



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년11월27일
 (11) 등록번호 10-1205620
 (24) 등록일자 2012년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 7/20 (2006.01) *E02D 13/04* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0013764
 (22) 출원일자 2012년02월10일
 심사청구일자 2012년02월10일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP08144278 A*
 KR101055327 B1*
 US20110200398 A1
 US4687380 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 언던
 경기도 성남시 분당구 판교로 253, 제비동 802호
 (삼평동, 판교 이노밸리)
 (72) 발명자
박정학
 경기도 수원시 장안구 덕영대로417번길 59, 라동
 403호 (율전동)
 (74) 대리인
민영준, 최관락, 송인호

전체 청구항 수 : 총 7 항

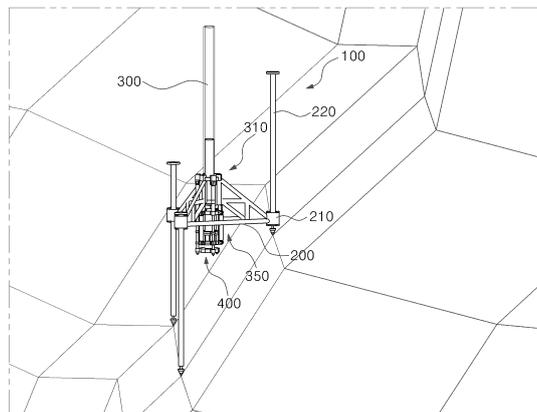
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **불규칙한 해저면에 다양한 길이의 파일을 관입하는 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명은 해상 구조물 설치를 위한 파일 관입 장치 및 파일 관입 방법이 개시한다. 본 발명에 따르면, 파일 관입 장치로서, 지반면에 안착되는 복수의 지지 다리를 구비하는 수평 본체; 상기 수평 본체에 대해 수직하게 파일을 이송시키는 파일 이송부; 상기 파일을 압착하여 상기 파일과 함께 회전하는 드릴링 장치; 및 지반면에 대해 상기 드릴링 장치의 위치를 조정하는 위치 조정부를 포함하는 파일 관입 장치가 제공된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

파일 관입 장치로서,

지반면에 안착되는 복수의 지지 다리를 구비하는 수평 본체;

상기 수평 본체에 대해 수직하게 파일을 이송시키는 파일 이송부;

상기 파일을 압착하여 상기 파일과 함께 회전하는 드릴링 장치; 및

지반면에 대해 상기 드릴링 장치의 위치를 조정하는 위치 조정부를 포함하되,

상기 드릴링 장치는, 상기 파일의 압착 및 압착 해제 상태를 반복 수행하는 드럼 몸체, 상기 드럼 몸체를 회전시키는 회전부 및 상기 드럼 몸체의 외측에 배치되어 고정된 상태를 유지하는 프레임을 포함하고,

상기 드럼 몸체는, 상기 파일이 삽입될 수 있는 파일 삽입홀이 형성된 하우징, 상기 하우징 내부에 수용되는 실린더 및 상기 실린더 내에 수용되며 상기 파일 삽입홀의 중심 방향으로 인출되어 상기 파일을 압착하거나 상기 하우징 측으로 인입되어 상기 파일의 압착 상태를 해제하는 스톱퍼를 포함하며,

상기 실린더의 일측에는 유체의 유입 및 유출을 위한 제1 유체 이송관이 제공되고, 상기 제1 유체 이송관의 일단에는 밸브가 제공되고 및 상기 밸브에서 상기 하우징의 외측으로 천공홀이 형성되며, 상기 하우징의 외측에는 상기 밸브에 연결되거나 이격되는 유압 연결 커넥터가 제공되는 파일 관입 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 회전부는 기어 및 상기 기어를 회전시키는 모터를 포함하며,

상기 기어는 상기 하우징의 외주면에 형성된 나사산에 맞물려 회전하는 파일 관입 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프레임에는 상기 유압 연결 커넥터를 수용하는 커넥터 수용부가 제공되며,

상기 커넥터 수용부 및 상기 하우징에는 각각 위치 센서가 제공되어 상기 위치 센서가 서로 마주보는 경우 상기 유압 연결 커넥터가 상기 밸브에 연결되는 파일 관입 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 위치 조정부는 상기 드릴링 장치가 파일을 관입하기 위해 회전하는 경우 상기 드릴링 장치가 지반면으로 하강시키고, 회전을 중지한 경우, 상기 드릴링 장치를 승강시키는 파일 관입 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 위치 조정부는,

로드를 신장 또는 수축시켜 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 승하강 시키는 유압 잭;

상기 유압 잭의 일측에 결합되는 상부 고정부; 및

상기 유압 잭의 타측에 결합되는 하부 고정부를 포함하는 파일 관입 장치.

