



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월07일
 (11) 등록번호 10-1975600
 (24) 등록일자 2019년04월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 1/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
 E02D 1/022 (2013.01)
 E02D 2600/10 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0083240

(22) 출원일자 2018년07월18일

심사청구일자 2018년07월18일

(56) 선행기술조사문헌

JP2009102897 A*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

울인올테크 주식회사

경기도 하남시 하남대로186번길 90(상산곡동)

(72) 발명자

황인철

경기도 하남시 미사강변한강로 60, 102동 702호(선동, 미사강변 2차 푸르지오)

권오순

경기도 수원시 장안구 장안로359번길 20 장안힐스테이트 207동 703호

(74) 대리인

김영관

전체 청구항 수 : 총 1 항

심사관 : 한성호

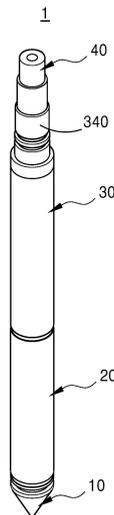
(54) 발명의 명칭 **지반 측정용 콘 관입장치**

(57) 요약

본 발명은 지반 측정용 콘관입장치에 관한 것으로서, 지중에 관입되는 콘 관입장치에 기울기 센서 및 방위센서를 구성하여, 상기 콘 관입장치의 관입과정 중 외력 등에 의해 휘어지는 정보 즉, 기울기 각도 및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 측정이 정밀하게 이루어져 콘 관입장치에 대한 신뢰성을 향상시키도록 하는 데 그 목적이 있다.

이를 위해 본 발명은, 지중에 관입되어 지질의 상태를 측정하는 지반 측정용 콘 관입장치에 있어서, 상기 콘 관입장치(1)에는, 상기 콘 관입장치(1)가 관입 과정 중 휘어지는 정보인 기울기 각도 및 휨방향을 확인할 수 있어, 상기 콘 관입장치(1)에 대한 사용 한계성 및 신뢰성이 향상되도록 하는 기울기센서(310) 및 방위센서(320);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

JP2000055755 A*

JP2003149066 A*

KR101743580 B1*

KR101252268 B1

KR1020170077437 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

콘(10)과, 상기 콘(10)의 일단에 구성되는 제1몸체(20)와, 상기 제1몸체(20)의 일단에 구성되는 제2몸체(30) 및 상기 제2몸체(30)의 일단에 구성되는 커넥터케이블(40)로 구성된 지중에 관입되어 지질의 상태를 측정하는 지반 측정용 콘 관입장치에 있어서,

상기 제1몸체(20)는 수압을 측정하는 것으로, 제1중심핀(212)과, 상기 제1중심핀(212)의 일단에 구성되는 제1하우징(214), 상기 제1하우징(214)의 일단에 구성되는 수압센서(216)로 이루어지는 수압센서모듈(210)로 구성되며;

상기 제2몸체(30)는 관형태로 형성되고, 상기 제2몸체(30)의 내측에는 기울기센서(310)와, 방위센서(320), 및 온도센서(330)가 형성되며, 상기 제2몸체(30)의 일단에는 연장파이프의 연결이 이루어지도록 지지하는 제3하우징(340)이 형성되며;

상기 제1 또는 제2몸체(20)(30)에는 콘 관입장치(1)가 관입 과정 중 휘어지는 정보인 기울기 각도 및 휨방향을 확인할 수 있어, 상기 콘 관입장치(1)에 대한 사용 한계성 및 신뢰성이 향상되도록 하는 기울기센서(310) 및 방위센서(320)가 구성되며;

상기 제1하우징(214)에는,

콘(10)과 제1몸체(20) 사이에 기밀성 및 수밀성을 유지하도록 하는 적어도 하나 이상의 제1패킹(2142); 및 상기 콘(10)과 제1몸체(20) 사이에 일정간격의 띄움된 공간이 형성되도록 하고, 상기 공간에 수압이 유입되어 상기 수압센서(216)에 측정이 이루어지도록 하는 적어도 하나 이상의 유입공(2144);을 포함하며;

마찰센서모듈(220)에는,

제2하우징(222)의 타측에 구성되어 선단저항을 측정하는 선단저항센서(226);

를 포함하는 것을 특징으로 하는 지반 측정용 콘 관입장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술분야

본 발명은 지반 측정용 콘관입장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 지중에 관입되는 콘 관입장치에 기울기 센서 및 방위센서를 구성하여, 상기 콘 관입장치의 관입과정 중 외력 등에 의해 휘어지는 정보 즉, 기울기 각도

[0001]

