



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개실용신안공보(U)**

(11) 공개번호 20-2018-0001211  
(43) 공개일자 2018년05월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 27/52 (2006.01) E02B 17/00 (2006.01)  
E02D 7/20 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02D 27/52 (2013.01)  
E02D 7/20 (2013.01)  
(21) 출원번호 20-2016-0006108  
(22) 출원일자 2016년10월21일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
대우조선해양 주식회사  
경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)  
(72) 고안자  
박태영  
경기도 부천시 소사구 심곡로10번길 86, 904호 (송내동, 두풍리치빌)  
김윤완  
경상남도 거제시 서간도길 74 4동 405호 (옥포동, 옥포대우아파트)  
(74) 대리인  
특허법인 웰

전체 청구항 수 : 총 5 항

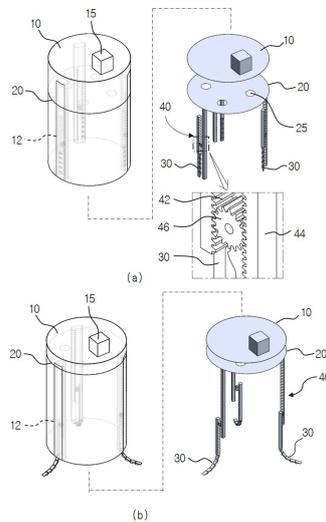
(54) 고안의 명칭 **인출형 내부 지지대를 구비하는 석션파일**

**(57) 요약**

본 고안은 내외부의 압력차를 이용하여 지반에 설치되는 석션파일에 있어서: 펌핑유닛(15)를 탑재한 통체(10); 상기 통체(10)의 내부에 상하운동 가능하게 수용되는 횡격판(20); 상기 통체(10)의 하단으로 인출 가능하게 설치되는 지지대(30); 및 상기 횡격판(20)에 연동하여 지지대(30)의 상하운동을 유발하는 가동수단(40);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 해저 지반에 해양 구조물을 지지하는 시공에서 석션파일이 용이하게 관입되면서 편심 유발을 방지하여 안정성을 높이는 동시에 해양 구조물의 이동 시 과도한 인발 저항을 초래하지 않는 효과가 있다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*E02B 2017/0078* (2013.01)

*E02D 2250/0053* (2013.01)

*E02D 2250/0061* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

내외부의 압력차를 이용하여 지반에 설치되는 석선패일에 있어서:

펌핑유니트(15)를 탑재한 통체(10);

상기 통체(10)의 내부에 상하운동 가능하게 수용되는 횡격판(20);

상기 통체(10)의 하단으로 인출 가능하게 설치되는 지지대(30); 및

상기 횡격판(20)에 연동하여 지지대(30)의 상하운동을 유발하는 가동수단(40);을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 횡격판(20)은 대칭적 위치에 다수의 관통공(25)을 지니고, 가이드레일(12)을 개재하여 지지되는 것을 특징으로 하는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 지지대(30)는 곡선형 인출을 유발하도록 관절부(32)를 구비하는 것을 특징으로 하는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 가동수단(40)은 지지대(30)에 형성되는 치형부(42), 횡격판(20)에 고정되는 래크(44), 치형부(42)와 래크(44) 사이에 개재되는 피니언(46)을 구비하는 것을 특징으로 하는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 횡격판(20)은 통체(10)의 임의적 회전을 구속하도록 중앙에 각형 단면의 중심대(50)를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일.

**고안의 설명**

**기술분야**

[0001] 본 고안은 해양 구조물의 석선패일에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 해양 구조물을 해저 지반에 안정적으로 지지하기 위한 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선패일에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 통상적으로 석선패일(Suction Pile)은 해저 지반에 시공되어 석유시추 플랫폼(platform), 해상 풍력 발전 기초와 같은 해양 고정식 및 부유식 구조물 지지 또는 커(anchor)를 위해 사용되고 있다. 이는 파일 내부의 물이나 공기와 같은 유체를 외부로 배출시킴으로써 발생된 파일 내부와 외부의 압력차를 이용하여 해저 지반으로 진입되는 구조를 지닌다.

[0003] 이러한 석선패일에 구조물을 설치하는 과정에서 인발 방향의 하중에 의해 석선패일의 편심이 유발될 가능성이

상존한다. 이는 석선파일이 외부 벽체에 의해서만 인발 하중에 대응되는 지지력을 발생하기 때문이다. 일단 편심이 발생되면 이를 해결하는 것은 매우 어렵고, 이러한 편심 상태에서 상측으로 구조물을 설치하면 설비작동에 문제를 초래한다.

