



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0014158
(43) 공개일자 2016년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 33/00 (2006.01) E02D 1/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0095759
(22) 출원일자 2014년07월28일
심사청구일자 2014년07월28일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
최항석
서울 노원구 노원로22길 34, 101동 805호 (중계동, 롯데우성아파트)
김형남
경기 고양시 일산동구 경의로 333, 513동 301호 (마두동, 백마마을5단지아파트)
(74) 대리인
고영희

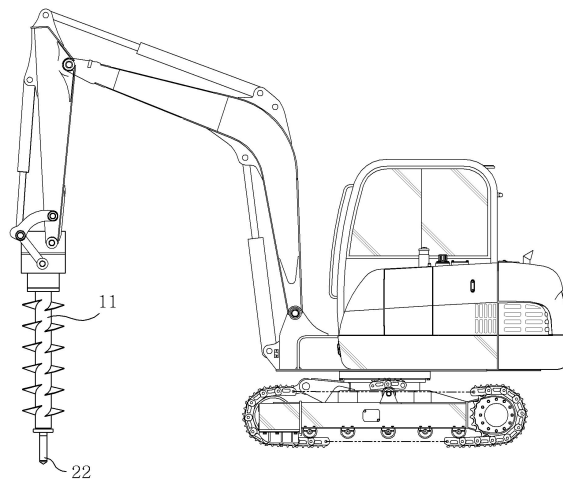
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 헬리컬파일용 지반관입 정재하 시험장치

(57) 요약

본 발명은 헬리컬파일(11)의 하단부에 장착되는 지반관입 정재하 시험장치에 관한 것으로서, 원통관 형상을 하고 있으며, 내부에 로드셀이 장착되어 관입 과정에서 콘전단저항력, 슬리브마찰력, 및 관입간극수압을 연속적으로 측정하는 피에조콘(22)의 상부에 결합되어 피에조콘과 함께 거동하는 콘결합부(100); 상기 콘결합부(100)의 상부에 결합되어 상기 콘결합부(100)와 함께 거동하고, 중심부에 하부중공(210)이 구비된 하부연결몸체(200); 및, 하부는 상기 하부연결몸체(200)의 상부에 자유 회전이 가능하게 결합되며 상부는 헬리컬파일(11)의 하단부에 결합되어 헬리컬파일(11)과 함께 거동하고, 중심부에 상부중공(310)이 구비된 상부연결몸체(300);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

헬리컬파일(11)의 하단부에 장착되는 지반관입 정재하 시험장치에 관한 것으로서,

원통관 형상을 하고 있으며, 내부에 로드셀이 장착되어 관입 과정에서 콘전단저항력, 슬리브마찰력, 및 관입간 극수압을 연속적으로 측정하는 피에조콘(22)의 상부에 결합되어 피에조콘과 함께 거동하는 콘결합부(100);

상기 콘결합부(100)의 상부에 결합되어 상기 콘결합부(100)와 함께 거동하고, 중심부에 하부중공(210)이 구비된 하부연결몸체(200); 및,

하부는 상기 하부연결몸체(200)의 상부에 자유 회전이 가능하게 결합되며 상부는 헬리컬파일(11)의 하단부에 결합되어 헬리컬파일(11)과 함께 거동하고, 중심부에 상부중공(310)이 구비된 상부연결몸체(300);

를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 헬리컬파일용 지반관입 정재하 시험장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 콘결합부(100)의 외주면에는 길이 방향을 따라 돌출된 회전방지날개(110);

가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 헬리컬파일용 지반관입 정재하 시험장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에서,

상기 상부연결몸체(300)의 하부는 '┐' 단면 형태로 수평돌출부(320)가 구비되어 수평돌출부(320)의 하부면이 상기 하부연결몸체(200)의 상단면에 거치되고,

상기 하부연결몸체(200)에 결합되어 상기 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320)를 감싸면서 상부연결몸체(300)와 하부연결몸체(200)의 분리이탈을 방지하는 '┌' 단면 형태의 이탈방지캡(220);

이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 헬리컬파일용 지반관입 정재하 시험장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320) 상부면과 상기 이탈방지캡(220)의 상부 내측면 사이에 설치되어 마찰력을 감소시키는 상부베어링(330); 및,

상기 상부연결몸체(300)의 수평돌출부 하부면과 상기 하부연결몸체(200)의 상단면 사이에 설치되어 마찰력을 감소시키는 하부베어링(340);

이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 헬리컬파일용 지반관입 정재하 시험장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 헬리컬파일의 하단부에 장착하여 사용하는 정재하 시험장치에 관한 것으로서, 경량의 장비에 별도의 앵커 작업 없이 깊은 심도까지 관입이 가능한 것을 특징으로 한다.