및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 추정이 정밀하게 이루어져 콘 관입장치에 대한 신뢰성을 향상시키도록 하는 지반 측정용 콘 관입장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로, 침식, 풍화 및 퇴적작용으로 형성된 연약지반은 형성조건에 따라 다양한 특성과 구조를 가지게 된다.
- [0004] 또한, 연약지반의 지층은 점토 이외에도 모래나 실트로 형성된 샌드심(sand seam)과 같은 협재층(thinly layered soil)으로 구성되며, 이에 따라 수평 및 수직방향의 비균질, 비등방성의 특성을 지니고 있다.
- [0005] 이러한 협재층은 비록 두께가 수 mm로 얇다고 하여도 투구계수의 차이가 크기 때문에 연약지반의 압밀에 상당한 영향을 미친다.
- [0006] 따라서, 연약지반에 토목 및 건축구조물을 축조할 경우, 대상지반에 대한 정밀하고 신뢰성 높은 지반 정수의 획득은 매우 중요한 과제이며, 협재층은 합리적인 연약지반 설계를 위해 지반 조사 단계에서 반드시 탐지되어야 한다.
- [0007] 또한, 현장지반조사란 실제 대상 지반에서 실시하는 조서기법으로서, 현재 매우 다양한 시험 기법들과 이용가능한 장치들이 존재하고 있다.
- [0008] 그 중 콘관입시험법(또는 콘관입법, cone penetration test)은 대표적인 현장 지반시험으로서, 원추모양의 콘프로브(cone probe)를 지반에 일정한 속도(표준 2cm/sec)로 관입시킬 때 발생하는 선단저항력(qc), 마찰저항력(fs), 및 간극수압(u) 등을 측정하여 대상 지반의 물리적인 특성을 추정하는 방법이다.
- [0009] 이러한, 콘관입시험법은 별도의 시추공 없이 원 지반의 특성을 연속적으로 획득할 수 있는 장점이 있다.
- [0010] 또한, 콘관입시험법의 콘 관입시험을 위해 사용되는 콘 관입장치(또는 콘관입시험장치)는 직경 35.7mm, 단면적 10cm²를 표준으로 한다.
- [0011] 이러한, 종래의 콘 관입장치르 지중에 관입시킬 경우, 주변 지반이 밀려나거나 관입 방향으로 말려 들어가는 교란현상이 크게 나타나는 문제점이 있다.
- [0012] 이러한, 교란현상은 입자의 전단변형 파괴를 유발하고 원 지반 강도를 감소시켜 대상 지반의 정확한 물리적 특성을 조사하기 어렵게 한다.
- [0013] 또한, 종래의 콘 관입장치를 현장에 적용할 경우, 대형 관입장치가 필요하고, 심도가 깊어질수록 관입로드를 계속하여 연결하여야 하므로 구성장비가 거대하고 이동이 불편하며 비용부담이 큰 문제점이 있다.
- [0014] 따라서, 소형의 콘 관입장치에 대한 요구가 급격히 증가하고 있는 추세이다.
- [0015] 한편, 지반 조사 중 전자기파 탐사는, 인위적인 신호를 이용하여 대상 지반 영역을 측정하는 탐사방법으로서, 해저지형 탐사, 함수비 변화 관측, 지반 오염대 관측 및 시설물 관리 등 다양한 분야에 활용되고 있는 탐사방법이다.
- [0016] 이러한, 전자기파 탐사에는 다음과 같이 다양한 종류가 있다.
- [0017] 첫째, 전기비저항 탐사는 직류나 아주 낮은 저주파의 교류를 통해 전류를 보내고, 이때 발생하는 전위차를 측정하여 지반의 비저항(고유저항) 및 전도도를 측정하는 방법이다.
- [0018] 이는 지층의 대략적인 구조와 오염물질의 존재 여부를 파악하기 위해 주로 이용되어 왔으나, 근래에는 특히 지반의 층상구조 및 설계정수를 산정하기 위해 이용되고 있다.
- [0019] 둘째, 유도분극 탐사는 전기비저항 탐사와 유사한 방법으로서, 지표면에 4개의 전극을 설치하고, 한 쌍의 전류극에서 전류를 보낸 후 전류를 차단하여 순간적으로 발생하는 전위차를 이용해 금속광산이나 지열조사 등의 특성평가에 많이 활용되고 있다.
- [0020] 셋째, 자연전위 탐사는 지표의 두 점 간에 발생하는 자연적인 전위차를 측정하여 자연전위 이상 곡선을 통해 지열 및 수리지질학적 조사에 사용되는 탐사 방법이다.
- [0021] 넷째, 전자 탐사는 서로 수직한 벡터량인 전기장과 자기장을 이용하여 지반의 특성을 분석하는 방법으로서, 앞에서 언급된 방법들과 달리 비접촉식 측정 기법이므로, 항공기, 선박 등에 많이 이용되고 있다.