청구항 9

제1항에 따른 파일 관입 장치를 이용하는 파일 관입 방법으로서,

(a) 수평 본체를 파일을 관입할 지반면에 안착시키는 단계;

(b) 상기 파일 및 상기 드릴링 장치를 상기 지반면으로 이동시키는 단계;

(c) 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 상부 방향으로 이동시키는 단계;

(d) 상기 드릴링 장치가 상기 파일을 압착하도록 제어하는 단계;

(e) 상기 드릴링 장치를 회전시키는 단계;

(f) 상기 드릴링 장치가 미리 설정된 위치만큼 하부 방향으로 이동하는 경우, 상기 드릴링 장치의 회전을 중지시키고 상기 파일과 압착 해제된 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 상부 방향으로 이동시키는 단계; 및

상기 파일이 관입되는 동안 상기 (c) 내지 (f) 단계를 반복 수행하는 단계를 포함하는 파일 관입 방법.

청구항 10

파일 관입 장치로서,

파일 삽입홀이 형성되며 상기 파일의 압착 및 압착 해제 상태를 반복 수행하는 드럼 몸체;

상기 파일의 압착 상태에서 상기 드럼 몸체를 회전시키는 회전부; 및

상기 드럼 몸체의 외측에 배치되어 고정된 상태를 유지하는 프레임 포함하되,

상기 드럼 몸체는,

상기 파일이 삽입될 수 있는 파일 삽입홀이 형성된 하우징;

상기 하우징 내부에 수용되는 실린더; 및

상기 실린더 내에 수용되며, 상기 파일 삽입홀의 중심 방향으로 인출되어 상기 파일을 압착하거나 상기 하우징 측으로 인입되어 상기 파일의 압착 상태를 해제하는 스톱퍼를 포함하며,

상기 실린더의 일측에는 유체의 유입 및 유출을 위한 제1 유체 이송관이 제공되고, 상기 제1 유체 이송관의 일단에는 밸브가 제공되고 및 상기 밸브에서 상기 하우징의 외측으로 천공홀이 형성되며,

상기 하우징의 외측에는 상기 밸브에 연결되거나 이격되는 유압 연결 커넥터가 제공되는 파일 관입 장치.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 급격하게 경사진 해저면에 다양한 길이의 파일을 관입하는 장치 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하

[0001]

게는 파일을 수직 하강시켜 해저 지반에 관입 설치하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 풍력 발전 타워 등의 여러 가지 형태의 대용량 구조물을 육상 또는 해상에 설치하는 경우, 구조물의 하부 구조를 지반에 고정하기 위해 파일(pile)을 항타하는 방법이 사용된다. 특히 해상에서의 설치의 경우, 해양 구조물의 형태나 무게와 구조 역학에 따른 수평 하중 및 수직 하중 등의 여러 가지 사항을 고려하여 대체로 수심이 깊지 않고 해저면의 지질이 파일링에 적합한 천해부의 경우에는 모노파일 방식(monopile type)의 하부 구조물을 설치하고 상부에 해양 구조물을 설치하는 방식을 사용하고 있다.
- [0003] 모노파일 공법(monopile type)은 단일 파일 공법이라는 특수성에 걸맞게 파일 제작의 단순성과 단일의 파일링 공정만으로도 하부 구조물을 지반 또는 해저면에 견고하게 고정시킬 수 있다는 우수한 장점이 있으나, 설치 대상 지반의 지질이 고르지 못한 경우는 필요로 하는 항타 심도를 확보하기 위하여 지반 강화 내지는 지질 개선 등의 공정을 거처거나, 아니면 보다 파일의 구경을 확대하거나 보다 깊은 심도의 항타를 하여야 하고 이를 위해서는 상위의 인력과 장비를 투입하여야 한다.
- [0004] 또한, 해상 구조물의 하부 구조를 지반에 고정하기 위해 지반에 관입 설치되는 파일(pile)은 구경이나 길이가 다양할 수 있다.
- [0005] 따라서 다양한 구경이나 길이에 제약 받지 않고 파일을 안정적으로 지반에 설치할 수 있는 기술에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명의 목적은 파일의 길이나 구경에 제약 받지 않고, 파일을 지반에 안정적으로 설치할 수 있는 급격하게 경사진 해저면에 다양한 길이의 파일을 관입하는 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일 실시예에 의하면, 파일 관입 장치로서, 지반면에 안착되는 복수의 지지 다리를 구비하는 수평 본체; 상기 수평 본체에 대해 수직하게 파일을 이송시키는 파일 이송부; 상기 파일을 압착하여 상기 파일과 함께 회전하는 드릴링 장치; 및 지반면에 대해 상기 드릴링 장치의 위치를 조정하는 위치 조정부를 포함하는 파일 관입 장치가 제공된다.
- [0008] 상기 드릴링 장치는, 상기 파일의 압착 및 압착 해제 상태를 반복 수행하는 드럼 몸체; 상기 드럼 몸체를 회전시키는 회전부; 및 상기 드럼 몸체의 외측에 배치되어 고정된 상태를 유지하는 프레임 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 회전부는 기어 및 상기 기어를 회전시키는 모터를 포함하며, 상기 기어는 상기 하우징의 외주면에 형성된 나사산에 맞물려 회전할 수 있다.
- [0010] 상기 드럼 몸체는, 상기 파일이 삽입될 수 있는 파일 삽입홀이 형성된 하우징; 상기 하우징 내부에 수용되는 실린더; 및 상기 실린더 내에 수용되며, 상기 파일 삽입홀의 중심 방향으로 인출되어 상기 파일을 압착하거나 상기 하우징 측으로 인입되어 상기 파일의 압착 상태를 해제하는 스톱퍼를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 실린더의 일측에는 유체의 유입 및 유출을 위한 제1 유체 이송관이 제공되고, 상기 제1 유체 이송관의 일단에는 밸브가 제공되고 및 상기 밸브에서 상기 하우징의 외측으로 천공홀이 형성되며, 상기 하우징의 외측에는 상기 밸브에 연결되거나 이격되는 유압 연결 커넥터가 제공될 수 있다.
- [0012] 상기 프레임에는 상기 유압 연결 커넥터를 수용하는 커넥터 수용부가 제공되며, 상기 커넥터 수용부 및 상기 하우징에는 각각 위치 센서가 제공되어 상기 위치 센서가 서로 마주보는 경우 상기 유압 연결 커넥터가 상기 밸브에 연결될 수 있다.
- [0013] 상기 위치 조정부는 상기 드릴링 장치가 파일을 관입하기 위해 회전하는 경우 상기 드릴링 장치가 지반면으로 하강시키고, 회전을 중지한 경우, 상기 드릴링 장치를 승강시킬 수 있다.
- [0014] 상기 위치 조정부는, 로드를 신장 또는 수축시켜 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 승강시키는 유압 잭; 상기 유압 잭의 일측에 결합되는 상부 고정부; 및 상기 유압 잭의 타측에 결합되는 하부 고정부를 포함할

