



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0093176

(43) 공개일자 2020년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 17/00 (2020.01) E21B 47/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 17/002 (2013.01)

E21B 47/00 (2020.05)

(21) 출원번호 10-2019-0010333

(22) 출원일자 2019년01월28일

심사청구일자 2019년01월28일

(71) 출원인

한국원자력연구원

대전광역시 유성구 대덕대로989번길 111(덕진동)

(72) 발명자

이민수

대전광역시 유성구 가정로 65(신성동, 대림두레아파트) 103-1208

박경우

대전광역시 유성구 배울2로 134

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인씨엔에스

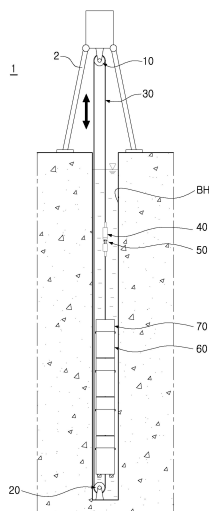
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치

(57) 요약

본 발명의 예시적 실시예에 따른 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치는, 시추공의 상부와 상기 시추공 내의 저부에 각각 배치되는 제1 도르래와 제2 도르래; 걸이부를 구비하며, 상기 제1 도르래와 상기 제2 도르래에 순환 가능하게 연결되는 순환 케이블; 및 상기 순환 케이블이 상하로 관통하는 구조로 연결되며, 상기 걸이부에 걸림 연결되는 걸림부를 구비하는 시험 시편이 들어있는 용기;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

조영욱

대전광역시 유성구 반석로11번길 90-12(반석동)
301호

지성훈

대전광역시 유성구 배울2로 78(관평동, 대덕테크노
밸리6단지아파트) 610-1301

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 53543-18

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 원자력연구개발사업

연구과제명 처분 지질환경 진화모델 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국원자력연구원

연구기간 2017.03.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

시추공의 상부와 상기 시추공 내의 저부에 각각 배치되는 제1 도르래와 제2 도르래;

걸이부를 구비하며, 상기 제1 도르래와 상기 제2 도르래에 순환가능하게 연결되는 순환 케이블; 및

상기 순환 케이블이 상하로 관통하는 구조로 연결되며, 상기 걸이부에 걸림연결되는 걸림부를 구비하는 시험 시편이 들어있는 용기;

를 포함하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 순환 케이블은 분리 가능한 링 구조를 가지며, 상기 순환 케이블의 분리되는 양 단부에는 상호 체결되는 연결부를 구비하여 상기 순환 케이블을 연속하는 링 구조로 연결시키는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 연결부는 상기 순환 케이블의 일단부에 끼움고정되는 제1 연결부와 상기 순환 케이블의 타단부에 끼움고정되는 제2 연결부를 포함하고,

상기 제1 연결부와 제2 연결부는 상호 탈착이 가능하게 체결되는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 순환 케이블은 상기 연결부에 상기 걸이부를 수용하는 수용홈을 구비하고,

상기 걸이부는 탄성에 의해 상기 수용홈의 외측으로 돌출되거나 자중에 의해 상기 수용홈 외부에 배치되어 상기 연결부의 단면 크기를 상대적으로 증가시키는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 걸이부는 쐬기 형상을 가지며 뾰족한 앞단이 상기 수용홈에 힌지 연결되는 몸체와, 상기 몸체와 상기 수용홈 사이에 개재되는 탄성수단을 포함하고,

상기 탄성수단에 의해 상기 몸체의 후단이 상기 수용홈의 외측으로 돌출되어 상기 연결부 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성하는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 걸이부는 상기 수용홈에 일단이 연결되는 복수의 스프링과, 복수의 상기 스프링의 각 타단에 연결되는 자중체를 포함하고,

상기 자중체가 자중에 의해 상기 수용홈 외부 아래로 처짐에 따라 상기 연결부 외측면에 배치되어 상기 연결부 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성하는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 용기는 중앙에 상기 시험 시편이 들어있는 내부 공간과 격리되는 중앙 채널이 상하 방향으로 관통하는 구조로 구비되고, 상기 순환 케이블은 상기 중앙 채널을 따라서 상기 용기를 상하로 관통하는 구조로 연결되며,