- [0022] 또한, 측정대상의 전기전도도를 고려하여, GPR(Ground Penetration Radar) 탐사, VLF(Very Low Frequency) 탐사 등으로 구분되어 다양하게 활용되고 있다.
- [0023] 이러한, 전자기파 탐사, 특히 전기비저항 탐사는 다른 조사 기법들보다 민감도가 뛰어나 모래, 점토 및 실트 등과 같이 다양한 복합체로 구성되어 있는 지반상태를 정확하게 평가할 수 있는 큰 장점이 있다.
- [0024] 이러한, 전기비저항은 기본적으로 지반의 임피던스를 측정하여 환산되며, 또한 측정된 임피던스는 전기비저항뿐만 아니라, 전위차, 캐피시턴스, 위상각 및 유전률 등으로 환산되어 탐사목적에 적합하도록 다양한 방법에 활용될 수 있는바, 지반조사에 있어서 정확하고 신뢰성 있는 임피던스 측정은 매우 중요한 문제에 해당한다.
- [0025] 그러나, 상술한 바와 같이, 종래의 큰 관입장치는 큰 직경 때문에 발생하는 지반 교란으로 인해 민감도가 떨어져 정밀한 층상 구조의 파악이 어렵다는 문제점이 있다.
- [0026] 특히, 종래의 큰 관입장치는 지중에 분포되어 있는 암반층을 탐색하기 위해, 상기 지중에 큰 관입장치를 관입시키고, 이렇게 관입된 큰 관입장치가 지중의 암반층에 의해 휘어지게 되나, 이러한 상기 큰 관입장치의 위치변경에 대한 데이터를 얻을 수 없고, 다만 상기 큰 관입장치에 작용하는 선단저항력, 마찰저항력 또는 간극수압 등만을 얻을 수 없다는 사용 한계성을 가지는 문제점이 있다.
- [0027] 또한, 상술한 바와 같이, 암반층 등에 의해 상기 큰 관입장치의 진로변경상태를 확인할 수 없게 될 경우, 계속해서 상기 큰 관입장치를 지중에 관입시키는 반복작업을 통해 지중의 암반층을 예측하는 정도여서, 작업시간 대비 작업효율성이 저하되는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0029] (특허문헌 0001) 대한민국 특허공보 제10-1152429호(2012.06.05. 공고)
- (특허문헌 0002) 대한민국 특허공보 제10-1452462호(2014.10.23. 공고)
- (특허문헌 0003) 대한민국 특허공보 제10-1649443호(2016.08.18. 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0030] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 제안하는 것으로서, 본 발명의 목적은, 지중에 관입되는 큰 관입장치에 기울기 센서 및 방위센서를 구성하여, 상기 큰 관입장치의 관입과정 중 외력 등에 의해 휘어지는 정보 즉, 기울기 각도 및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 추정이 정밀하게 이루어져 큰 관입장치에 대한 신뢰성을 향상시키도록 하는 지반 측정용 큰 관입장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0032] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 지중에 관입되어 지질의 상태를 측정하는 지반 측정용 큰 관입장치에 있어서, 상기 큰 관입장치에는, 상기 큰 관입장치가 관입 과정 중 휘어지는 정보인 기울기 각도 및 휨방향을 확인할 수 있어, 상기 큰 관입장치에 대한 사용 한계성 및 신뢰성이 향상되도록 하는 기울기센서 및 방위센서를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명에 있어서, 큰 관입장치는, 콘과; 상기 콘의 일단에 구성되는 제1몸체와; 상기 제1몸체의 일단에 구성되는 제2몸체; 및 상기 제2몸체의 일단에 구성되는 커넥터케이블을 포함하고; 상기 제1 또는 제2몸체에는 기울기센서 및 방위센서;가 구성되는 것이 바람직하다.
- [0034] 본 발명에 있어서, 제1몸체는, 수압을 측정하는 수압센서모듈; 및 마찰력을 측정하는 마찰센서모듈을 포함하고; 상기 수압센서모듈은, 제1중심핀과; 상기 제1중심핀의 일단에 구성되는 제1하우징; 및 상기 제1하우징의 일단에 구성되는 수압센서를 포함하며; 상기 마찰센서모듈은 제2하우징; 및 상기 제2하우징의 일측에 구성되는 마찰센서;를 포함하는 것이 바람직하다.