수 있다.

[0015] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 상기한 파일 관입 장치를 이용하여 파일을 관입하는 방법으로서, 수평 본체를 파일을 관입할 지반면에 안착시키는 단계; 상기 파일 및 상기 드릴링 장치를 상기 지반면으로 이동시키는 단계; 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 상부 방향으로 이동시키는 단계; 상기 드릴링 장치가 상기 파일을 압착 하도록 제어하는 단계; 상기 드릴링 장치를 회전시키는 단계; 및 상기 드릴링 장치가 미리 설정된 위치만큼 하부 방향으로 이동하는 경우, 상기 드릴링 장치의 회전을 중지시키고 상기 파일과 압착 해제된 상기 드릴링 장치를 상기 지반면에 대해 상부 방향으로 이동시키는 단계를 포함하는 파일 관입 방법이 제공된다.

[0016] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 파일 관입 장치로서, 파일 삽입홀이 형성되며 상기 파일의 압착 및 압착 해제 상태를 반복 수행하는 드럼 몸체; 상기 파일의 압착 상태에서 상기 드럼 몸체를 회전시키는 회전부; 및 상기 드럼 몸체의 외측에 배치되어 고정된 상태를 유지하는 프레임을 포함하는 파일 관입 장치가 제공된다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 다양한 구경을 가지는 파일의 드릴링 작업에 적용할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 파일 길이에 제약 받지 않고, 파일을 지반에 안정적으로 설치할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 해상 구조물 설치를 위한 파일 관입 장치를 나타내는 도면이다.

도 2 내지 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 파일 관입 장치의 상세 구성을 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 드릴링 장치의 내부 구조를 나타내는 도면이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 드릴링 장치의 평면도이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 드릴링 장치에 유압 연결 커넥터가 연결되기 전 상태를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 드릴링 장치에 유압 연결 커넥터가 연결된 상태를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 일 실시예와 관련된 해상 구조물 설치를 위한 파일 관입 장치에 대해 설명하도록 하겠다. 해상 구조물의 예로 조류 발전기, 풍력 발전기 등이 있다. 또한, 구조물은 조류 발전기, 풍력 발전기 설치를 위해 사용되는 파일도 포함할 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 해상 구조물 설치를 위한 파일 관입 장치를 나타내는 도면이다.

[0022] 도 1에 도시된 바와 같이, 구조물 설치를 위한 파일 관입 장치(100)는 해양 지반에 파일을 관입하는데 사용될 수 있다.

[0023] 파일 관입 장치(100)는 수평 본체(200), 삽입관(210), 지지 다리(220), 파일(300), 파일 이송부(310), 위치 조정부(350) 및 드릴링 장치(400)를 포함할 수 있다.

[0024] 수평 본체(200)는 해수면에 대해 수평하게 위치하는 부재이다. 수평 본체(200)는 동일 평면상에 놓이는 복수개의 빔 부재가 연결되어 형성될 수 있다. 또한, 수평 본체(200)는 빔 부재의 조립에 의해 형성될 수도 있고, 판상의 부재로 형성될 수도 있다.

[0025] 삽입관(210)은 수평 본체(200)에 대하여 수직방향으로 형성될 수 있다. 상기 삽입관(210)은 내부에 홀이 형성되어 상하부가 개방되어 있다. 홀의 모양은 다양할 수 있다. 예를 들어, 홀의 단면은 원형으로 형성될 수도 있고, 다각형으로 형성될 수도 있다. 따라서 삽입관(210)의 내부로는 지지 다리(220)가 삽입될 수 있다. 상기 삽입관(210)의 개수는 지지 다리(220)의 개수와 대응될 수 있다.