- [0004] 이와 관련되어 참조할 수 있는 선행기술문헌으로서 하기의 특허문헌 1, 특허문헌 2 등이 알려져 있다.
- [0005] 전자는 석선파일에 있어서, 하단부가 열려있는 중공의 원기둥으로 구성되며, 상기 상판 일측에 석선을 위한 배출구가 구비되는 본체; 및 상기 본체 내부에 구비되고, 상기 본체의 길이방향으로 형성되는 내부지지대;를 포함한다. 이에, 관입 저항력 증가를 최소화하면서 인발 지지력을 향상시키는 효과를 기대한다.
- [0006] 그러나, 이와 같은 내부지지대는 외면으로 노출되는 부분이 없으므로 설치 과정에서 편심 유발을 방지하기에 미흡하다.
- [0007] 후자는 해저의 지반 내로 관입되어 각종 해양 구조물을 고정할 수 있도록 지지되는 석선 파일로서, 상기 석선 파일의 외측면에 지반으로의 관입 후 그 지반과의 접촉 면적과 부가질량이 증가되도록 형성되는 지지수단;을 포함한다. 이에, 높은 고정력을 유지하여 뛰어난 안전성을 확보하는 효과를 기대한다.
- [0008] 다만, 지지수단이 외면에 다층으로 형성되어 관입 저항이 크고 해양 구조물의 이동 시 상측으로 벌어진 구조상 인발이 곤란하다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0009] (특허문헌 0001) 1. 한국 등록특허공보 제1584856호 "내부지지대를 구비하는 석선파일" (공개일자 : 2015.01.27.)
- (특허문헌 0002) 2. 한국 공개특허공보 제2015-0050618호 "석선 파일" (공개일자 : 2015.05.11.)

**고안의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 상기와 같은 종래의 문제점들을 개선하기 위한 본 고안의 목적은, 해저 지반에 해양 구조물을 지지하는 시공에서 용이하게 관입되면서 편심 유발을 방지하여 안정성을 높이는 동시에 해양 구조물의 이동 시 과도한 인발 저항을 초래하지 않는 인출형 내부 지지대를 구비하는 석선파일을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 고안은 내외부의 압력차를 이용하여 지반에 설치되는 석선파일에 있어서: 펌핑유니트를 탑재한 통체; 상기 통체의 내부에 상하운동 가능하게 수용되는 횡격판; 상기 통체의 하단으로 인출 가능하게 설치되는 지지대; 및 상기 횡격판에 연동하여 지지대의 상하운동을 유발하는 가동수단;을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 횡격판은 대칭적 위치에 다수의 관통공을 지니고, 가이드레일을 개재하여 지지되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 지지대는 곡선형 인출을 유발하도록 관절부를 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 가동수단은 지지대에 형성되는 치형부, 횡격판에 고정되는 래크, 치형부와 래크 사이에 개재되는 피니언을 구비하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 본 발명의 변형예로서, 상기 횡격판은 통체의 임의적 회전을 구속하도록 중앙에 각형 단면의 중심대를 더 구비하는 것을 특징으로 한다.

**고안의 효과**

- [0016] 이상과 같이 본 고안에 의하면, 해저 지반에 해양 구조물을 지지하는 시공에서 석선파일이 용이하게 관입되면서 편심 유발을 방지하여 안정성을 높이는 동시에 해양 구조물의 이동 시 과도한 인발 저항을 초래하지 않는 효과

가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 본 고안에 따른 석선파일의 작동 전후 구조를 나타내는 구성도
- 도 2는 본 고안에 따른 석선파일의 지지대를 나타내는 구성도
- 도 3은 본 고안의 변형예에 따른 석선파일을 나타내는 구성도
- 도 4는 본 고안에 따른 석선파일의 작동 상태를 나타내는 구성도