- [0035] 본 발명에 있어서, 제1하우징에는, 콘과 제1몸체 사이에 기밀성 및 수밀성을 유지하도록 하는 적어도 하나 이상의 제1패킹; 및 상기 콘과 제1몸체 사이에 일정간격의 띄움된 공간이 형성되도록 하고, 상기 공간에 수압이 유입되어 상기 수압센서에 측정이 이루어지도록 하는 적어도 하나 이상의 유입공;을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0036] 본 발명에 있어서, 제2몸체는, 관형태로 형성되고; 상기 제2몸체의 내측에는 기울기센서와, 방위센서, 및 온도센서를 포함하며; 상기 제2몸체의 일단에는 연장파이프의 연결이 이루어지도록 지지하는 제3하우징;을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0037] 본 발명에 있어서, 마찰센서모듈에는, 상기 제2하우징의 타측에 구성되어 선단저항을 측정하는 선단저항센서;를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명에 의하면, 지중에 관입되는 콘 관입장치에 기울기 센서 및 방위센서를 구성하여, 상기 콘 관입장치의 관입과정 중 외력 등에 의해 휘어지는 정보 즉, 기울기 각도 및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 추정이 정밀하게 이루어져 콘 관입장치에 대한 신뢰성을 향상시키도록 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명에 따른 콘 관입장치의 사시도.
- 도 2는 본 발명에 따른 콘 관입장치의 단면도.
- 도 3은 본 발명에 따른 제1몸체의 분리도.
- 도 4는 본 발명에 따른 제2몸체의 분리도.
- 도 5는 본 발명에 따른 콘 관입장치의 작동도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것을 달성하기 위한 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0043] 그러나, 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0044] 따라서, 몇몇 실시 예에서, 잘 알려진 공정단계들, 잘 알려진 구조 및 잘 알려진 기술들은 본 발명이 모호하게 해석되는 것을 피하기 위하여 구체적으로 설명되지 않는다.
- [0045] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며, 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않은 한 복수형도 포함한다.
- [0046] 명세서에서 사용되는 포함한다(comprises) 및/또는 포함하는(comprising)은 언급된 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자 이외의 하나 이상의 다른 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 의미로 사용한다.
- [0047] 그리고, "및/또는"은 언급된 아이템의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0048] 또한, 본 명세서에서 기술하는 실시 예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 개략도들을 참고하여 설명될 것이다.
- [0049] 따라서, 본 발명의 실시 예들은 도시된 특정형태로 제한되는 것이 아니라 제조공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다.
- [0050] 또한, 본 발명에 도시된 각 도면에 있어서 각 구성요소들은 설명의 편의를 고려하여 다소 확대 또는 축소되어 도시된 것일 수 있다.

- [0052] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0053] 본 발명의 콘 관입장치(1)는, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 콘(10)과, 제1몸체(20)와, 제2몸체(30), 및 케이블커넥터(40)를 포함한다.
- [0054] 상기 콘(10)은 최선단에 구성되어, 지중에 관입이 원활하게 이루어질 수 있도록 유도하는 기능을 수행한다.
- [0055] 또한, 상기 콘(10)은 지중에 관입될 때 관입압력을 직접적으로 받게 됨에 따라, 이를 원활하게 극복할 수 있도록 하는 재질 및 형상 또는 모양으로 구성된다.
- [0056] 물론, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 콘(10)은 지중의 관입이 원활하게 수행될 수 있도록 하는 구조 또는 형상이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0057] 상기 제1몸체(20)는 도 3에 도시된 바와 같이, 관입상태를 기준으로 상기 콘(10)의 상단부에 구성되어, 수압 및 마찰력을 측정하는 기능을 수행한다.
- [0058] 상기 제1몸체(20)는 관형상으로 형성된다.
- [0059] 또한, 상기 제1몸체(20) 내에는 수압센서모듈(210) 및 마찰센서모듈(220)을 포함한다.
- [0060] 상기 수압센서모듈(210)은 제1중심핀(212)과, 제1하우징(214) 및 수압센서(216)를 포함한다.
- [0061] 상기 제1중심핀(212)은 상기 콘(10)의 일단이 고정되도록 고정력을 제공하는 기능을 수행한다.
- [0062] 또한, 상기 제1중심핀(212)에는, 상기 콘(10)이 체결될 수 있도록 나사산이 구성된다.
- [0063] 물론, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 제1중심핀(212)에는 콘(10)의 안정적으로 고정될 수 있도록 하는 구조 또는 구성이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0064] 또한, 상기 제1중심핀(212)의 중앙에는 지중에 관입되는 과정 중 발생하는 수압의 측정이 수압센서(216)를 통해 원활하게 이루어질 수 있도록 유도하는 유도홈(2122)이 형성된다.
- [0065] 상기 유도홈(2122)은 지중에 작용하는 수압을 수압센서(216)에서 원활하게 측정될 수 있도록 하는 구조 또는 형상이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0066] 상기 제1하우징(214)은 상기 제1몸체(212) 및 수압센서(216)가 콘 관입장치(1)의 제1몸체(20) 내에 안정적으로 장착된 상태를 유지할 수 있도록 보호하는 기능을 수행한다.
- [0067] 상기 제1하우징(214)에는 제1몸체(20)와 결합될 때 수밀성 및 기밀성을 유지할 수 있도록 적어도 하나 이상의 제1패킹(2142)을 포함한다.
- [0068] 상기 제1패킹(2142)은 오링(O-ring)임이 바람직하다.
- [0069] 또한, 상기 제1하우징(214)에는 상기 제1몸체(20)에 콘(10)이 결합될 때 일정간격의 공간이 형성되고, 상기 공간에는 외부의 수압이 진입되어, 상기 지중에서 작용하는 수압을 측정할 수 있도록 하는 적어도 하나 이상의 유입공(2144)을 포함한다.
- [0070] 상기 유입공(2144)은 상기 콘(10)과 제1몸체(20) 사이의 공간에 형성된다.
- [0071] 물론, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 콘(10) 또는 제1몸체(20)의 일측에 구성될 수도 있는 것으로서, 지중에 작용하는 수압을 원활하게 측정할 수 있도록 하는 구조 또는 구성이면 어느 것이든 채택 가능하다.
- [0072] 또한, 상기 유입공(2144)은 상기 제1중심핀(212)에 형성된 유도홈(2122)에 수압이 원활하게 작용할 수 있도록 상호 연통되는 상관관계를 가진다.
- [0073] 상기 수압센서(216)는 상기 콘 관입장치(1)가 관입될 때 작용하는 수압을 측정하는 센서이다.
- [0074] 상기 수압센서(216)는 상기 제1중심핀(212)의 상단부에 형성되어, 상기 제1중심핀(212)의 유도홈(2122)에 작용하는 수압을 측정한다.
- [0075] 물론, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 수압센서(216)는 관입시 작용하는 수압을 안정적으로 측정할 수 있도록 하는 위치 또는 구조나, 구성이면 어느 것이든 채택 가능하다.
- [0076] 상기 마찰센서모듈(220)은 상기 제1몸체(20) 내에 구성된 관입시 작용하는 마찰력을 측정하는 기능을 수행한다.

