



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년07월03일
(11) 등록번호 10-1281601
(24) 등록일자 2013년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 7/00 (2006.01) E02D 23/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0109848
(22) 출원일자 2012년10월04일
심사청구일자 2012년10월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120074047 A
KR200325161 Y1
KR100768823 B1
JP2005194789 A

(73) 특허권자
한국건설기술연구원
경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
(72) 발명자
이주형
경기도 파주시 교하읍 운정동문1차아파트 104동 804호
정문경
서울특별시 양천구 목동 904 목동신시가지아파트 409동 701호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이준서, 김영철

전체 청구항 수 : 총 6 항

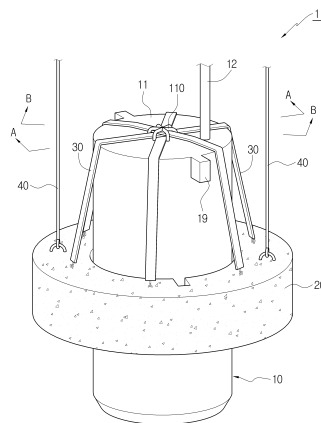
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **중량체의 타격에 의한 관입 성능이 향상된 석션파일과 그 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 상부관에 의해 상부가 막혀 있고 하부는 개방되어 있는 상태의 증공이 형성되어 있는 관입 관 본체와, 상기 관입 관 본체의 외부에 끼워져서 상기 관입 관 본체의 외부를 따라 연직하게 승하강하는 링 형상의 중량체와, 상기 관입 관 본체의 상부관을 가로질러 배치되며 양단이 각각 중량체에 연결되어 있는 하나 또는 복수개의 횡단벨트와, 상기 중량체에 결합된 상태에서 위로 당겨져서 상기 중량체를 상승시키는 인양로프를 포함하여 구성된 석션파일 및 그 시공방법에 관한 것이다. 본 발명에서는 중량체가 승하강을 반복하여 타격력을 관입 관 본체에 가하여 관입시키는 과정이 더 포함되어 있으므로, 석션파일이 해져 지반에 관입하는 속도가 증가하며 더욱 용이하게 해져 지반에 관입되는 효과가 발휘된다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

곽기석

서울특별시 강남구 대치동 974 대치현대아파트 10
6동 403호

박재현

경기도 고양시 일산서구 대화동 2579 대화마을아파
트 706동 202호

장일한

경기도 고양시 일산동구 중앙로 1341, 715호(장항
동, 청원레이크빌-2)

특허청구의 범위

청구항 1

상부관(11)에 의해 상부가 막혀 있고 하부는 개방되어 있는 상태의 중공이 형성되어 있는 관입 관 본체(10)를 포함하고 있어서 상기 관입 관 본체(10)의 하단부가 해저 지반에 의해 막힌 상태에서 상기 관입 관 본체(10)의 중공 내에 있는 물이 배수되면서 상기 관입 관 본체(10)가 해저 지반으로 관입되는 석션파일(1)로서;

상기 관입 관 본체(10)의 외부에는, 인양로프(40)에 의해 상기 관입 관 본체(10)의 외부를 따라 연직하게 승하강하는 링 형상의 중량체(20)가 끼워져 있으며;

하나 또는 복수개의 횡단벨트(30)가 상기 관입 관 본체(10)의 상부관(11)을 가로질러 배치되어 양단이 각각 중량체(20)에 연결되어 있고;

상기 인양로프(40)를 위로 당겨서 상기 중량체(20)를 관입 관 본체(10)의 외부에 삽입된 상태를 유지한 채로 위로 상승시킨 후, 상기 인양로프(40)의 당김이 해제되어 상기 중량체(20)가 자중에 의해 하강하다가 관입 관 본체(10)의 상부에 걸쳐져 있던 상기 횡단벨트(30)를 팽팽하게 만들면서 하강을 멈추어서, 상기 관입 관 본체(10)의 상부관에는 하향으로 중량체(20)의 하강 멈춤에 의한 타격충격이 상기 횡단벨트(30)에 의해 가해져서, 상기 관입 관 본체(10)를 해저 지반에 관입시키는 수직력이 관입 관 본체(10)에 작용하게 되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 석션파일.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 횡단벨트(30)가 상부관(11)으로부터 벗겨지지 않도록 상기 상부관(11)에는 상기 횡단벨트(30)가 관통하게 되는 관통걸림부재(110)가 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 석션파일.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 상부로 뿔혀서 빠져나오게 되는 것을 방지하기 위하여, 상기 관입 관 본체(10)의 상부 측면에는 돌기(19)가 측면 방향으로 돌출되도록 구비되어 있고;