상기 걸림부는 상기 용기의 상부에 제공되며, 중앙에 상기 순환 케이블이 관통하는 중앙홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 중앙홀과 상기 중앙 채널은 동심원 구조를 가지며, 상기 중앙홀의 지름 크기는 상기 중앙 채널의 지름 크기보다 더 큰 것을 특징으로 하는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 심부환경을 이용하여 장시간 부식시험을 하고자 하는 경우, 심부 시추공을 뚫고, 그 안에 시험용 원통 모듈을 다수 층층이 쌓는 방법이 효과적이다. 시험 시편이 들어있는 원통 모듈을 바닥에서부터 차곡차곡 쌓아 넣고, 일정 기간이 흐르면 원통 모듈을 하나씩 회수하게 된다. 시험 기간 중에 천층 지하수가 심부 지하수와 섞이지 않도록 시추공 중간 깊이에 패커를 설치하여 차단하기도 한다.

[0004] 원통 모듈을 시추공에서 회수하기 위해서는 일반적으로 원통 모듈과 체결 가능한 기구를 사용한다. 체결 기구를 사용하여 원통 모듈을 결합하여 내린 후에 원통 모듈은 체결 기구에서 분리하여 시추공 하부에 거치하고, 다시 원통 모듈을 회수할 경우에는 체결 기구를 내려서 결합하면 된다. 그러나 이 방법은 수년 이상 오랜 시험 기간 중에 시추공 공벽이 무너지거나 지상의 입구로부터 이물질이 낙하되어 원통 모듈 상부의 체결부가 이물질로 덮이게 되면 체결 기구를 이용한 회수가 불가능해진다는 단점이 있다. 다른 방안으로는 모든 원통 모듈들에 대하여 일일이 지상 연결선을 부착해 두는 방식이 있을 수 있다. 그러나, 연결선 부착 방식은 적은 수량의 원통 모듈들을 운용할 경우에는 문제가 없지만, 수량이 늘어날 경우에는 장심도에 늘어진 연결선간의 엉킴이 문제가 된다. 그리고, 연결선들이 많아지면 시추공의 공간을 차지하여 원통 모듈의 움직임을 방해하고 패커 설치에도 부담이 된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본공개특허 2014-20864호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 시험 시편이 들어있는 복수의 용기를 운용하면서도 안정적으로 용기를 하나씩 회수할 수 있는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 다만, 본 발명의 목적은 이에만 제한되는 것은 아니며, 명시적으로 언급하지 않더라도 아래에서 설명하는 과제의 해결수단이나 실시 형태로부터 파악될 수 있는 목적이나 효과도 이에 포함된다고 할 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 예시적 실시예에 따른 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치는, 시추공의 상부와 상기 시추공 내의 저부에 각각 배치되는 제1 도르래와 제2 도르래; 걸이부를 구비하며, 상기 제1 도르래와 상기 제2 도르래에 순환가능하게 연결되는 순환 케이블; 및 상기 순환 케이블이 상하로 관통하는 구조로 연결되며, 상기 걸이부에 걸림연결되는 걸림부를 구비하는 시험 시편이 들어있는 용기;를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시 형태에 따르면, 시험 시편이 들어있는 복수의 용기를 운용하면서도 안정적으로 용기를 하나씩 회수할 수 있는 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치가 제공될 수 있다.

[0013] 본 발명의 다양하면서도 유익한 장점과 효과는 상술한 내용에 한정되지 않으며, 본 발명의 구체적인 실시 형태를 설명하는 과정에서 보다 쉽게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 부식시험 장치의 개략도.

도 2는 도 1의 부식시험 장치에서 순환 케이블에 구비되는 연결부 및 걸이부의 개략도.

도 3은 도 2의 순환 케이블에서 걸이부의 다른 실시예를 나타내는 개략도.

도 4는 도 1의 부식시험 장치에 구비되는 용기의 개략도.

도 5a 및 도 5b는 순환 케이블의 걸이부가 용기의 걸림부에 걸림연결되는 과정을 나타내는 개략도.