[0026] 지지 다리(220)는 수평 본체(200)를 해수면에 수평한 상태로 고정하기 위해 사용되며, 삽입관(210)에 삽입되어 승하강 될 있다.

[0027] 삽입관(210) 측에는 로울러(미도시) 및 스톱퍼(stopper, 미도시)가 제공되며, 지지 다리(220)는 로울러를 따라 승하강 되며, 스톱퍼가 지지 다리(220)를 압착함으로써 지지 다리(220)가 소정 위치에서 고정된다.

- [0028] 파일(300)은 수평 본체(200)에 수직인 방향으로 형성될 수 있다. 파일(300)은 파일 이송부(310)를 통해 수평 본체(200)에 대해 하강하여 지반면으로 하강한다.
- [0029] 보다 상세하게, 파일 이송부(310)에는 지지 다리(220)와 마찬가지로 로울러 및 스톱퍼가 제공될 수 있다. 파일(300)은 로울러에 의해 가이드되면서 하강하고, 원하는 위치까지 하강하는 경우, 스톱퍼가 압착하여 파일(300)을 고정한다.
- [0030] 파일(300)이 지반면까지 하강한 이후, 위치 조정부(350)가 드릴링 장치(400)의 위치를 이동시키며, 위치 조정이 완료된 이후 드릴링 장치(400)가 파일(300)을 회전시켜 지반에 관입한다.
- [0031] 위치 조정 과정은 하기에서 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 2 내지 도 4는 파일(300)을 회전시키는 드릴링 장치(400)의 위치 변화를 도시한 도면이다.
- [0033] 도 2는 본 실시예에 따른 드릴링 장치(400)의 초기 상태를 도시한 것이며, 도 3은 드릴링 장치(400)의 지반면으로의 하강 직전 상태를 도시한 도면이고, 도 4는 드릴링 장치(400)가 지반면으로 하강된 상태를 도시한 도면이다.
- [0034] 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 위치 조정부(350)는 상부 고정부(352), 하부 고정부(354) 및 유압 잭(355)을 포함할 수 있다.
- [0035] 여기서 유압 잭(355)은 실린더(356) 및 로드(358)를 포함할 수 있다.
- [0036] 본 실시예에 따른 상부 고정부(352)에는 로드(358)의 일단이 결합되며, 하부 고정부(354)에는 실린더(356)의 일단이 결합된다.
- [0037] 그러나, 상부 고정부(352)에 실린더(356)의 일단이 결합되고, 하부 고정부(354)에 로드(358)의 일단이 결합될 수도 있다는 점은 당업자에게 있어 자명할 것이다.
- [0038] 여기서, 실린더(356)는 유압식으로 동작하는 유압 실린더일 수 있으며, 로드(358)는 피스톤형 또는 플런저형으로 제공되어 실린더(356) 내에서 유체의 유입/유출에 따라 수축 또는 신장된다.
- [0039] 도 2와 같은 초기 상태에서 로드(358)는 수축된 상태로 있다가 드릴링 장치(400)가 지반면으로 하강하는 경우, 실린더(356) 내부의 유체 유출에 의해 신장된다.
- [0040] 한편, 본 실시예에 따른 상부 고정부(352)의 상부에는 지지부(360)가 제공된다.
- [0041] 지지부(360)는 도 2와 같은 초기 상태에서 파일 이송부(310)에 수용된 상태로 있다가 드릴링 장치(400)가 지반면으로 하강하는 경우 파일 이송부(310)에서 이탈되어 상부 고정부(352)와 함께 하강한다.
- [0042] 본 실시예에 따른 위치 조정부(350)는 가이드부(362)가 추가로 제공된다.
- [0043] 가이드부(362)는 드릴링 장치(400)가 수평 본체(200)에 대해 수직인 방향으로 승하강되도록 가이드한다.
- [0044] 가이드부(362)는 드릴링 장치(400)의 외측면에 연결 형성되어 가이드 홀이 형성된 가이드 몸체(364), 및 상기 가이드 홀에 삽입되는 가이드 빔(366)을 포함할 수 있다. 가이드 빔(366)은 가이드 몸체(368)를 따라 승하강될 수 있다. 가이드 몸체(364)는 드릴링 장치(400)의 외측면에 형성되기 때문에 드릴링 장치(400) 역시 가이드 몸체(364)와 일체로 승하강될 수 있다.
- [0045] 본 실시예에 따른 하부 고정부(354)의 하부에는 드릴링 장치(400)의 하강 시 지반면에 안착되는 안착부(366)가 제공된다.
- [0046] 도 4와 같은 상태로 안착부(366)가 지반면에 안착된 이후, 도 5에 도시된 바와 같이, 로드(358)가 수축하여 드릴링 장치(400)가 상부로 이동한다.
- [0047] 드릴링 장치(400)의 상부 이동 후 하기에서 설명하는 바와 같이, 드릴링 장치(400)에 형성된 스톱퍼(415)가 파일(300)을 압착한다.
- [0048] 이하에서는 도 6 내지 도 9를 참조하여 드릴링 장치(400)의 내부 구조 및 작동 원리에 대해 설명한다.
- [0049] 도 6 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 드릴링 장치의 상세 구성을 도시한 도면이다.
- [0050] 도 6 내지 도 7에 도시된 바와 같이, 본 실시예에 따른 드릴링 장치(400)에는 파일 삽입홀이 형성되어 파일 삽

입홀 내부로는 파일(300)이 관통된다. 보다 상세하게, 드릴링 장치(400)는 파일 삽입홀이 형성된 드럼 몸체(410), 드럼 몸체(410)의 외부를 감싸는 프레임(420), 드럼 몸체(410)를 회전시키는 회전부(430) 및 베어링(400)을 포함할 수 있다.