- [0077] 상기 마찰센서모듈(220)은 제2하우징(222)과, 마찰센서(224) 및 선단저항센서(226)를 포함한다.
- [0078] 상기 제2하우징(222)은 상기 제1몸체(20)의 내에 구성되어 상기 마찰센서(224)를 통해 마찰력이 원활하게 측정될 수 있도록 하는 기능을 수행한다.
- [0079] 상기 제2하우징(222)의 하단부 내측에는 상기 수압센서(216)가 안착되어 고정된 상태를 유지하도록 지지하는 일정깊이의 안착홈(2222)이 형성된다.
- [0080] 또한, 상기 제2하우징(222)의 중앙에는 전선 등이 삽입되는 삽입공(2224)이 형성된다.
- [0081] 상기 삽입공(2224)은 제2하우징(222)의 중앙에 구성된 상기 수압센서(216) 및 마찰센서(224) 등에 필요한 전선 등을 공급할 수 있도록 하는 기능을 수행한다.
- [0082] 물론, 경우에 따라서, 상기 삽입공(2224)은 상기 수압센서(216) 또는 마찰센서(224) 등의 결합관계 또는 구성관계 등에 따라 생략 가능하다.
- [0083] 상기 마찰센서(224)는 상기 제2하우징(222)의 외주연 일측에 구성되어, 콘 관입장치(1)에 작용하는 마찰력을 감지하는 기능을 수행한다.
- [0084] 상기 마찰센서(224)는 사용목적 또는 측정하고자 하는 위치 등에 따라 이에 적합한 구조 또는 구성으로 구성된다.
- [0085] 상기 선단저항센서(226)는 상기 제2하우징(222)의 외주연 타측에 구성되어, 콘관입장치(1)에 작용하는 선단저항을 감지하는 기능을 수행한다.
- [0086] 상기 선단저항센서(226)는 사용목적 또는 측정하고자 하는 위치 등에 따라 이에 적합한 구조 또는 구성으로 구성된다.
- [0087] 상기 제2몸체(30)는 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1몸체(20)의 일단에 구성되고, 기울기센서(310)와, 방위센서(320) 및 온도센서(330)를 보호하도록 구성된다.
- [0088] 또한, 상기 제2몸체(30)는 상기 제1몸체(20)와의 확실적인 형상을 가지도록 판 형상으로 구성된다.
- [0089] 또한, 상기 제2몸체(30)의 상단부에는 케이블커넥터(40)가 연결되도록 지지하는 제3하우징(340)을 포함한다.
- [0090] 상기 기울기센서(310)는 상기 제2몸체(30)의 내부에 구성되어, 관입작용시 콘 관입장치(1)가 외력 또는 지질 등에 의해 휘어지는 기울기 각도를 센싱하는 기능을 수행한다.
- [0091] 또한, 기울기센서(310)는 콘 관입장치(1)가 관입과정 중 휘어질 때 휨 각도를 수치로 환산하여 외부의 관리자에게 제공할 수 있는 정도의 구조 또는 구성이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0092] 상기 방위센서(320)는 상기 제2몸체(30)의 내부에 구성되어, 관입작용시 콘 관입장치(1)가 외력 또는 지질 등에 의해 휘어지는 방향을 센싱하는 기능을 수행한다.
- [0093] 또한, 방위센서(320)는 콘 관입장치(1)가 관입과정 중 휘어질 때 휨 방향을 수치로 환산하여 외부의 관리자에게 제공할 수 있는 정도의 구조 또는 구성이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0094] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기울기센서(310)와 방위센서(320)를 통해 측정되는 기울기각도와 기울기방향에 의해, 지중에 관입되는 콘 관입장치(1)의 현재 상태를 정확하고, 정밀하게 확인할 수 있다.
- [0095] 예컨대, 상기 콘 관입장치(1)가 지중에 관입되는 과정 중 암반과 같은 단단한 지반에 의해 불가항력적으로 휘어질 수 밖에 없고, 이렇게 휘어지는 콘 관입장치(1)의 기울기 각도와 휨방향을 정확하고, 정밀하게 확인할 수 있기 때문에, 외부에서는 지중의 어느 지점에 암반과 같은 지질의 위치 및 형상을 확인할 수 있다.
- [0096] 가령, 종래의 경우에는 콘 관입장치가 지중에 관입되는 과정 중 암반 등에 의해 휘어진다면 하더라도 이에 대한 데이터값을 얻을 수 없어, 관입과정 중 지중에 작용하는 마찰력, 수압, 온도와 같은 단순한 센서값에 의한 데이터정보를 확인하는 정도에 그쳤다는 문제점이 있다.
- [0097] 또한, 종래의 콘 관입장치에 의해 지중을 측정(또는 시험)하는 과정 중, 지중에 존재하는 암반과 같은 지반을 만났을 때, 상기 콘 관입장치의 기울기 각도 및 기울기 방향에 대한 데이터정보를 획득되지 않음에 따라, 상기 암반 등에 대한 위치 및 크기의 추정가 불가하다는 사용의 한계성을 가지는 문제점이 있다.
- [0098] 이에 반하여, 본 발명의 콘 관입장치(1)는 기울기 센서(310) 및 방위센서(320)에 의해 상기 콘 관입장치(1)의