도 6a 및 도 6b는 도 1의 부식시험 장치를 통해 용기를 회수하는 과정을 나타내는 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0017] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 '연결'되어 있다고 할 때, 이는 '직접적으로 연결'되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 '간접적으로 연결'되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 '포함'한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라

다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

- [0019] 도 1 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 예시적 실시예에 따른 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치를 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 예시적 실시예에 따른 부식시험 장치의 개략도이고, 도 2는 도 1의 부식시험 장치에서 순환 케이블에 구비되는 연결부 및 걸이부의 개략도이며, 도 3은 도 2의 순환 케이블에서 걸이부의 다른 실시예를 나타내는 개략도이다. 도 4는 도 1의 부식시험 장치에 구비되는 용기의 개략도이고, 도 5a 및 도 5b는 순환 케이블의 걸이부가 용기의 걸림부에 걸림연결되는 과정을 나타내는 개략도이다.
- [0022] 도면을 참조하면, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 장심도 시추공에 적합한 부식시험 장치(1)는 제1 도르래(10)와 제2 도르래(20)를 포함할 수 있다.
- [0023] 제1 도르래(10)는 시추공(BH)의 상부에 배치되고, 제2 도르래(20)는 시추공(BH) 내의 저부에 배치될 수 있다. 실시예에 따라서, 제1 도르래(10)는 지면 위에 설치되는 지지대(2)에 연결되어 지지될 수 있다.
- [0025] 도면을 참조하면, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 시추공을 이용한 부식시험 장치(1)는 순환 케이블(30)을 포함할 수 있다.
- [0026] 순환 케이블(30)은 제1 도르래(10)와 제2 도르래(20)에 순환가능하게 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 도르래(10)와 제2 도르래(20) 사이를 무한케도 형태로 순환할 수 있다. 일 실시예에서, 순환 케이블(30)은 금속 와이어 또는 고강도 복합사로 이루어질 수 있다. 다만, 순환 케이블(30)의 재질이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0028] 순환 케이블(30)은 분리 가능한 링 구조를 가질 수 있다. 순환 케이블(30)의 분리되는 양 단부에는 상호 체결되는 연결부(40)를 구비하여 순환 케이블(30)을 연속하는 링 구조로 연결시킬 수 있다.
- [0029] 연결부(40)는 순환 케이블(30)의 일단부에 끼움고정되는 제1 연결부(41)와 순환 케이블(30)의 타단부에 끼움고정되는 제2 연결부(42)를 포함할 수 있다. 제1 연결부(41)와 제2 연결부(42)는, 예를 들어, 나사 체결 구조, 억지끼움 체결 구조, 스냅 피트 체결 구조 등을 통해 상호 탈착이 가능하게 체결될 수 있다.
- [0031] 순환 케이블(30)은 걸이부(50) 및 걸이부(50)를 수용하는 수용홈(31)을 구비할 수 있다.
- [0032] 수용홈(31)은 연결부(40)에 제공될 수 있으며, 연결부(40)의 외측면에서 내측으로 부분적으로 함몰된 구조로 제공될 수 있다. 본 실시예에서는 수용홈(31)이 제2 연결부(42)에 제공되는 것으로 예시하고 있으나 이에 한정하는 것은 아니며 제1 연결부(41)에 제공되는 것도 가능하다.
- [0033] 걸이부(50)는 탄성에 의해 수용홈(31)의 외측으로 돌출되거나 자중에 의해 수용홈(31) 외부에 배치되어 연결부(40)의 단면 크기를 상대적으로 증가시킬 수 있다.
- [0034] 일 실시예에서, 도 4와 같이, 걸이부(50)는 췌기 형상을 가지며 뾰족한 앞단이 수용홈(31)에 힌지 연결되는 몸체(51), 몸체(51)와 수용홈(31) 사이에 개재되는 탄성수단(52)을 포함할 수 있다. 탄성수단(52)은, 예를 들어, 코일 스프링 또는 판 스프링을 포함하며 기타 탄성력을 발생시키는 모든 것을 포함할 수 있다.
- [0035] 몸체(51)는 앞단이 힌지 연결된 상태에서 탄성수단(52)에 의해 후단이 수용홈(31)의 외측으로 돌출되어 연결부(40)의 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에서, 도 4와 같이, 걸이부(50)는 수용홈(31)에 일단이 연결되는 복수의 스프링(53), 복수의 스프링(53)의 각 타단에 연결되는 자중체(54)를 포함할 수 있다.
- [0037] 스프링(53)은 탄성수단(52)보다 길이가 더 긴 코일 스프링일 수 있으며, 좌우 양측에 적어도 두 개가 제공될 수 있다. 자중체(54)는, 예를 들어, 원형의 금속볼일 수 있으나 재질 및 형상이 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 자중체(54)는 스프링(53)에 의해 들어올려진 상태로 수용홈(31) 내에 배치되며, 자중체(54)가 자중에 의해 수용

홈(31) 외부 아래로 처짐에 따라 연결부(40) 외측면에 배치되면, 연결부(40) 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성할 수 있다.