- [0051] 드럼 몸체(410)는 파일(300)이 삽입되는 파일 삽입홀이 형성되며, 파일 삽입홀 측으로 이동하여 파일(300)을 압착하거나 및 드럼 몸체(410)의 내부 방향으로 이동하여 파일(300)의 압착 상태를 해제하는 스톱퍼(415)를 포함하는 하우징(411)이 제공된다.
- [0052] 도면에 도시되지 않았으나, 본 실시예에 따른 드럼 몸체(410)의 파일 삽입홀 측에는 파일(300)의 이동을 위한 로울러가 추가로 제공될 수 있다.
- [0053] 도 2 내지 도 4와 같이, 드릴링 장치(400)가 지반면으로 하강하는 경우에 스톱퍼(415)는 하우징(411)의 내부로 인입된 상태가 된다. 도 5와 같이 파일(300)을 회전시키기 위한 위치에서 스톱퍼(415)는 파일 삽입홀 측으로 인출되어 파일(300)을 압착 고정시킨다.
- [0054] 스톱퍼(415)의 동작은 유압의 유입 유출로 제어될 수 있다.
- [0055] 스톱퍼(415)의 인입 및 인출에 따라 드릴링 장치(400)는 파일(300)과 독립적으로 위치가 조정되거나 또는 파일(300)과 함께 회전 또는 이동할 수 있다.
- [0056] 상기한 바와 같이, 도 5와 같은 위치에서, 회전부(430)에 의해 드럼 몸체(410)가 회전하며, 스톱퍼(415)가 파일(300)을 압착하고 있기 때문에 드럼 몸체(410)와 파일(300)은 일체로 회전한다. 이와 같은 회전에 의해 파일(300)이 지반 내부로 관입될 수 있다.
- [0057] 회전부(430)는 기어(431), 기어(431)를 회전시키는 모터(432)를 포함할 수 있다.
- [0058] 기어(431)는 하우징(411)의 외주면 둘레를 따라 형성된 나사산(413)과 맞물려 하우징(411)을 회전시킨다.
- [0059] 프레임(420)은 하우징(411)의 외측에 위치하며, 회전하지 않고 고정된 상태를 유지한다.
- [0060] 프레임(420)의 내측과 하우징(411)의 외측 사이에는 베어링(440)이 제공된다. 보다 상세하게, 베어링(440)은 드럼 몸체(410)의 하우징(411)의 외주면과 기어 사이에 위치하여 드럼 몸체(410)가 원활히 회전되게 할 수 있다.
- [0061] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 파일(300)을 고정된 상태에서 드럼 몸체(410)가 회전하는 동안, 드럼 몸체(410)의 외측에 위치한 로드(358)가 신장된다.
- [0062] 로드(358)의 신장에 의해, 드릴링 장치(400)는 도 5와 같은 위치에서 도 4와 같이 위치로 조정된다. 상기한 바와 같이, 드럼 몸체(410)는 파일(300)과 함께 회전하면서 하강하기 때문에 파일(300)이 지반 내부로 관입될 수 있다.
- [0063] 드럼 몸체(410)가 로드(358)의 미리 설정된 길이만큼 신장된 이후, 바람직하게는 임계치까지 신장된 이후(미리 설정된 위치만큼 하부 방향으로 이동한 이후), 드럼 몸체(410)는 회전을 중지한다.
- [0064] 이처럼 회전을 중지하는 것은 드럼 몸체(410)를 지반면에 대해 파일(300)의 상부 방향으로 이동시키기 위함이다. 도 5와 같은 회전 직전 시점에 드럼 몸체(410)는 지반면의 상부에 위치하고 있으며, 로드(358)가 신장되면서 점차적으로 지반면에 인접한 위치로 이동하게 된다.
- [0065] 파일(300)을 지반 내부에 계속적으로 관입시키기 위해, 드럼 몸체(410)는 지반면의 상부에 위치하고 있어야 한다. 이에, 로드(358)가 최대 길이만큼 신장된 이후, 드럼 몸체(410)는 회전을 중지하며, 이때 스톱퍼(415)가 파일(300)의 압착 상태를 해제한다.
- [0066] 압착 상태 해제 이후, 로드(358)의 수축으로 인해 드럼 몸체(410)를 포함하는 드릴링 장치(400)가 지반면에서 상부 방향으로 이동한다.
- [0067] 로드(358)의 수축이 완료된 이후 스톱퍼(415)가 인출되어 파일(300)이 압착된다.
- [0068] 파일(300)의 압착이 완료된 이후 드럼 몸체(410)가 회전하며, 이와 함께 로드(358)가 신장되면서 드럼 몸체(410)가 지반면 방향으로 이동한다.
- [0069] 상기한 바와 같이, 파일(300)의 관입을 위해서는 스톱퍼(415)의 인입 및 인출이 반복적으로 이루어진다.
- [0070] 이하에서는 유체의 유입 조절을 통해 스톱퍼(415)를 동작시키는 과정을 설명한다.