상기 중량체(20)의 중앙통과공 내면에는 상기 돌기(19)가 끼워질 수 있도록 오목하면서도 연직방향으로 길게 연장된 돌기 끼움홈(25)이 형성되어 있으며;

상기 돌기(19)의 위치와 상기 돌기 끼움홈(25)이 서로 대응되는 위치에 존재한 상태에서, 상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 삽입되어 상기 돌기(19)가 상기 돌기 끼움홈(25)에 끼워진 상태에서 상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 외부를 따라 하강한 후, 상기 돌기(19)가 상기 돌기 끼움홈(25)을 벗어나면 상기 중량체(20)가 회전되어서 상기 돌기(19)의 위치와 상기 돌기 끼움홈(25)의 위치가 서로 어긋난 상태에 있게 되는 것을 특징으로 하는 석션파일.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 삽입된 상태에서, 상기 관입 관 본체(10)의 상부 측면에 돌기(19)가 측면 방향으로 돌출되도록 일체로 부착되어 구비됨으로써, 상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 상부로 뿔혀서 빠져나오게 되는 것이 방지되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 석션파일.

청구항 5

상부관(11)에 의해 상부가 막혀 있고 하부는 개방되어 있는 상태의 중공이 형성되어 있는 관입 관 본체(10)와, 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워져서 상기 관입 관 본체(10)의 외부를 따라 연직하게 승하강하는 링 형상의 중량체(20)와, 상기 관입 관 본체(10)의 상부관(11)을 가로질러 배치되며 양단이 각각 중량체(20)에 연결되어 있는 하나 또는 복수개의 횡단벨트(30)를 포함하여 구성된 석선파일(1)을 수중에 투입하고;

상기 관입 관 본체(10)의 하단부가 해저 지반에 닿은 상태에서, 상기 관입 관 본체(10)의 중공 내에 있는 물을 배수시켜 상기 관입 관 본체(10)의 중공 내부에 음압을 형성하는 석선 작업에 의해 상기 관입 관 본체(10)를 해저 지반으로 관입시키되;

상기 석선 작업에 의한 관입 관 본체(10)의 관입을 시작하기 전이나 또는 관입이 진행되는 중에, 상기 중량체(20)에 인양로프(40)를 연결하고 상기 인양로프(40)를 위로 당겨서 상기 중량체(20)를 관입 관 본체(10)의 외부에 삽입된 상태를 유지한 채로 위로 상승시킨 후, 상기 인양로프(40)의 당김을 해제시켜 상기 중량체(20)가 자중에 의해 하강하다가 관입 관 본체(10)의 상부에 걸쳐져 있던 상기 횡단벨트(30)를 팽팽하게 만들면서 하강을 멈추어서, 상기 중량체(20)의 하강 멈춤에 의한 하향의 타격충격이 상기 횡단벨트(30)에 의해 상기 관입 관 본체(10)의 상부관에 가해지도록 함으로써, 관입 관 본체(10)를 해저 지반에 관입시키는 수직력이 상기 관입 관 본체(10)에 작용하게 하는 것을 특징으로 하는 석선파일의 시공방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 중량체(20)의 승하강에 의한 타격 단계의 수행이 완료되면, 상기 중량체(20)를 상기 관입 관 본체(10)로부터 뽑아서 제거하는 것을 특징으로 하는 석선파일의 시공방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해상 구조물의 고정 내지 구축을 위하여 수중 지반에 관입 설치하는 석선파일과 그 시공방법에 관한 것으로서, 내부의 음압 형성을 통하여 수중 지반에 관입되는 관입 관 본체와, 상기 관입 관 본체의 외부에 끼워져서 관입 관 본체를 따라 승하강되는 중량체를 구비하여, 상기 중량체가 상승하였다가 하강하면서 상기 관입 관 본체에 타격력을 가하여 상기 관입 관 본체가 용이하게 그리고 짧은 시간 내에 수중 지반에 관입할 수 있도록 구성한 석선파일과 그 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 대형 저장시설, 풍력발전 시설 등의 구조물들이 바다 위에 건설되는 사례가 늘어나고 있다. 이러한 해상 구조물을 바다 위에 설치하여 고정하기 위해서는, 해상 구조물을 지지하는 기초가 해저 지반에 고정되어 있도록 설치되어야 한다.