기울기 각도 및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 측정이 정밀하게 이루어져 콘 관입장치(1)에 대한 신뢰성을 향상시킨다.

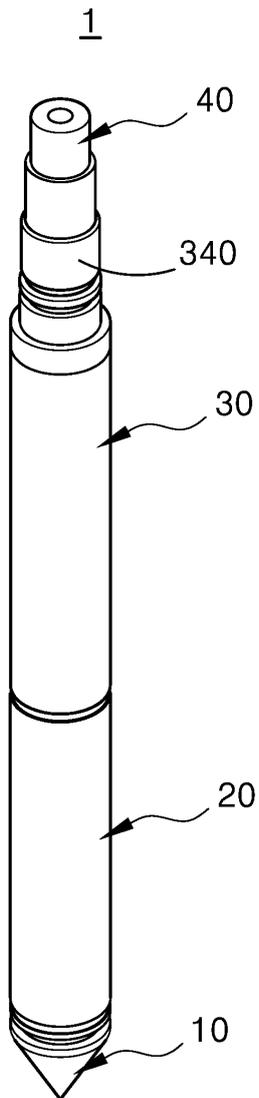
- [0099] 상기 온도센서(330)는 상기 제2몸체(30)의 내부에 구성되어, 관입과정 중의 지중 온도를 센싱하는 기능을 수행한다.
- [0100] 또한, 온도센서(330)는 콘 관입장치(1)가 관입과정 중 지중의 온도를 센싱하고, 이를 수치로 환산하여 외부의 관리자에게 제공할 수 있는 정도의 구조 또는 구성이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0101] 상기 제3하우징(340)은 상기 제2몸체(30)의 상단부에 연결되어, 상기 제2몸체(30)의 내부에 구성된 기울기센서(310)와 방위센서(320) 및 온도센서(330)를 보호하면서, 견고한 내구성을 유지할 수 있도록 지지하는 기능을 수행한다.
- [0102] 또한, 상기 제3하우징(340)은 콘 관입장치(1)가 관입과정 중 관입깊이에 따라 연장파이프가 안정적으로 연결될 수 있도록 지지하는 기능도 함께 수행한다.
- [0103] 물론, 이에 한정하는 것은 아니며, 상기 제3하우징(340)은 제2몸체(30)에 안정적으로 고정되어, 내측의 기울기센서(310)와 방위센서(320) 및 온도센서(330)를 지지하면서 연장파이프의 연결이 안정적으로 이루어질 수 있도록 하는 구조 또는 구성이면 어느 것이든 사용 가능하다.
- [0104] 상기 케이블커넥터(40)는 상기 제3하우징(340)의 일단에 구성되어 주장치 즉, 외부 관리자들이 콘 관입장치(1)를 통해 획득되는 데이터정보의 확인 및 조정을 수행하는 디스플레이를 포함하는 제어장치와 전선 등이 안정적으로 연결된 상태를 유지하도록 지지하는 기능을 수행한다.
- [0105] 상기 케이블 커넥터(40)는 상기 제3하우징(340)의 일단에 안정적으로 고정될 수 있는 구조 및 주장치와의 연결 구조에 따라 다양한 구조 또는 구성으로 구성될 수 있다.
- [0106] 상기와 같이 구성되는 콘 관입장치의 작용상태를 살펴보면 다음과 같다.
- [0107] 먼저, 주장치를 통해 콘 관입장치(1)의 셋팅을 수행한다.
- [0108] 예컨대, 기울기센서(310) 및 방위센서(320)의 영점을 맞춰, 콘 관입장치(1)의 관입과정 중 휘어지는 기울기 각도 및 휨(기울기) 방향에 대한 정확하고, 정밀한 데이터정보가 획득될 수 있도록 한다.
- [0109] 이어서, 콘 관입장치(1)의 셋팅이 완료되면, 지중에 관입시킨다.