배경기술

[0002] 지반관입 정재하 시험은 로드셀이 장착된 피에조콘(Piezococone)을 지반에 관입하는 과정에서 콘전단 저항력(Q_c),

슬리브 마찰력(F_s), 및 관입 간극수압(U)을 연속적으로 측정하는 시험을 말한다.

- [0003] 이러한 피에조콘은 유압의 힘(Pushing Force)으로 지반에 관입되는데, 이로 인하여 관입력에 상응하는 지상반력이 필요하게 된다.
- [0004] 이러한 지상반력을 제공하기 위해서 반력앵커를 시공하거나 관입장비에 콘크리트 블럭 또는 강재와 같은 중량물을 적재하게 되는데, 깊은 심도나 단단한 지반층까지 피에조콘을 관입시키기 위해서는 그에 상응하도록 앵커반력 또는 장비하중을 키워야한다 .
- [0005] 그러나 지상반력을 키우는 방법은 주변 환경에 따라 큰 제약을 받게 되는데, 지표면이 연약할 경우 그라운드앵커로 충분한 지상반력을 얻기 위해서 깊은 심도까지 그라운드앵커를 시공해야 되는 바 정재하 시험에 과도한 비용이 소요되어 현실적으로 적용이 어렵게 되며, 무거운 중량의 장비(예를 들어 10톤 이상의 장비)를 이용하는 것도 장비 자체의 진입이 어렵다는 문제점이 있고, 이로 인하여 계획심도까지 피에조콘을 삽입하지 못하는 사태가 발생하게 된다.
- [0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 도1에 도시(공개특허 10-2010-0031167)된 바와 같이 지면(10)에 박힌 시험말뚝(26) 상에 안치된 유압잭(16)을 작동시키고, 유압잭과 연결된 두부플레이트(15) 상부로 다수개 지나가는 와이어 강선(14)을 압박하고, 다수 개의 와이어 강선의 단부의 각각은 지면에 고정되는 그라운드 앵커(22)에 연결시키고, 그라운드 앵커(22)의 지면(10)으로부터 돌출된 부분은 수평반력빔(28)과 원형강관(29)에 의해서 상호 연결되어 그라운드 앵커의 반발력을 흡수하는 구조의 정재하 시험장치를 개발하였다.
- [0007] 이러한 새로운 정재하 시험장치는 시험을 위하여 무거운 웨이트를 사용하지 않아도 되고, 시험 시간이 종전에 비하여 단축되고, 시험 정확성을 향상시킬 수 있었으나 여전히 그라운드 앵커 작업이 수반되어야 하며 준비 과정이 번잡하다는 문제점이 있다.
- [0008] 따라서 별도의 앵커 작업을 하지 않고 경량의 장비만을 이용하여 보다 효과적으로 정재하 시험을 수행할 수 있는 방안의 개발이 절실히 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 상기한 문제점을 해결하기 위하여 창작된 본 발명은 그라운드 앵커 작업이나 중량의 장비를 이용하지 않고 깊은 심도의 정재하 시험이 가능한 새로운 개념의 정재하 시험장치를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위하여 창작된 본 발명의 기술적 구성은 다음과 같다.
- [0011] 본 발명은 헬리컬파일의 하단부에 장착되는 지반관입 정재하 시험장치에 관한 것으로서, 원통관 형상을 하고 있으며 내부에 로드셀이 장착되어 관입 과정에서 콘전단저항력, 슬리브마찰력, 및 관입간극수압을 연속적으로 측정하는 피에조콘(22)의 상부에 결합되어 피에조콘(22)과 함께 거동하는 콘결합부(100); 상기 콘결합부(100)의 상부에 결합되어 상기 콘결합부(100)와 함께 거동하고, 중심부에 하부중공(210)이 구비된 하부연결몸체(200); 및, 하부는 상기 하부연결몸체(200)의 상부에 자유 회전이 가능하게 결합되며 상부는 헬리컬파일(11)의 하단부에 결합되어 헬리컬파일(11)과 함께 거동하고, 중심부에 상부중공(310)이 구비된 상부연결몸체(300);를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 구성에 따른 기술적 효과는 다음과 같다.
- [0013] 첫째, 경량의 장비를 이용하여 깊은 심도의 관입이 가능하다.
- [0014] 다시 말하면, 헬리컬기어의 회전을 이용하여 피에조콘을 관입시킴으로써 큰 지상반력이 불필요하고 경량의 장비를 이용하더라도 깊은 심도까지 관입이 가능하다.
- [0015] 둘째, 그라운드 앵커 작업이 수반되지 않아 정재하 시험을 신속하게 간편하게 진행할 수 있다.
- [0016] 다시 말하면, 경량의 장비에 장착된 헬리컬기어를 이용한 관입이 이루어지는 바 큰 지상반력을 얻기 위한 별도의 그라운드 앵커 작업이 필요 없다. 즉 경량의 장비만 해당 지점으로 이동시켜 간단한 장비 셋팅만 하면 즉시

시험을 실시할 수 있다.