[0003] 한국 등록특허 제10-986667호에는 도 1에 도시된 것과 같은 종래 기술에 의한 석선파일의 일예가 개시되어 있는데, 석선파일(100)은 중공(101)을 가지는 원통형 단일 관 부재로 이루어지되 중공(101)의 하부 즉, 석선파일(100)의 하단부는 개방되어 있고 중공(101)의 상부 즉, 석선파일(100)의 상부는 마감관(103)에 의해 폐쇄되어 있는 구조를 가지고 있다. 도 1에서 석선파일(100)의 길이가 짧게 도시되어 있으나, 필요에 따라서는 도면에 도시된 것보다 더 길게 연장된 형상을 가질 수도 있다. 이러한 석선파일(100)의 마감관(103)에는 모터(102)가 구비되어있어, 모터(102)를 작동하면 중공(101) 내부에 채워져 있던 물을 중공(101)의 외부로 배수시켜 중공(101) 내부에 음압을 형성하고, 중공 내부의 음압에 의해 석선파일(100)이 해저 지반 내부로 관입된다.

[0004] 위에서 살펴본 종래의 석선파일은 지반에 관입시키기 위하여 모터 또는 펌프를 작동시켜 중공 내부에 물을 제거하여 중공 내부의 음압만을 이용하기 때문에 석선파일이 필요한 심도까지 해저 지반에 관입되는데 장시간이 소요된다는 단점이 있다. 또한 해저 지반에 단단한 지층이 존재하는 경우에는, 중공 내부의 음압 형성을 통한

가압력만으로는 석선패일이 단단한 지층에 관입되는데 상당한 어려움이 생기게 되는 문제점도 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-986667호(2010. 10. 08. 공고)의 도면 6 참조

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 위와 같은 종래 기술을 한계를 극복하여, 원하는 심도의 해저 지반까지 관입시키는데 소요되는 시간을 단축할 수 있으며, 해저 지반 내에 단단한 지층이 존재하더라도 용이하게 관입될 수 있도록 하는 석선패일 및 그 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에서는 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 상부관에 의해 상부가 막혀 있고 하부는 개방되어 있는 상태의 중공이 형성되어 있는 관입 관 본체와, 상기 관입 관 본체의 외부에 끼워져서 상기 관입 관 본체의 외부를 따라 연직하게 승하강하는 링 형상의 중량체와, 상기 관입 관 본체의 상부관을 가로질러 배치되며 양단이 각각 중량체에 연결되어 있는 하나 또는 복수개의 횡단벨트를 포함하여 구성된 석선패일이 제공된다.

[0008] 또한 본 발명에서는 상기한 석선패일을 수중에 투입하고; 상기 관입 관 본체의 하단부가 해저 지반에 닿은 상태에서, 상기 관입 관 본체의 중공 내에 있는 물을 배수시켜 상기 관입 관 본체의 중공 내부에 음압을 형성하는 석선패 작업에 의해 상기 관입 관 본체를 해저 지반으로 관입시키되; 상기 석선패 작업에 의한 관입 관 본체의 관입을 시작하기 전이나 또는 관입이 진행되는 중에, 상기 중량체에 인양로프를 연결하고 상기 인양로프를 위로 당겨서 상기 중량체를 관입 관 본체의 외부에 삽입된 상태를 유지한 채로 위로 상승시킨 후, 상기 인양로프의 당김을 해제시켜 상기 중량체가 자중에 의해 하강하다가 관입 관 본체의 상부에 걸쳐져 있던 상기 횡단벨트를 팽팽하게 만들면서 하강을 멈추어서, 상기 중량체의 하강 멈춤에 의한 하향의 타격충격이 상기 횡단벨트에 의해 상기 관입 관 본체의 상부관에 가해지도록 함으로써, 관입 관 본체를 해저 지반에 관입시키는 수직력이 상기 관입 관 본체(10)에 작용하게 하는 것을 특징으로 하는 석선패일의 시공방법이 제공된다.

[0009] 위와 같은 본 발명의 석선패일 및 그 시공방법에 있어서, 중량체가 상기 관입 관 본체로부터 빠져나오게 되는 것을 방지하기 위하여, 상기 관입 관 본체의 상부 측면에는 돌기가 측면 방향으로 돌출되도록 구비되어 있고; 상기 중량체의 중앙통과공 내면에는 상기 돌기가 끼워질 수 있도록 오목하면서도 연직방향으로 길게 연장된 돌기 끼움홈이 형성되어 있으며; 상기 돌기의 위치와 상기 돌기 끼움홈이 서로 대응되는 위치에 존재한 상태에서, 상기 중량체가 상기 관입 관 본체의 외부에 삽입되어 상기 돌기가 상기 돌기 끼움홈에 끼워진 상태에서 상기 중량체가 상기 관입 관 본체의 외부를 따라 하강한 후, 상기 돌기가 상기 돌기 끼움홈을 벗어나면 상기 중량체가 회전되어서 상기 돌기의 위치와 상기 돌기 끼움홈의 위치가 서로 어긋난 상태에 있게 되는 구성을 가질 수 있다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 석선패일에서는, 중량체에 의해 관입 관 본체에 타격력을 가하여 관입 관 본체의 하단이 소정 깊이로 해저 지반에 관입되어 관입 관 본체의 하단이 해저 지반에 의해 막힌 상태에서 관입 관 본체의 중공 내부에 음압을 형성하는 석선패 작업을 진행하게 되므로, 석선패 작업이 매우 용이하게 이루어질 수 있게 된다.