- [0040] 도면을 참조하면, 본 발명의 예시적 실시예에 따른 시추공을 이용한 부식시험 장치(1)는 용기(60)를 포함할 수 있다.
- [0041] 용기(60)는 대략 원통 형상의 구조를 가지며, 내부에는 부식시험을 위한 시험 시편(TS)이 들어있을 수 있다. 일 실시예에서, 용기(60) 내부는 벤토나이트, 모래 혹은 그 혼합물 등의 충전물(S)로 채워지며, 시험 시편(TS)은 충전물(S) 내에 매설된 구조로 용기(60) 내에 수용될 수 있다.
- [0043] 용기(60)는 순환 케이블(30)이 상하로 관통하는 구조로 순환 케이블(30)에 연결될 수 있다. 이를 위해 용기(60)는 중앙에 시험 시편(TS)이 들어있는 내부 공간과 격리되는 중앙 채널(61)이 상하 방향으로 관통하는 구조로 구비될 수 있다. 중앙 채널(61)은 용기(60)의 양측 덮개(62)를 관통하여 연결될 수 있다. 그리고, 순환 케이블(30)은 중앙 채널(61)을 따라서 용기(60)를 상하로 관통하는 구조로 연결될 수 있다.
- [0044] 용기(60)는 걸이부(50)에 걸림연결되는 걸림부(70)를 구비할 수 있다. 걸림부(70)는 용기(60)의 상부에 제공될 수 있다. 다만, 걸림부(70)의 위치가 이에 한정되는 것은 아니며, 실시예에 따라서 용기(60)의 하부에 제공되는 것도 가능하다. 일 실시예에서, 걸림부(70)의 하부는 용기(60)의 상부를 덮는 덮개(62)로 작용할 수 있다.
- [0045] 걸림부(70)는 중앙에 걸이부(50)와 연결부(40)를 포함한 순환 케이블(30)이 관통하는 중앙홀(71)을 구비할 수 있다. 중앙홀(71)과 중앙 채널(61)은 동심원 구조를 가지며, 중앙홀(71)의 지름(D) 크기는 중앙 채널(61)의 지름(d) 크기보다 더 클 수 있다. 일 실시예에서, 중앙홀(71)의 지름(D) 크기는 걸이부(50)가 구비된 연결부(40)의 단면 크기보다 약간 더 큰 크기를 가질 수 있다. 그리고, 중앙 채널(61)의 지름(d) 크기는 연결부(40)의 단면 크기보다 작을 수 있다.
- [0046] 따라서, 순환 케이블(30)이 중앙홀(71)과 중앙 채널(61)을 관통한 상태로 용기(60)의 하부 방향으로 순환이동하는 경우, 걸이부(50)를 포함한 연결부(40)는 중앙홀(71)을 관통하여 지나가지만 중앙 채널(61)에 걸리게 되어 순환 케이블(30)은 더 이상 이동이 제한된다.
- [0047] 한편, 연결부(40)에 제공되는 걸이부(50)는 중앙홀(71)을 통과할 때 몸체(51)가 수용홈(31) 내에 밀착된 상태 또는 자중체(54)가 상부로 들어올려져 수용홈(31) 내에 배치된 상태로 중앙홀(71)을 통과하게 되며, 중앙홀(71)을 통과한 이후에는 몸체(51)가 탄성에 의해 수용홈(31)의 외측으로 돌출되거나 자중체(54)가 자중에 의해 아래로 처져서 연결부(40) 외측면에 배치되어 연결부(40)의 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성하게 된다. 즉, 걸이부(50)가 펼쳐져서 연결부(40)의 단면 크기가 몸체(51) 또는 자중체(54)에 의해 더 증가하게 된다. 따라서, 중앙홀(71)을 통과한 이후에는 반대 방향으로 다시 중앙홀(71)을 통과하지 못하고 걸림연결된다.
- [0049] 도 6a 및 도 6b에서는 부식시험 장치를 통해 용기를 회수하는 과정을 개략적으로 나타내고 있다.
- [0050] 작업자는 순환 케이블(30)을 하부 방향으로 순환이동시키는 과정에서 순환 케이블(30)이 더 이상 이동하지 않게 되면, 연결부(40)가 중앙홀(71)을 통과하여 중앙 채널(61)에 걸린 상태인 것과 걸이부(50)가 펼쳐져서 연결부(40)의 외측면과의 사이에 걸림단턱을 형성한 상태임을 짐작할 수 있다. 즉, 순환 케이블(30)의 걸이부(50)가 용기(60)의 걸림부(70)에 걸림연결된 상태임을 확인할 수 있다.
- [0051] 이후, 작업자는 순환 케이블(30)을 반대 방향, 즉 상부 방향으로 끌어당기며 순환 케이블(30)의 걸이부(50)에 걸림부(70)가 걸림연결된 용기(60)를 시추공(BH)으로부터 회수할 수 있다. 지상으로 회수된 용기(60)는 연결부(40)를 상호 탈착함으로써 순환 케이블(30)로부터 분리할 수 있다.
- [0052] 작업자는 동일한 과정을 반복함으로써 시추공(BH) 내에 층층이 쌓여있는 복수의 용기(60)를 하나씩 시추공(BH)에서 회수할 수 있다.
- [0053] 한편, 새로운 부식시험을 위해 새로운 시험 시편(TS)이 들어있는 용기(60)를 시추공(BH) 내에 거치하기 위해서, 작업자는 연결부(40)를 상호 탈착하여 순환 케이블(30)을 분리한 상태에서 용기(60)를 하나씩 분리된 순환 케이블(30)에 끼워서 시추공(BH) 내에 집어넣는 방식으로 시추공(BH)의 바닥에서부터 차곡차곡 쌓아 넣을 수 있다.