- [0110] 그리고, 상기 콘 관입장치(1)의 관입과정 중 상기 콘 관입장치(1)에 작용하는 수압, 마찰력, 온도 등을 수압센서(216)와, 마찰센서(224) 및 온도센서(330) 등을 통해 확인할 수 있다.
- [0111] 또한, 상기 콘 관입장치(1)의 관입과정 중 암반 등에 의해 휘어질 경우, 상기 콘 관입장치(1)에 구성된 기울기센서(310) 및 방위센서(320)에 의해 상기 콘 관입장치(1)의 기울기 각도 및 휨방향을 정확하고 정밀하게 확인할 수 있게 된다.
- [0112] 한편, 상기 콘 관입장치(1)는 관입 깊이에 따라, 연장파이프를 계속적으로 연결함에 따라 상기 콘 관입장치(1)의 관입이 원활하게 이루어지도록 한다.
- [0113] 또한, 상기 콘 관입장치(1)에 대한 연장파이프의 연결방식은 종래와 동일함에 따라 여기에서 상세하게 기술하지 않아도 통상의 기술자가 용이하게 파악할 수 있다.
- [0114] 또한, 상기 콘 관입장치(1)에 대한 연장파이프의 연장되는 정도의 길이에 따라 상기 콘 관입장치(1)가 지중에 관입되는 깊이를 확인할 수 있다.
- [0115] 그러므로, 상기 콘 관입장치(1)는 기울기 센서(310) 및 방위센서(320)에 의해 상기 콘 관입장치(1)의 기울기 각도 및 기울기 방향을 정확하고, 정밀하게 측정이 이루어짐으로써, 지중에 포함된 암반 등의 위치 및 크기의 측정이 정밀하게 이루어져 콘 관입장치(1)에 대한 신뢰성을 향상시킨다.
- [0117] 이상에서 설명한 것은 지반 측정용 콘 관입장치를 실시하기 위한 하나의 실시 예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시 예에 한정되지 아니한다. 본 발명에 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변경실시가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

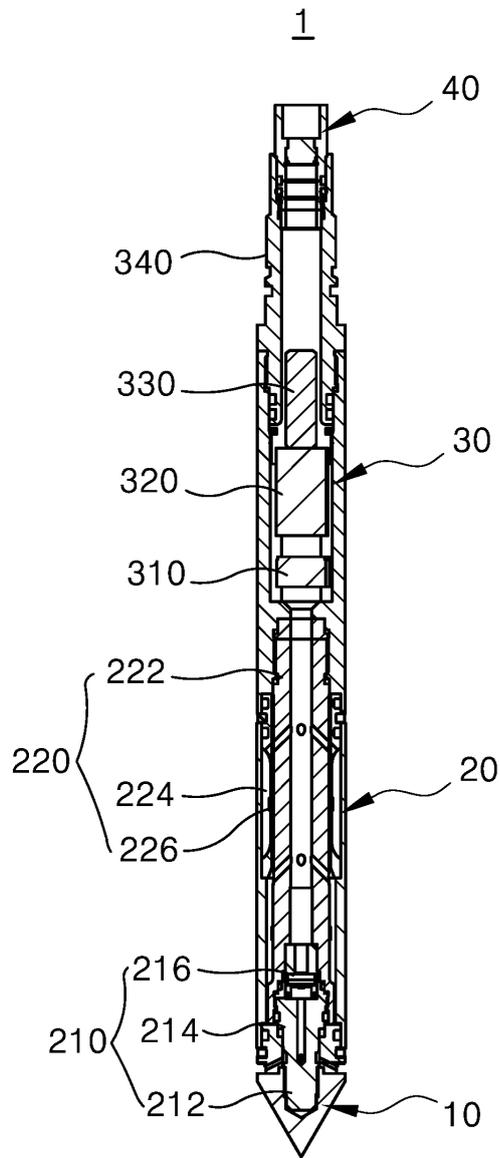
- [0119]
- | | |
|-------------|-------------|
| 1: 콘 관입장치 | 10: 콘 |
| 20: 제1몸체 | 210: 수압센서모듈 |
| 212: 제1중심핀 | 2122: 유도홈 |
| 214: 제1하우징 | 2142: 제1패킹 |
| 2144: 유입공 | 216: 수압센서 |
| 220: 마찰센서모듈 | 222: 제2하우징 |
| 2222: 안착홈 | 224: 삽입공 |
| 224: 마찰센서 | 226: 선단저항센서 |
| 30: 제2몸체 | 310: 기울기센서 |
| 320: 방위센서 | 330: 온도센서 |
| 340: 제3하우징 | 40: 케이블커넥터 |