[0011] 또한 본 발명에서는 위와 같은 석선패 작업에 의한 관입 관 본체의 해저 지반 관입에 더하여 중량체를 이용하여 관입 관 본체를 타격함으로써, 석선패 작업에 의한 관입력에 더하여, 타격에 의한 추가적인 관입력을 더 가할 수 있고, 그에 따라 관입 관 본체가 더욱 용이하게 해저 지반에 관입될 수 있으며, 석선패일이 원하는 심도까지 해저 지반에 관입되는데 소요되는 시간을 감소시킬 수 있게 되어 전체적인 석선패일의 시공기간을 단축시킬 수 있다.

게 되는 효과가 발휘된다.

[0012] 또한 본 발명에 따른 석선과일에 의하면, 해저 지반 내에 단단한 지층이 존재하더라도 쉽게 관입될 수 있으므로, 석선과일을 사용할 수 있는 범위가 늘어나게 되어 그 효용성이 커지는 효과도 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 종래기술에 의한 석선과일의 구조를 보여주는 개략적인 단면도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 석선과일의 일실시예로서 중량체가 원형 형상으로 이루어진 실시예의 개략적인 분해 사시도이다.
 도 3은 도 2에 도시된 상태에 후속하여 중량체가 관입 관 본체에 끼워지는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다.
 도 4 및 도 5는 각각 도 2에 도시된 실시예에 따른 석선과일이 조립된 상태를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 사시도이다.
 도 6 및 도 7은 각각 본 발명의 석선과일에서 중량체와 관입 관 본체가 사각형 형상으로 이루어진 실시예를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 사시도이다.
 도 8 및 도 9는 각각 도 4에 도시된 본 발명에 따른 석선과일의 단면구조를 보여주는 도 4의 선 A-A에 따른 개략적인 반단면 사시도와 단면도이다.
 도 10 내지 도 12는 각각 본 발명에 따른 석선과일이 해저 지반에 설치되는 상태를 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도이다.
 도 13은 본 발명에 따른 석선과일의 시공방법에 대한 개략적인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다. 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지 않는다. 특히, 본 발명의 석선과일(1)은 수평하중이 크게 작용하는 부재인 석선앵커로서도 이용될 수 있으므로, 특허청구범위를 포함하는 본 명세서의 전체에서 "석선과일"은 석선앵커를 포함하는 의미로 이해되어야 한다.
- [0015] 도 2는 본 발명에 따른 석선과일(1)의 일실시예로서 중량체(20)가 원형 형상으로 이루어진 실시예의 개략적인 분해 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 상태에 후속하여 중량체(20)가 관입 관 본체(10)에 끼워지는 상태를 보여주는 개략적인 사시도이다. 도 4 및 도 5는 각각 도 2에 도시된 실시예에 따른 석선과일(1)이 조립된 상태를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 사시도이고, 도 6 및 도 7은 각각 도 4 및 도 5에 대응되는 개략적인 사시도로서, 중량체(20)가 사각형 형상으로 이루어진 석선과일(1)의 또 다른 실시예를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 사시도이다. 도 8 및 도 9는 각각 도 4에 도시된 본 발명에 따른 석선과일(1)의 단면구조를 보여주는 도 4의 선 A-A에 따른 개략적인 반단면 사시도와 단면도이다.
- [0016] 상기한 도 2 내지 도 9에서는 편의상 관 입관 본체(10)의 중공 내에 채워지는 해수를 외부로 배수하기 위한 수 중 모터 등의 주변 장치에 대한 도시를 생략하였다.
- [0017] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 석선과일(1)은, 상부판(11)에 의해 상부가 막혀 있고 하부는 개방되어 있는 상태의 중공이 형성되어 있는 관입 관 본체(10)와, 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워져서 상기 관입 관 본체(10)의 외부를 따라 연속하게 승강하는 링 형상의 중량체(20)와, 상기 관입 관 본체(10)의 상부판(11)을 가로질러 배치되며 양단이 각각 중량체(20)에 연결되어 있는 하나 또는 복수개의 횡단벨트(30)를 포함하여 구성된다.
- [0018] 상기 관입 관 본체(10)의 구성을 더 상세히 살펴보면, 도면에 도시된 것처럼, 관입 관 본체(10)는 통형상의 관으로 제작된 부재로서, 상기 관입 관 본체(10)의 하단부는 개방되어 있고 관입 관 본체(10)의 상부는 배수관(12)이 연결되는 상부판(11)에 의해 폐쇄되어 있다. 관입 관 본체(10)의 중공(13) 내부에 채워진 물은 상기 상부판(11)에 연결된 배수관(13)으로 흡입되어 석선과일(1)의 외부로 배출되어 내부 중공(13)은 음압 상태로