그리고, 일정 기간이 흐르면 다시 용기(60)를 하나씩 회수하면 된다.

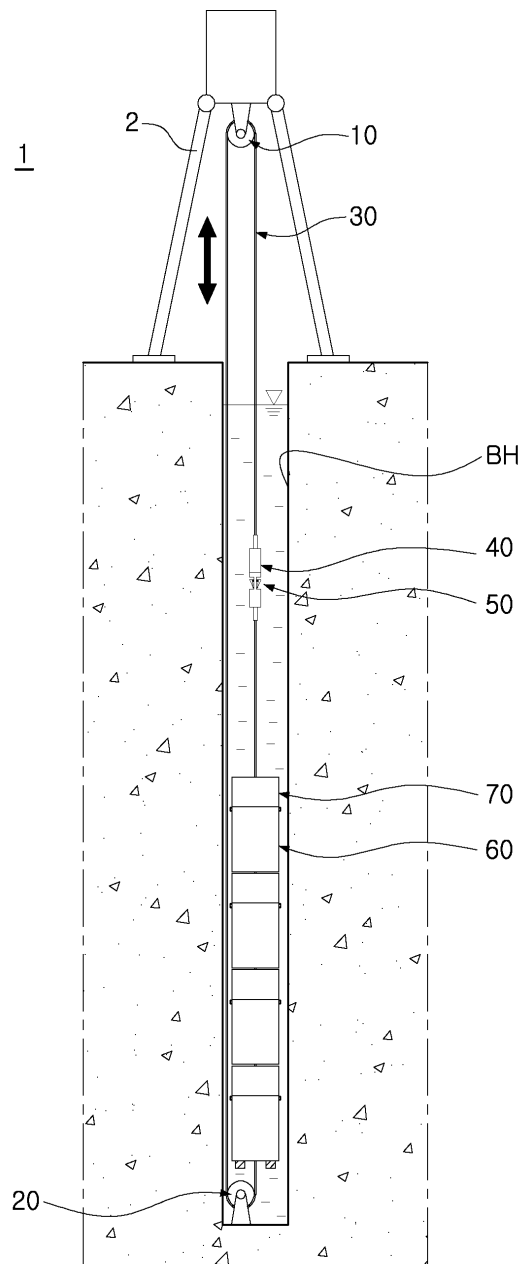
[0055] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예에는 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