도면

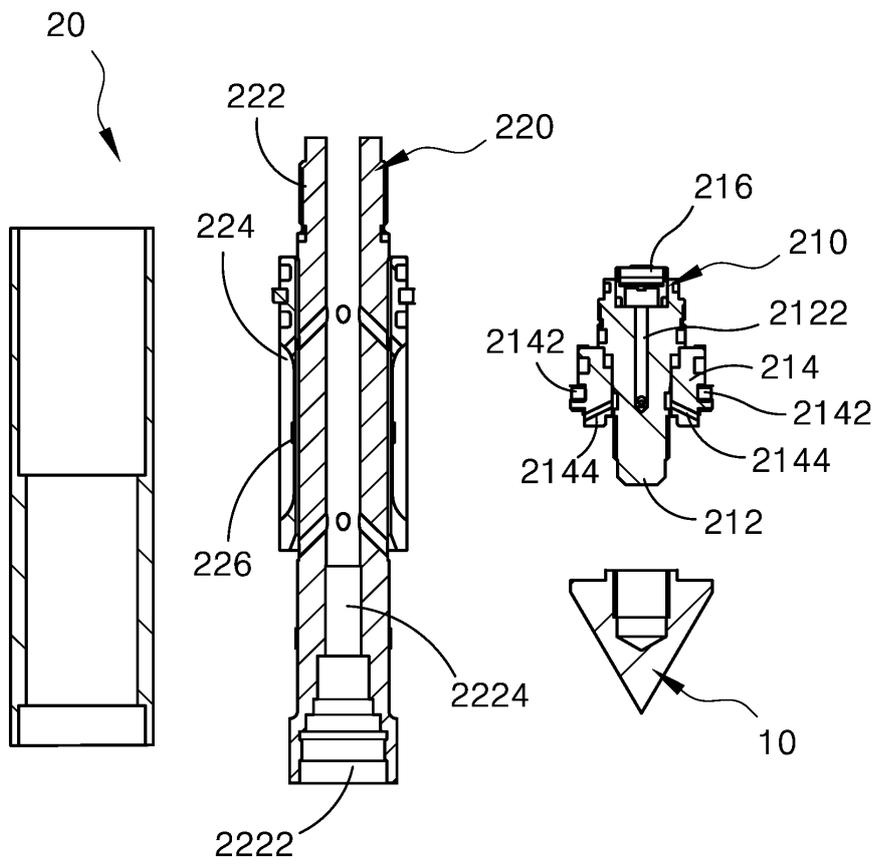
도면1



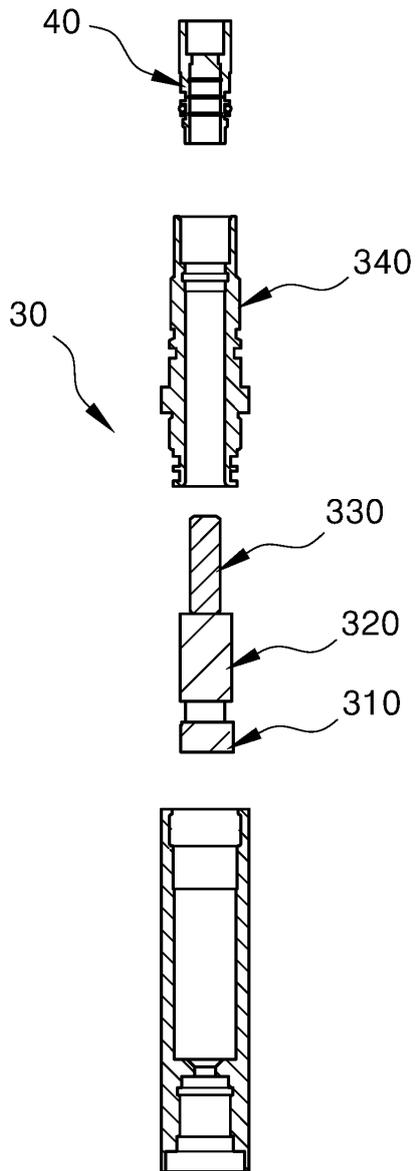
도면2



도면3



도면4



도면5