된다. 그에 따라 수압에 의해 관입 관 본체(10)에 하향 가압력이 작용하게 되고, 관입 관 본체(10)는 해저 지반으로 관입된다. 편의상 상기 배수관(13)을 통해 물을 흡입하는 펌프 등은 이미 공지된 것이므로, 도면에 대한 도시와 상세한 설명을 생략한다.

[0019] 후술하는 것처럼, 하나 또는 복수개의 횡단벨트(30)가 상기 상부관(11)의 상면을 가로질러 걸쳐지게 되는데, 상기 횡단벨트(30)가 상부관(11)으로부터 벗겨지거나 또는 그 걸쳐진 위치가 변경되지 않도록, 상기 상부관(11)에는 상기 횡단벨트(30)가 관통하게 되는 관통걸림부재(110)가 구비될 수 있다. 즉, 관통공이 형성되어 있는 관통걸림부재(110)가 상부관(11)에 상면에 구비되어 있는 것이며, 횡단벨트(30)는 상기 관통걸림부재(110)의 관통공을 관통하여 지나가면서 상기 상부관(11)을 가로질러 걸쳐지게 되는 것이다. 따라서 횡단벨트(30)는 상부관(11)으로부터 벗겨지거나 또는 그 걸쳐진 위치가 변경되지 않은 상태를 유지하게 된다.

[0020] 중량체(20)는 고리 형상으로 이루어져서 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워진다. 상기 중량체(20)는 관입 관 본체(10)에 타격력을 가할 수 있도록 상당한 중량을 가지는 부재로서 콘크리트 또는 모르타르로 제작될 수 있는데, 관입 관 본체(10)의 길이 방향으로 두께를 가지며, 중앙에는 관입 관 본체(10)가 관통삽입될 수 있는 중앙통과공이 두께 방향으로 형성되어 있는 환(環) 형상을 가진다. 상기 중량체(20)의 중앙통과공에 상기 관입 관 본체(10)가 관통 삽입되며, 따라서 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워지게 된다. 상기 중앙통과공의 크기는 관입 관 본체(10)의 크기 이상이므로, 상기 중량체(20)는 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워진 상태로, 상기 관입 관 본체(10)를 따라 승하강할 수 있다.

[0021] 한편, 상기 상부관(11)을 가로질러 걸쳐진 횡단벨트(30)의 양단은 각각 상기 중량체(20)에 결합된다. 따라서 횡단벨트(30)가 관입 관 본체(10)의 상부에 걸쳐져서 상기 중량체(20)가 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워진 상태로 매달려 있게 되는 것이다.

[0022] 상기 중량체(20)에는 인양로프(40)가 결합되어 있는데, 상기 인양로프(40)는 상기 중량체(20)에 결합된 상태에서 위로 당겨져서 상기 중량체(20)를 상승시키는 기능을 한다. 구체적으로 상기 인양로프(40)는 해상에서부터 연직하게 늘어뜨려져서, 그 하단이 중량체(20)에 결합되어 있는 부재인데, 바지선 등과 같이 해상에 위치한 장소에서 상기 인양로프(40)를 당기게 되면 상기 중량체(20)는 상기 관입 관 본체(10)의 외부에 끼워진 상태를 유지하면서 상승하게 된다. 인양로프(40)의 당김 상태를 해제하게 되면 중량체(20)는 자중에 의해 자연스럽게 하강하게 된다.

[0023] 본 발명에 있어서, 상기 중량체(20)가 상기 관입 관 본체(10)에 끼워진 후, 불측의 상황으로 인하여 중량체(20)가 관입 관 본체(10)로부터 빠져나오게 되는 것을 방지하기 위한 구성을 더 구비할 수 있다. 구체적으로, 도면에 도시된 것처럼, 상기 관입 관 본체(10)의 상부 측면에는 돌기(19)가 횡방향으로 즉, 측면 방향으로 돌출되도록 구비되고, 상기 중량체(20)의 중앙통과공 내면에는 상기 돌기(19)가 끼워질 수 있도록 오목하면서도 연직방향으로 길게 연장된 돌기 끼움홈(25)이 형성될 수 있다.