**고안을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하, 첨부된 도면에 의거하여 본 고안의 실시예를 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0019] 본 고안은 내외부의 압력차를 이용하여 지반에 설치되는 석선파일에 관하여 제안한다. 해양 고정식 및 부유식 구조물의 지지를 위한 석선파일을 대상으로 하지만 반드시 이에 국한되는 것은 아니다.
- [0020] 본 고안에 따르면 통체(10)가 펌핑유닛(15)를 탑재한 구조이다. 도 1에서 통체(10)는 하단이 개방된 원통형 구조로 예시한다. 펌핑유닛(15)는 통체(10) 내부의 물(해수)을 외부로 배출하여 진공압을 형성하도록 설치된다.
- [0021] 또, 본 고안에 따르면 횡격판(20)이 상기 통체(10)의 내부에 상하운동 가능하게 수용되는 구조이다. 횡격판(20)은 통체(10)의 내경보다 다소 작은 외경으로 형성된다. 횡격판(20)의 상하운동은 후술하는 것처럼 통체(10)의 내부로 유입되는 해저 지반의 토사에 의하여 유발된다.
- [0022] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 횡격판(20)은 대칭적 위치에 다수의 관통공(25)을 지니고, 가이드레일(12)을 개재하여 지지되는 것을 특징으로 한다. 관통공(25)은 작은 직경으로 다수의 지점에 대칭적으로 배치한다. 관통공(25)이 너무 작거나 적으면 통체(10)가 관입하는 과정에서 저항이 크게 증가하고, 관통공(25)이 너무 크거나 많으면 횡격판(20)의 강도 저하와 더불어 상하운동의 행정거리가 축소된다. 가이드레일(12)은 통체(10)의 내면에 설치되어 횡격판(20)의 상하운동 과정에서 기울어짐을 방지한다.
- [0023] 또, 본 고안에 따르면, 지지대(30)가 상기 통체(10)의 하단으로 인출 가능하게 설치되는 구조이다. 도 1에서 3개소의 지지대(30)가 통체(10)의 내부에 설치된 상태를 예시한다. 지지대(30)가 통체(10)의 외부로 인출되면 해저 지반에 대한 지지력을 높여 편심을 방지하는데 유리하다. 지지대(30)의 인출 길이는 해양 구조물의 중량, 해저 지반의 상태, 통체(10)의 규격 등을 고려하여 결정된다.
- [0024] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 지지대(30)는 곡선형 인출을 유발하도록 관절부(32)를 구비하는 것을 특징으로 한다. 도 2에서 지지대(30)의 하단부에 2개소의 관절부(32)가 형성된 상태를 예시한다. 관절부(32)는 이웃하는 부재를 힌지로 연결한 구조이고, 각 부재는 저면에 곡면을 지니도록 형성된다. 이에, 지지대(30)가 해저 지반에 진입하는 과정에서 곡선형으로 인출되므로 통체(10)의 외면보다 넓은 영역으로 전개되어 지지력을 높이는 동시에 편심을 구속한다.
- [0025] 이때, 도 2처럼 지지대(30)의 관절부(32)는 탄성체(34)와 멈춤부(36)를 구비한다. 탄성체(34)는 힌지와 동심으로 설치되어 지지대(30)의 인출 상태에서 곡선형 만곡을 유도한다. 멈춤부(36)는 관절부(32)의 상단에 형성되어 곡선형으로 인출되는 지지대(30)의 곡률 반경을 결정한다.
- [0026] 또, 본 고안에 따르면, 가동수단(40)이 상기 횡격판(20)에 연동하여 지지대(30)의 상하운동을 유발하는 구조이다. 가동수단(40)은 횡격판(20)과 지지대(30) 사이에 개재되어 통체(10)의 관입 과정에서 지지대(30)의 인출을 유도한다. 반대로 통체(10)가 인발되는 과정에서 지지대(30)는 통체(10)로 수용된다.
- [0027] 본 발명의 세부 구성으로서, 상기 가동수단(40)은 지지대(30)에 형성되는 치형부(42), 횡격판(20)에 고정되는 래크(44), 치형부(42)와 래크(44) 사이에 개재되는 피니언(46)을 구비하는 것을 특징으로 한다. 도 1을 참조하면, 치형부(42), 래크(44), 피니언(46) 등으로 구성되는 가동수단(40)이 예시된다. 치형부(42)는 각각의 지지대(30)의 일면에 일정한 길이에 걸쳐 상하로 형성된다. 래크(44)는 각각의 지지대(30)의 치형부(42)에 대응하도록 횡격판(20)의 저면에 고정된다. 지지대(30)와 래크(44)도 전술한 가이드레일(12)을 개재하여 안정적 상하운동을 유도하는 것이 좋다. 피니언(46)은 치형부(42)와 래크(44)에 동시에 맞물리도록 가이드레일(12)을 이용하여 회전 가능하게 설치한다.