431: 기어

432: 모터

440: 베어링

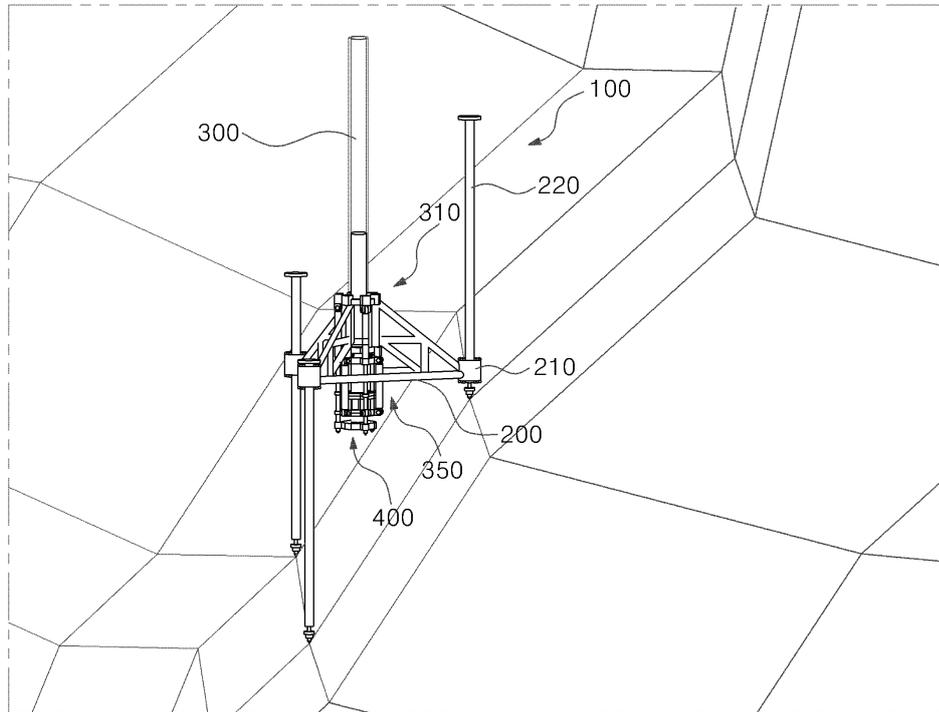
600: 유압 연결 커넥터

602: 지지부

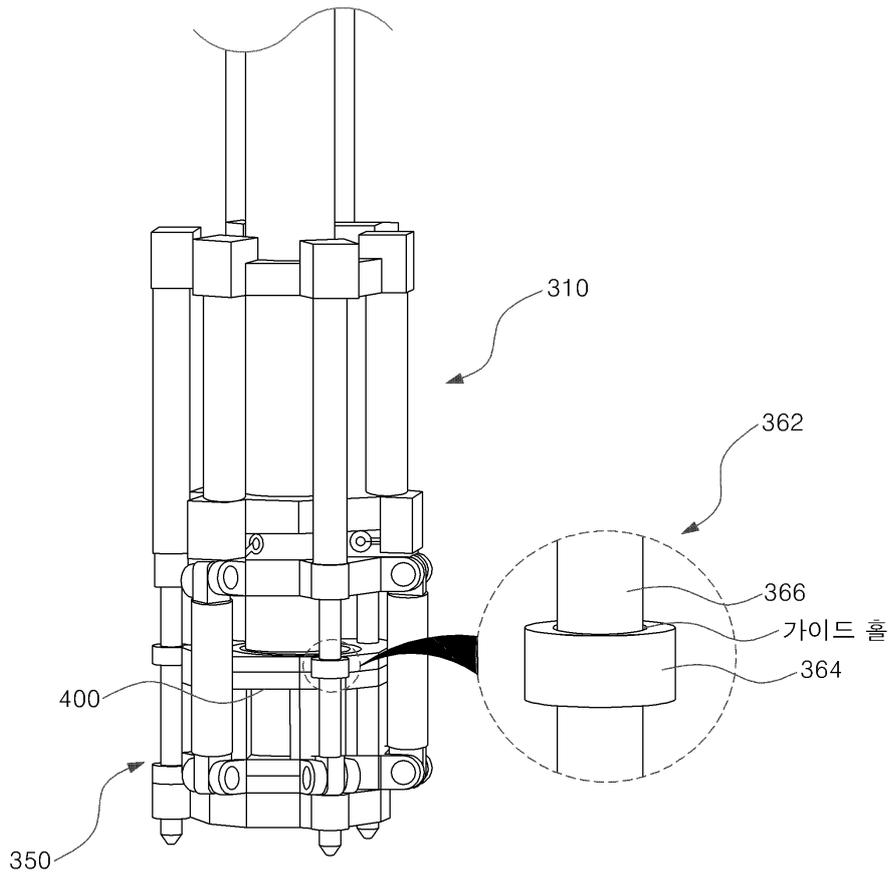
800: 실린더

도면