[0024] 상기 돌기(19)는 관입 관 본체(10)의 상부 측면에서 횡방향으로 돌출된 형태로 구비되는데, 도면에 도시된 것처럼, 2개만 구비될 수도 있지만, 3개 이상의 복수개로 구비될 수도 있다. 돌기(19)가 2개만 구비되는 경우에는 도면에 예시되었듯이, 서로 대향되는 위치에 구비되는 것이 바람직하다. 후술하는 것처럼, 중량체(20)가 상기 돌기(19)에 걸리게 되었을 때, 균형을 유지하는데 더 유리하기 때문이다.

[0025] 한편, 상기 중량체(20)의 중앙통과공 내면에는 돌기 끼움홈(25)이 형성되는데, 상기 돌기 끼움홈(25)은 오목한 형상을 가지고 있고 연직방향으로 길게 연장되도록 즉, 중량체(20)의 두께 전체에 대해 길게 연장된 상태로 형성된다. 또한 상기 돌기 끼움홈(25)은 관입 관 본체(10)에 형성된 돌기(19)의 위치와 개수에 대응되는 위치와 개수로 형성된다.

[0026] 이와 같이 돌기(19)와 돌기 끼움홈(25)이 형성된 경우에는 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)이 서로 대응되는 위치에 존재한 상태에서, 도 3에 도시된 것처럼 중량체(20)를 관입 관 본체(10)에 끼우게 된다. 즉, 돌기(19)가 오목한 상기 돌기 끼움홈(25)에 끼워진 상태에서 상기 중량체(20)가 관입 관 본체(10)의 외부를 따라 하강하게 되는 것이다. 중량체(20)가 상기 돌기(19)를 완전히 지난 상태가 되면, 중량체(20)를 돌려서 도 4 및 도 6에 도시된 것처럼, 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)의 위치가 서로 어긋나게 만든다.

[0027] 이와 같이 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)의 위치가 서로 어긋난 상태에서는, 인양로프(40)의 당김에 의해 중량체(20)가 관입 관 부재(10)를 따라 상승하다가 상기 돌기(19)에 걸리게 되어 더 이상 중량체(20)가 상승하지 않게 된다. 즉, 상기 돌기(19)는 스톱퍼로서 기능하게 되어, 불측의 상황으로 인하여 중량체(20)가 관입 관 부재(10)로부터 벗겨지는 상황이 원천적으로 차단되는 것이다.

