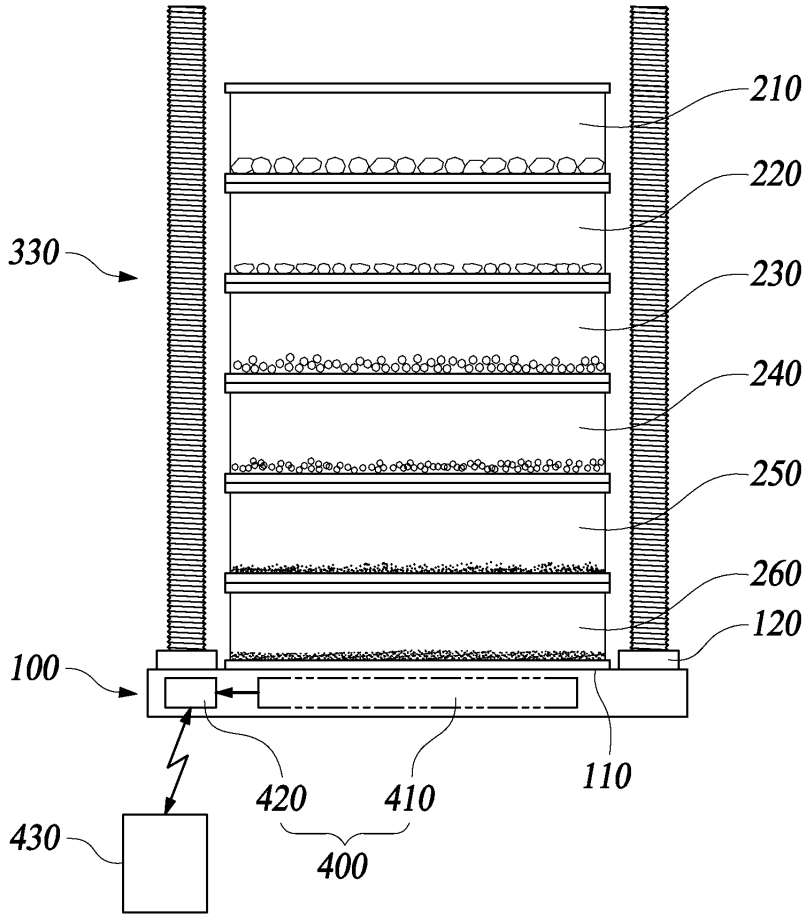


I — I

도면5



도면6



도면7