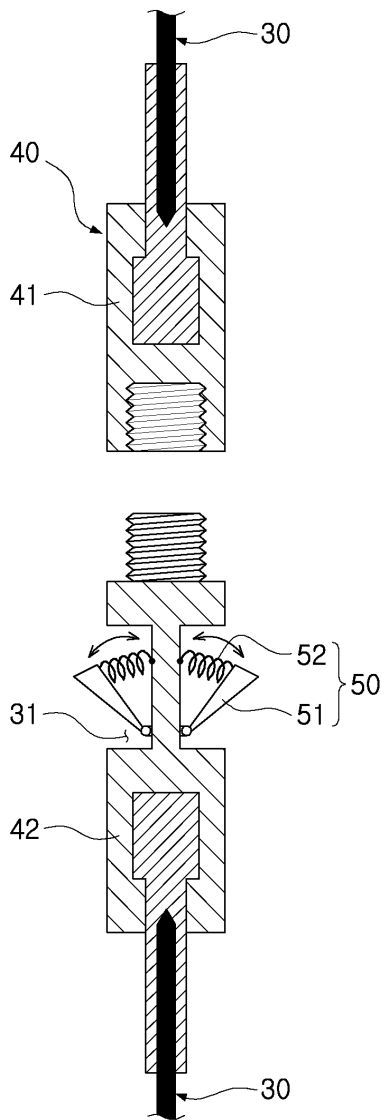
[0057] 1... 부식시험 장치
10... 제1 도르래
20... 제2 도르래
30... 순환 케이블
40... 연결부
50... 걸이부
60... 용기
70... 걸림부