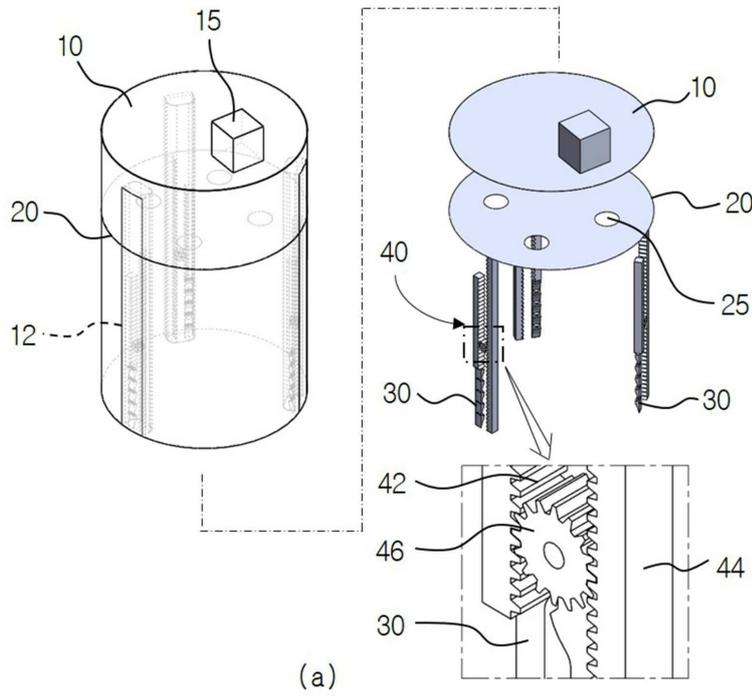
- [0028] 본 발명의 변형예로서, 상기 횡격판(20)은 통체(10)의 임의적 회전을 구속하도록 중앙에 각형 단면의 중심대(50)를 더 구비하는 것을 특징으로 한다. 도 3에서 중심대(50)는 횡격판(20)의 저면 중앙에 고정된 상태를 예시한다. 중심대(50)는 십자형을 비롯한 각형 단면으로 형성되며, 상후하박의 구배 구조를 부가하면 관입 저항을 크게 증가시키지 않는다. 어느 경우에도 중심대(50)는 통체(10)의 관입 전후 토선에 의한 지지대(30)의 비틀림을 방지할 수 있다.
- [0029] 도 4를 이용하여 작동예를 설명하면, 도 4(a)의 관입 초기단계에서 통체(10)가 해저 지반에 착지되고 펌핑유니트(15)의 가동으로 내부의 배수가 이루어지며, 도 4(b)의 관입 중기단계에서 통체(10)의 관입에 따라 해저 지반의 토사가 횡격판(20)에 접촉되고, 도 4(c)의 관입 말기단계에서 통체(10)의 관입이 지속되면서 횡격판(20)의 상승이 가동수단(40)을 통한 지지대(30)의 인출을 유발한다. 이 과정에서 지지대(30)는 관절부(32)와 탄성체(34)의 작용으로 갈고리 형태로 굽어지면서 전개된다.
- [0030] 이와 같이 석선파일의 관입력에 의해 지지대(30)가 함께 관입되도록 하여 인발에 대한 지지력을 증가와 편심 현상 억제를 도모할 수 있다.
- [0031] 더구나, 통체(10)의 관입 저항력을 높이지 않는 동시에 필요에 따라 통체(10)를 인발하는 경우에도 과도한 인발 저항을 초래하지 않는다.
- [0032] 본 고안은 기재된 실시예에 한정되는 것은 아니고, 본 고안의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명하다. 따라서 그러한 변형예 또는 수정예들은 본 고안의 실용신안등록청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

**부호의 설명**

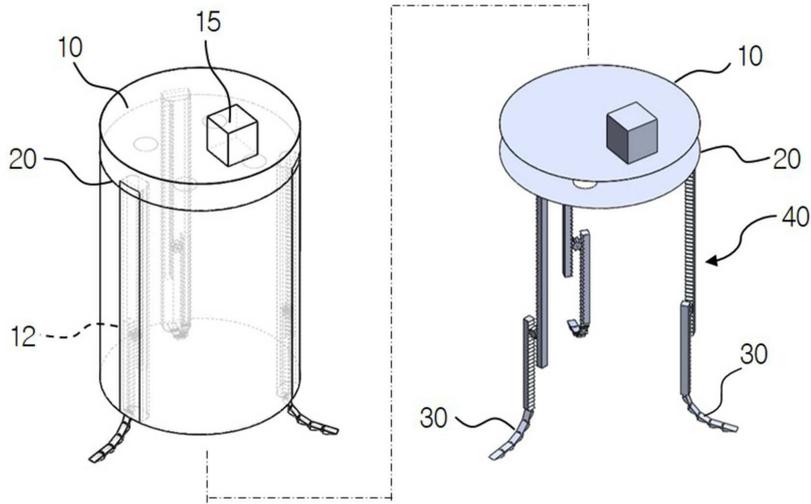
- [0033] 10: 통체    12: 가이드레일
- 15: 펌핑유니트    20: 횡격판
- 25: 관통공    30: 지지대
- 32: 관절부    34: 탄성체
- 36: 멈춤부    40: 가동수단
- 42: 치형부    44: 래크
- 46: 피니언    50: 중심대