[0017] 셋째, 지표면이 연약한 지역에서도 장비를 투입하여 정제하 시험이 가능하다.

[0018] 다시 말하면, 유압모터에 의하여 헬리컬기어를 회전시킬 수 있는 장비면 충분한 바 고하중의 장비가 불필요하다. 따라서 지표면이 연약한 지역에도 장비를 투입하여 정제하 시험이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도1은 종래의 정제하 시험장치를 도시한다.

도2는 본 발명이 적용된 장비를 도시한다.

도3은 본 발명의 구체적 실시예의 구조를 도시한다.

도4는 다양한 형태의 회전방지날개(110)를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 구체적 실시예를 보다 자세히 설명한다.

[0021] 본 발명은 도2에 도시된 바와 같이 유압모터가 장착된 장비에 설치되는 헬리컬파일과 함께 사용되는 정제하 시험장치이다. 다시 말하면 유압모터에 의하여 회전하면서 관입되는 헬리컬파일의 하단부에 장착되어 사용되는 지반관입 정제하 시험장치에 관한 것이다.

[0022] 콘결합부(100)는 도3에 도시된 바와 같이 원통관 형상을 하고 있으며 피에조콘의 상부에 결합되어 피에조콘과 함께 거동하게 된다.

[0023] 피에조콘(22)의 내부에는 로드셀이 장착되어 관입 과정에서 콘전단저항력, 슬리브마찰력, 및 관입간극수압을 연속적으로 측정하게 된다.

[0024] 피에조콘(22)의 규격이나 종류는 특별히 한정되지 않으며 현재 개발되어 사용되고 있는 다양한 피에조콘이 선택될 수 있다.

[0025] 콘결합부(100)의 하부에는 피에조콘(22)의 상단부 형태에 대응하여 피에조콘(22)과 체결될 수 있도록 나사산이 구비될 수도 있고, 용접 등의 방법으로 영구적으로 결합시킬 수도 있고, 별도의 결합볼트를 이용하여 콘결합부(100) 하부에 피에조콘(22)을 결합시킬 수도 있다. 즉 다양한 방법으로 콘결합부(100)와 피에조콘(22)을 결합시켜 일체형으로 만들면 된다.

[0026] 이러한 콘결합부(100)는 원통관 형상을 하고 있는 바 피에조콘(22)으로 연결되는 전선의 통로 역할을 할 수 있다.

[0027] 회전방지날개(110)는 이러한 콘결합부(100)의 외주면에서 콘결합부(100)의 길이 방향을 따라 돌출된다.

[0028] 회전방지날개(110)의 단면 형상이나 전체적인 외형은 특별히 한정되지 않으나 지반 내부로 들어가는 경우나 지상으로 빠져 나오는 경우에 맞는 지반과의 저항이 최소화될 수 있도록 도4에 도시된 바와 같이 상하 단부의 두께가 얇아지는 양날의 칼과 같은 단면 구조를 가지는 것이 바람직하다. 아울러 전체적인 외형도 사다리꼴 또는 삼각형으로 제작하여 저항을 최소화하는 것이 바람직하다.

[0029] 회전방지날개(110)는 지반 내부에 관입되어 헬리컬파일(11)이 회전하더라도 이에 연동하여 피에조콘(22)이 회전하지 않도록 붙잡아주는 역할을 하는데, 피에조콘(22)의 정확한 측정값을 얻기 위해서는 피에조콘(22)의 회전이 이루어지지 않고 그대로 지반 내부로 관입되어야 하기 때문이다.

[0030] 아울러 회전방지날개(110)는 첨부도면에 별도로 상세히 도시하지는 않았으나 2개 이상이 구비될 수 있는데, 회전방지날개(110)가 너무 많이 구비될 경우 관입 저항을 증가시키는 악영향이 있는 바 2개 내지 4개 정도가 일정한 각도 간격으로 벌어지도록 구비됨이 바람직하다.