- [0028] 상기 돌기(19)와 돌기 끼움홈(25)의 구성은 이와 같이 중량체(20)가 원하지 않게 관입 관 부재(10)로부터 벗겨지는 상황을 방지하는 효과 이외에도, 본 발명의 석선과일(1)을 시공할 때, 중량체(20)와 관입 관 부재(10)를 동시에 운반하고 수중에 투입할 수 있게 하는 효과를 발휘하게 된다.
- [0029] 본 발명에 따른 석선과일(1)을 후술하는 것처럼 바다에 투입하여 설치할 때, 우선 관입 관 부재(10)와 중량체(20)가 조립되어야 한다. 이를 위해서, 앞서 설명한 것처럼, 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)이 서로 대응되는 위치에 있도록 만든 상태에서 중량체(20)를 관입 관 본체(10)에 끼워서, 돌기(19)가 상기 돌기 끼움홈(25)에 끼워진 상태를 만든 상태로 상기 중량체(20)를 관입 관 본체(10)를 따라 하강시킨 후, 상기 돌기(19)가 돌기 끼움홈(25)을 완전히 벗어나게 되면 중량체(20)를 돌려서 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)의 위치가 서로 어긋나게 만든다. 이러한 상태에서 인양로프(40)를 당기면 중량체(20)가 관입 관 부재(10)를 따라 상승하다가 상기 돌기(19)에 걸리게 되고, 이러한 상태에서 계속하여 인양로프(40)를 당기면 중량체(20)뿐만 아니라 관입 관 본체(10)도 함께 인양된다. 즉, 중량체(20)가 돌기(19)에 걸린 상태로 중량체(20)와 관입 관 본체(10)가 인양로프(40)에 의해 함께 인양되는 것이다. 이와 같이, 관입 관 본체(10)와 중량체(20)가 결합된 상태로 석선과일(1)이 만들어진 후에, 한 번의 인양작업을 통해서 용이하게 석선과일(1)을 수중에 투입할 수 있게 된다. 따라서 본 발명의 석선과일(1)의 운반과 취급, 그리고 수중 투입 작업이 매우 용이하게 이루어질 수 있게 된다.
- [0030] 한편, 위와 같이 상기 돌기(19)가 돌기 끼움홈(25)을 완전히 벗어난 후 중량체(20)를 돌려서 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)의 위치가 서로 어긋나게 만드는 것은 도 2 내지 도 4에 도시된 것처럼, 중량체(20)를 관입 관 본체(10)에 끼워진 상태에서 관입 관 본체(10)를 축으로 하여 중량체(20)를 회전시킬 수 있는 경우에 가능하다. 즉, 관입 관 본체(10)가 원통형일 때 가능한 것이다. 만일 도 5 및 도 6에 도시된 것처럼, 중량체(20)를 회전시킬 수 없는 경우에는, 돌기(19)가 형성되지 아니한 상태의 관입 관 본체(10)의 외부에 중량체(20)를 끼운 후, 돌기(19)를 추가로 관입 관 본체(10)의 상부에 용접, 접합 등의 방법에 의해 일체로 부착함으로써, 위에서 설명한 것과 마찬가지로 인양로프(40)의 당김에 의해 중량체(20)가 관입 관 부재(10)로부터 벗겨지는 상황이 원천적으로 차단되는 효과 및 중량체(20)가 돌기(19)에 걸린 상태로 중량체(20)와 관입 관 본체(10)가 인양로프(40)에 의해 함께 인양되도록 하는 효과를 발휘할 수 있게 된다. 이와 같이 중량체(20)를 회전시킬 수 없는 경우에는 중량체(20)에 돌기 끼움홈(25)을 형성할 필요가 없다.
- [0031] 도 10 내지 도 12는 각각 본 발명에 따른 석선과일(1)이 해저 지반에 설치되는 상태를 순차적으로 보여주는 개략적인 단면도인데, 도 10은 중량체(20)와 관입 관 본체(10)가 조립된 상태의 본 발명에 따른 석선과일(1)이 수중으로 투입되어 해저 지반에 놓인 상태를 보여주는 것이고, 도 11은 자중에 의해 관입 관 본체(10)의 하단이 해저 지반에 소정 깊이로 박힌 상태에서, 중량체(20)가 관입 관 본체(10)를 타격하기 위하여 상승된 상태를 보여주는 것이며, 도 12는 중량체(20)가 하강하여 관입 관 본체(10)에 타격력을 가하여 관입 관 본체(10)가 해저 지반에 더 깊게 관입하고 있는 상태를 보여주는 것이다. 도 13은 본 발명에 따른 석선과일의 시공방법에 대한 개략적인 흐름도이다.
- [0032] 앞서 설명한 것처럼, 관입 관 본체(10)와 중량체(20)를 결합하여 만들어진 석선과일(1)을 인양하여 수중에 투입하면(단계 S1), 도 10에 도시된 것처럼 석선과일(1)의 하단부가 해저 지반의 상면에 닿게 되는데, 본 발명의 석선과일(1)에는 무거운 중량체(20)가 구비되어 있으므로, 석선과일(1)의 자중에 의해 관입 관 본체(10)의 하단이 소정 깊이로 해저 지반에 박히게 된다.
- [0033] 본 발명의 방법에 있어서, 중량체(20)의 승하강에 의해 관입 관 본체(10)에 타격력을 가하는 작업은, 관입 관 본체(10)에 수직력을 가할 필요가 있을 때 수행하게 된다. 아래에서 예시하는 것처럼, 석선과일(1)의 해저 지반 관입 초기에 위와 같은 중량체(20)의 승하강에 의한 타격 작업을 수행할 수도 있고, 석선 작업을 수행하는 도중에 단단한 지반을 만나는 경우 등의 경우에도 중량체(20)의 승하강에 의한 타격 작업을 수행할 수 있다. 다만, 아래의 설명에서는 석선과일(1)의 해저 지반 관입 초기에 위와 같은 중량체(20)의 승하강에 의한 타격 작업을 수행하는 것으로 본 발명의 방법을 설명한다.
- [0034] 도 10에 도시된 것처럼, 중량체(20)의 자중이 작용하는 상태로 석선과일(1)이 수중에 투입되어 관입 관 본체(10)의 하단이 해저 지반에 소정 깊이로 박힌 상태에서, 후속하여 도 11에 도시된 것처럼 중량체(20)에 연결된 인양로프(40)를 위로 당겨서, 중량체(20)를 관입 관 본체(10)의 외부에 삽입된 상태를 유지한 채로 위로 상승시키게 된다(단계 S2). 도 11에서 점선으로 그려진 중량체(20)는 상승하기 전의 상태를 보여주는 것이고, 실선으로 그려진 중량체(20)는 상승된 후의 상태를 보여주는 것이다.
- [0035] 중량체(20)가 상승된 상태에서 인양로프(40)의 당김을 해제하게 되면, 중량체(20)는 자중에 의해 자연스럽게 하강하게 된다. 중량체(20)를 매달고 있는 횡단벨트(30)가 관입 관 본체(10)의 상부에 걸쳐져서 있으므로, 도 12