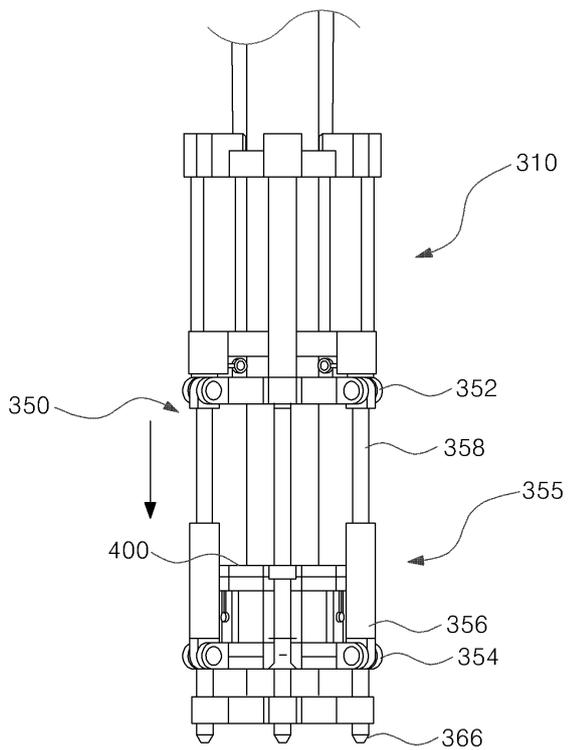
도면1



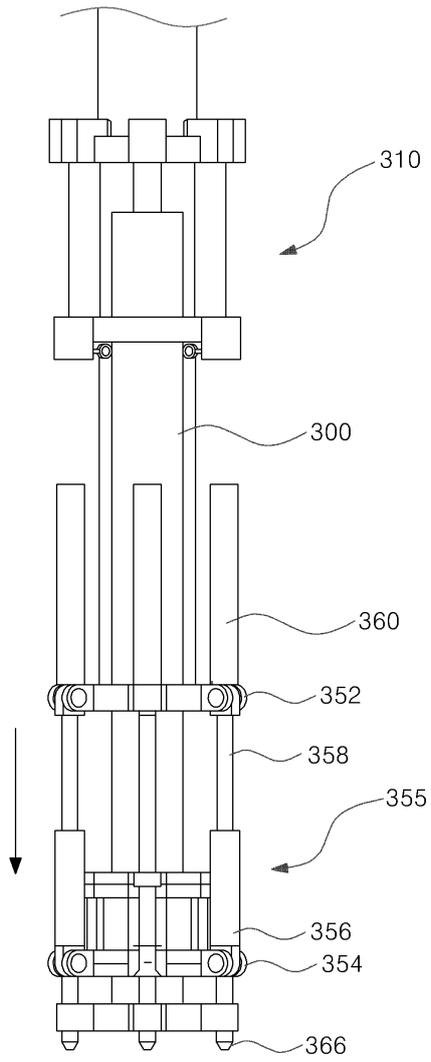
도면2



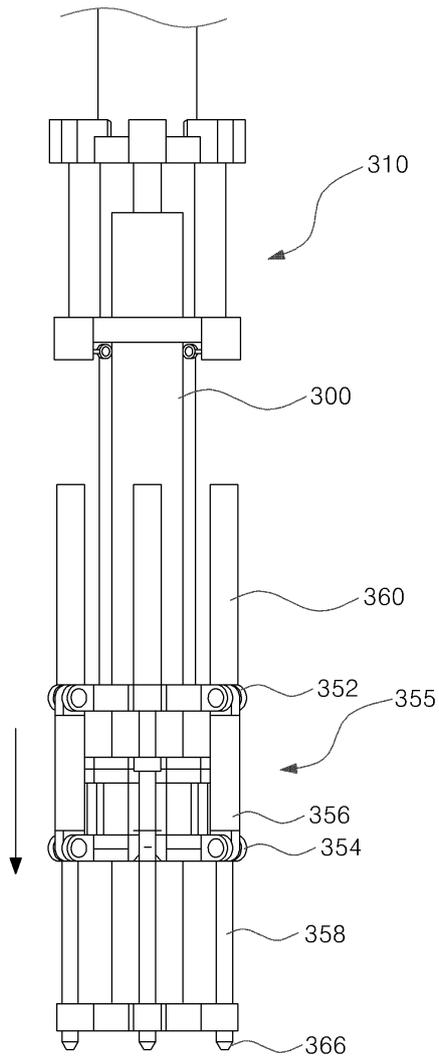
도면3