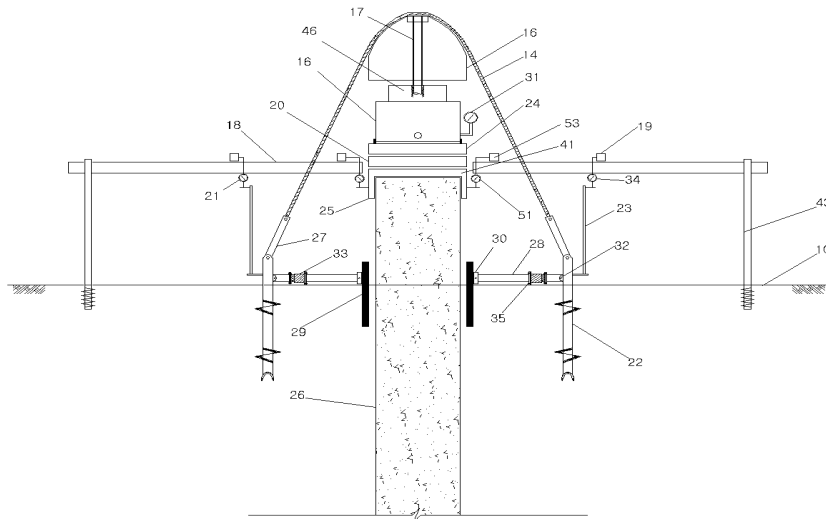
[0031] 하부연결몸체(200)는 콘결합부(100)의 상부에 결합되어 콘결합부(100)와 함께 거동하게 된다. 하부연결몸체(200)와 콘결합부(100)의 결합 방식도 나사결합, 핀결합, 결합볼트를 이용한 결합, 용접 등 다양한 방법이 적용될 수 있다.

[0032] 하부연결몸체(200)의 중심부에는 피에조콘(22)으로 연결되는 전선이 통과하는 하부중공(210)이 구비된다.