도면

도면1

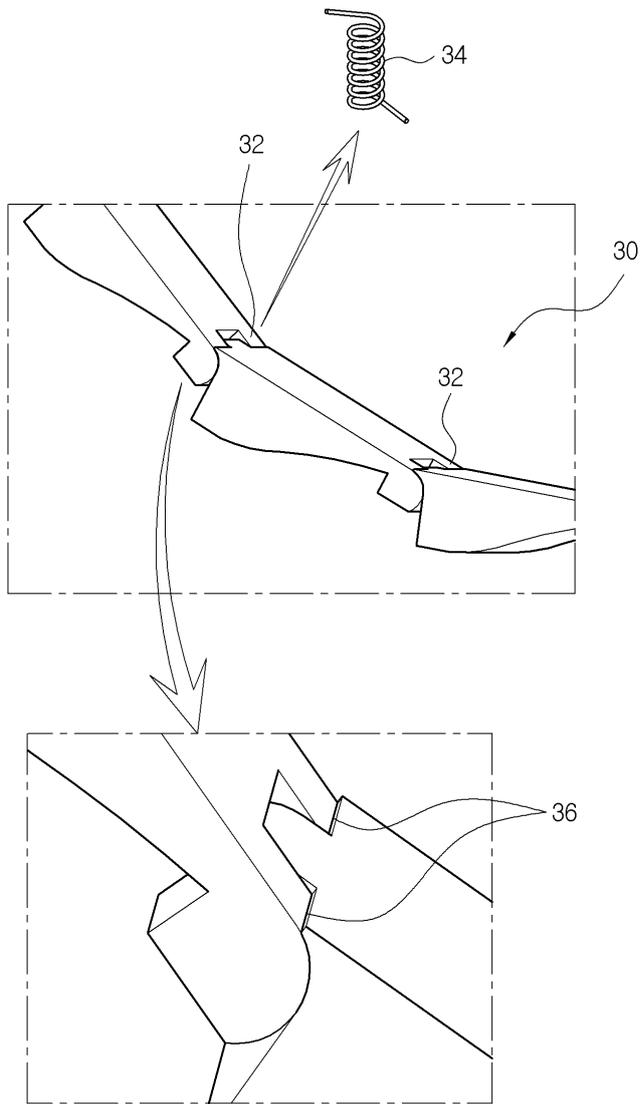


(a)

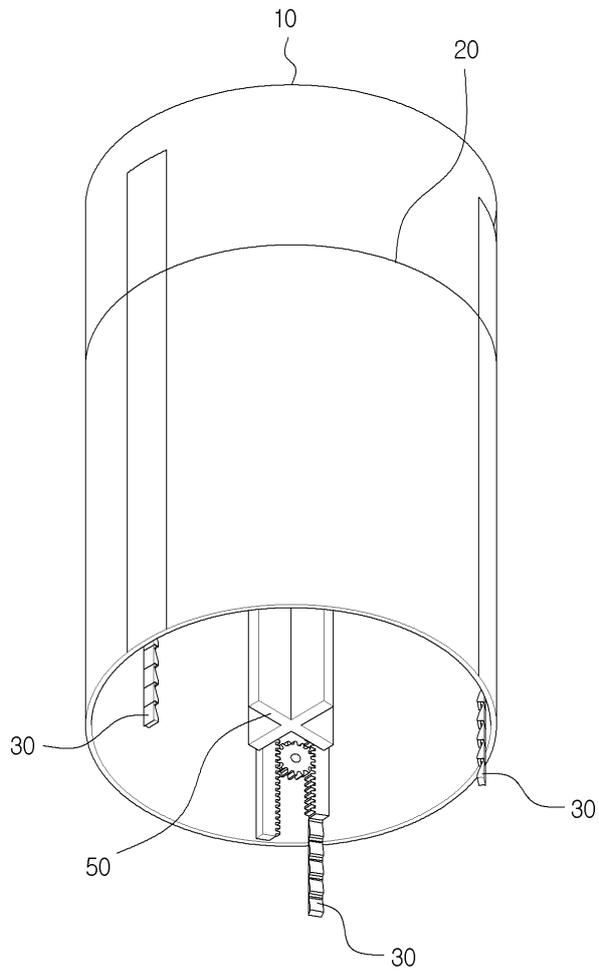


(b)

도면2



도면3



도면4