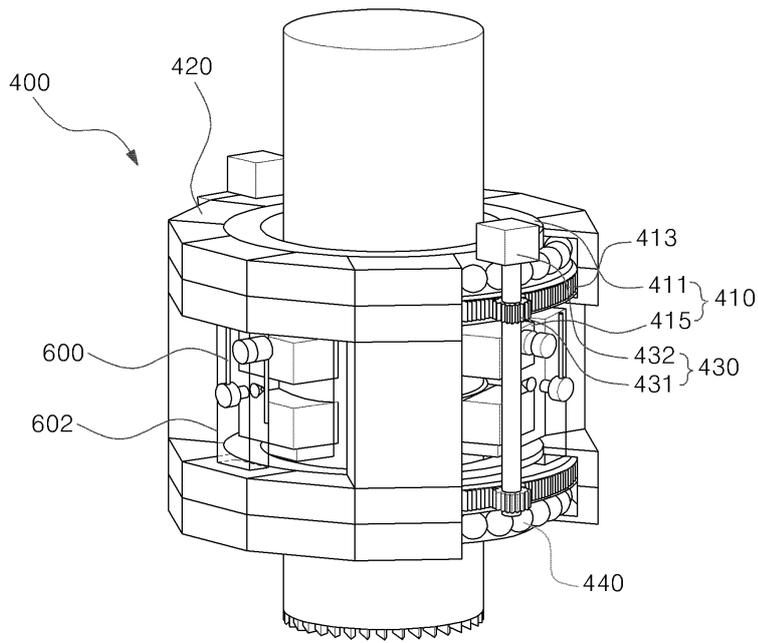
도면4



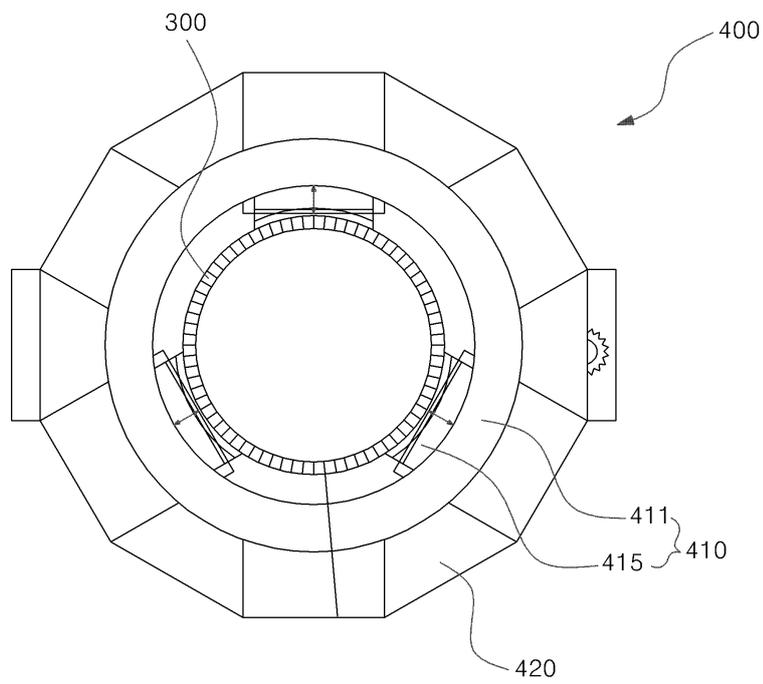
도면5



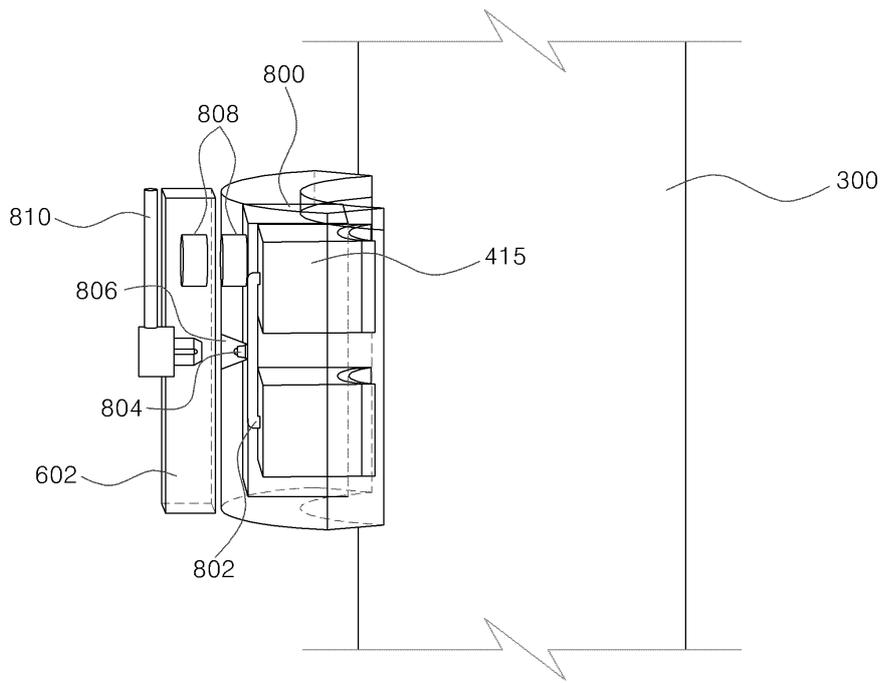
도면6



도면7



도면8



도면9