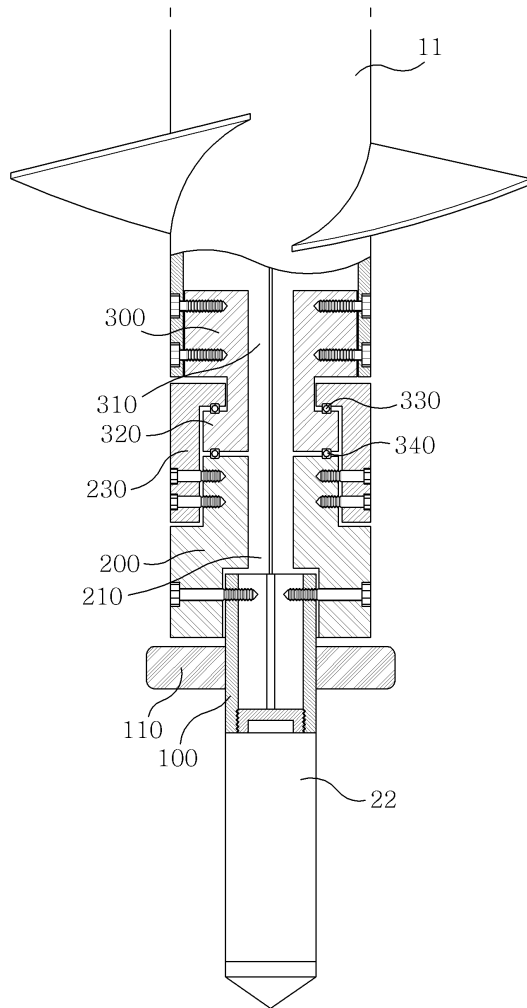
- [0033] 상부연결몸체(300)의 하부는 하부연결몸체(200)의 상부에 자유 회전이 가능하게 결합되어 하부연결몸체(200)와는 독립적으로 거동한다.
- [0034] 상부연결몸체(300)의 상부는 헬리컬파일(11)의 하단부에 결합되어 헬리컬파일(11)과 함께 거동한다. 따라서 헬리컬파일(11)이 회전하면 상부연결몸체(300)는 헬리컬파일(11)과 함께 회전하게 된다.
- [0035] 상부연결몸체(300)의 중심부에는 피에조콘(22)으로 연결되는 전선이 통과하는 상부중공(310)이 구비된다.
- [0036] 여기서 피에조콘(22)을 연결되는 전선은 피에조콘(22)에서 감지한 신호를 지상으로 전달하는 역할을 하게 된다.
- [0037] 상부연결몸체(300)와 하부연결몸체(200)는 다양한 구조로 회전 가능하게 결합될 수 있는데, 도3에 도시된 본 발명의 구체적 실시예에서는 상부연결몸체(300)의 하부는 'ㄱ' 'ㄴ' 단면 형태로 수평돌출부(320)가 구비되고, 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320) 하부면이 하부연결몸체(200)의 상단면에 거치된다.
- [0038] 아울러 'ㄱ' 'ㄴ' 단면 형태의 이탈방지캡(220)이 하부연결몸체(200)에 결합되어 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320)를 감싸면서 상부연결몸체(300)와 하부연결몸체(200)의 분리이탈을 방지하게 된다.
- [0039] 첨부도면에 별도로 도시하지 않았으나 이러한 이탈방지캡(220)은 2개의 조각으로 나누어진 형태로 제작하고 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320)가 하부연결몸체(200)의 상단면에 거치된 상태에서 이를 좌우 양측에서 감싸도록 붙인 후 결합볼트를 이용하여 고정하면 된다.
- [0040] 이 경우 상부연결몸체(300)와 하부연결몸체(200)는 서로 자유 회전이 가능하도록 일정한 유격이 확보되어야 함은 당연하다.
- [0041] 아울러 상부연결몸체(300)의 수평돌출부(320) 상부면과 이탈방지캡(220)의 상부 내측면 사이에 상부베어링(330)을 설치하고, 상부연결몸체(300)의 수평돌출부 하부면과 하부연결몸체(200)의 상단면 사이에 하부베어링(340)을 설치하여 상부연결몸체(300)와 하부연결몸체(200) 사이의 마찰력을 감소시켜 자유 회전이 원활하게 이루어지도록 한다. 왜냐하면 상부연결몸체(300)가 헬리컬파일(11)과 함께 회전하더라도 하부연결몸체(200)는 회전하지 않고 그대로 있어야 하기 때문이다.
- [0042] 이와 같이 헬리컬파일(11)의 회전을 이용하게 되면 큰 지반반력을 제공하지 않더라도 깊은 심도까지 관입이 가능하고, 헬리컬파일(11)과 상부연결몸체(300)가 회전하더라도 회전방지날개(110), 상부베어링(330) 및 하부베어링(340)의 작용으로 하부연결몸체(200)와 피에조콘(22)의 회전이 방지되어 정확한 정재하 시험 데이터를 검출할 수 있다.
- [0043] 상기한 바와 같이 본 발명의 구체적 실시예를 첨부도면을 참조하여 설명하였으나 본 발명의 보호범위가 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 본 발명의 기술적 요지를 변경하지 않는 범위 내에서 다양한 설계변경, 공지기술의 부가나 삭제, 단순한 수치한정 등의 경우에도 본 발명의 보호범위에 속함을 분명히 한다.

도면

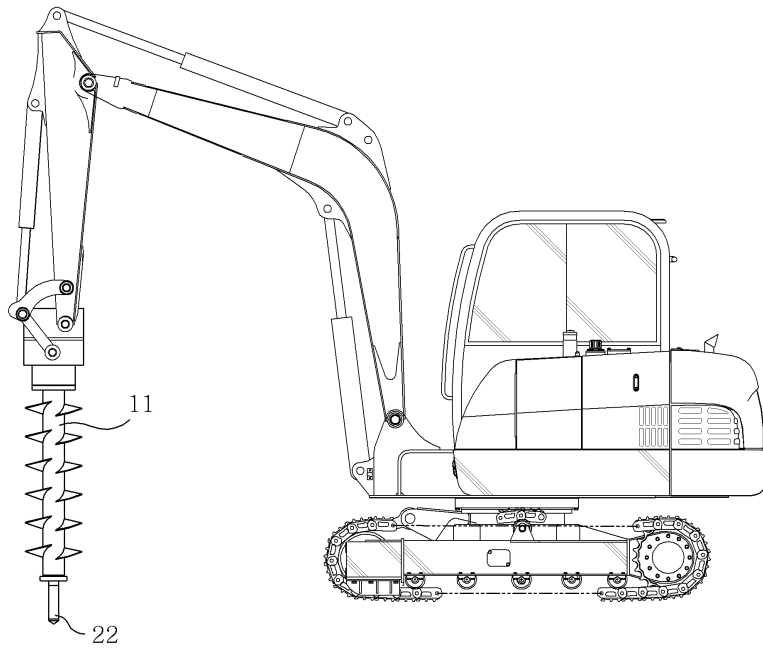
도면1



도면2



도면3



도면4