도면

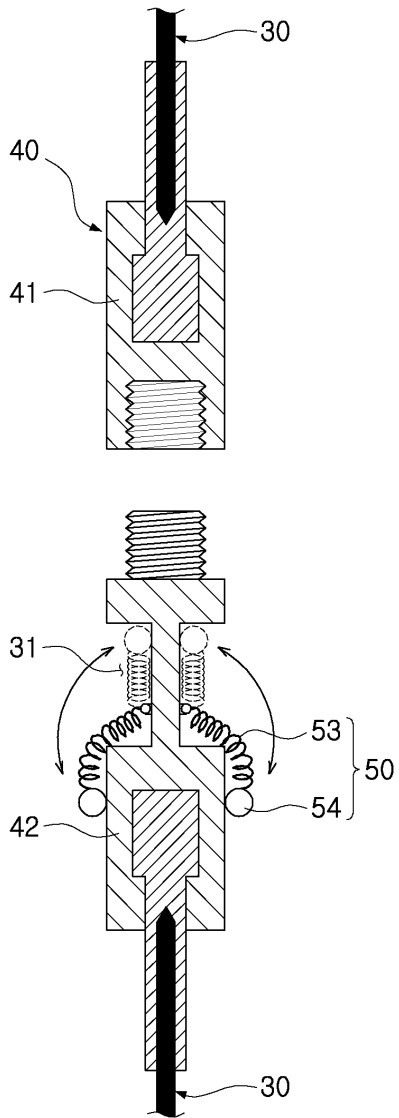
도면1



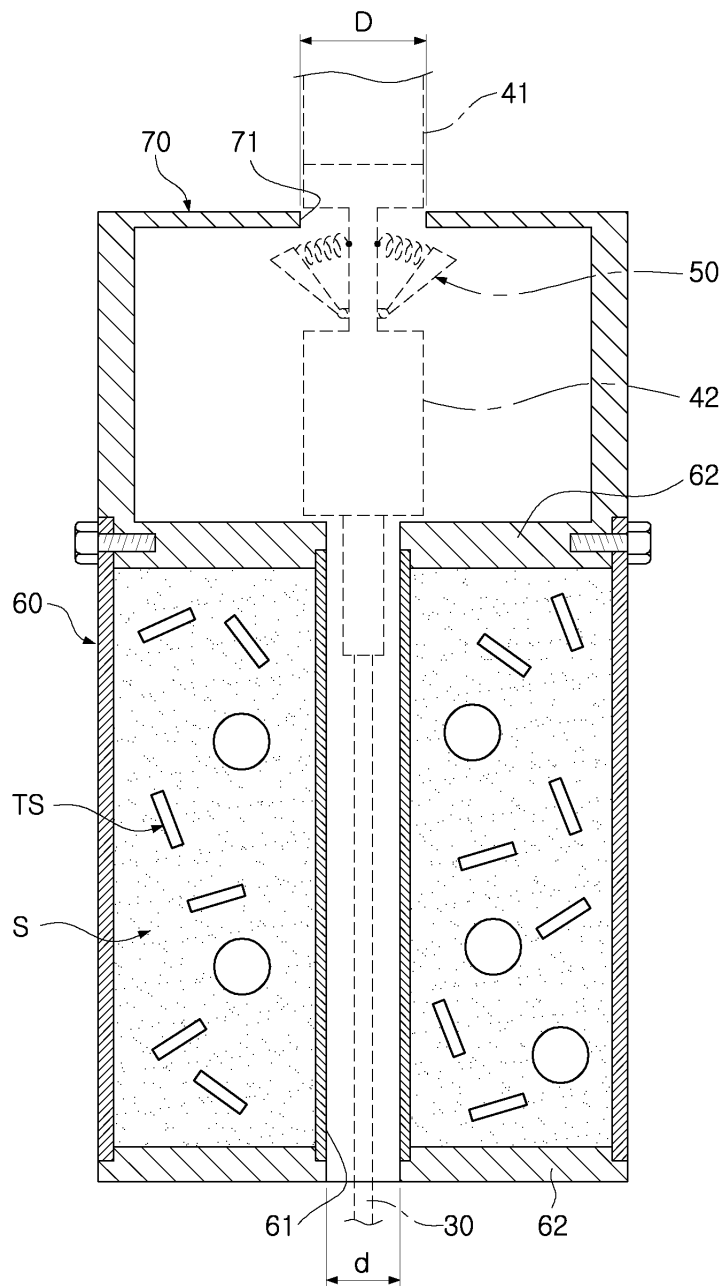
도면2



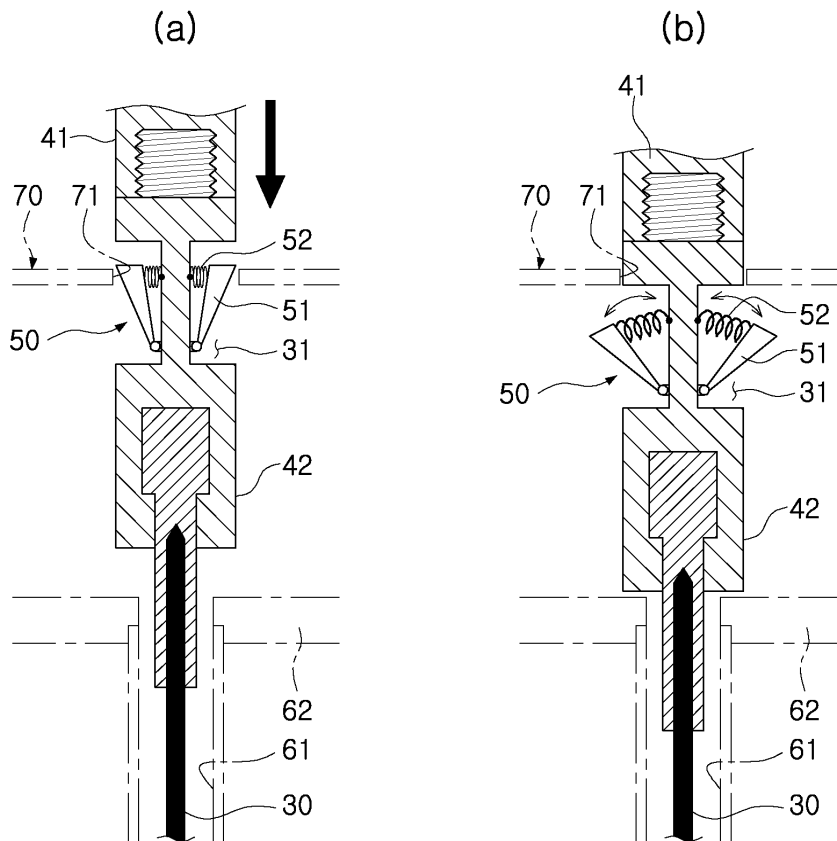
도면3



도면4



도면5



도면6