에 도시된 것처럼 중량체(20)는 하강하다가 횡단벨트(30)가 팽팽하게 되면서 하강을 멈추게 되는데, 이렇게 중량체(20)가 하강을 멈추는 과정에서 횡단벨트(30)에 의해 관입 관 본체(10)의 상부 측, 관입 관 본체(10)의 상부판에는 하향으로 타격충격이 가해지게 되고, 그 타격충격 및 그에 따라 작용하는 수직력에 의해 관입 관 본체(10)가 해져 지반에 더욱 용이하게 관입할 수 있게 된다(단계 S3). 도 12에서 점선으로 그려진 중량체(20)는 하강하기 전의 상태를 보여주는 것이고, 실선으로 그려진 중량체(20)는 하강하여 관입 관 본체(10)에 타격충격을 가하는 상태를 보여주는 것이다. 중량체(20)의 상승과 하강에 의해 관입 관 본체(10)에 타격력을 가하는 작업은 복수회로 반복할 수 있다.

[0036] 후속하는 단계에서는 바지선 등에 실려 해상에 위치하는 모터(M) 등을 작동시켜 배수관(13)을 통해서 관입 관 본체(10)의 중공 내에 채워져 있던 물을 관입 관 본체(10) 외부로 배수시킴으로써, 관입 관 본체(10)의 중공 내부에 음압이 형성되도록 한다. 이러한 석션 작업이 진행됨에 따라 수압에 의해 관입 관 본체(10)에 하향 가압력이 작용하게 되고, 관입 관 본체(10)는 해저 지반으로 더 깊게 관입된다(단계 S4). 이와 같은 석션 작업에 의한 관입 관 본체(10)의 관입 작업을 수행하기 전에 상기 중량체(20)를 제거할 수도 있다(단계 S3-1). 석션 작업이 원활하게 이루어질 정도로 관입 관 본체(10)가 해저 지반에 관입된 후에는, 더 이상 중량체(20)의 승하강에 의한 타격이 필요하지 않을 수도 있는데, 이와 같이 더 이상 중량체(20)에 의한 타격이 필요하지 않게 되면, 인양로프(40)를 당겨서 중량체(20)를 관입 관 본체(10)로부터 빼내어 제거한 후에, 위와 같은 석션 과정에 의한 관입 관 본체(10)의 관입 작업을 수행할 수 있는 것이다. 관입 관 본체(10)가 원통형이어서 중량체(20)를 회전시킬 수 있는 경우에는, 돌기(19)의 위치와 돌기 끼움홈(25)의 위치를 서로 일치시켜서 돌기(19)가 상기 끼움홈(25)을 지나도록 하여 중량체(20)를 관입 관 본체(10)로부터 빼어낼 수 있는데, 관입 관 본체(10)가 사각형 등으로 이루어져서 중량체(20)의 회전이 어려운 상태라면 돌기(19)를 인위적으로 제거한 후 중량체(20)를 관입 관 본체(10)로부터 빼낼 수 있다. 물론 관입 관 본체(10)가 원통형일 경우에도, 돌기(19)를 제거한 후 중량체(20)를 빼낼 수 있다.

[0037] 그러나 반드시 중량체(20)를 제거한 상태에서 석션에 의한 관입을 수행하여야만 하는 것은 아니다. 중량체(20)가 계속 존재한 상태에서 석션에 의한 관입을 수행하다가, 관입 관 본체(10)를 더욱 빠르게 해저 지반에 관입시킬 필요가 있거나 또는 해저 지반 내에 단단한 지층에 이르게 되어 관입을 위해 더 큰 가압력이 필요하게 되는 등의 사정이 생기게 되면, 앞서 설명한 것처럼, 중량체(20)의 승하강에 의해 관입 관 본체(10)에 타격력을 가하여 관입 관 본체(10)의 지반 관입을 더욱 원활하게할 수도 있다. 즉, 관입 관 본체(10) 내부의 물을 외부로 배수시켜 중공 내부에 음압을 형성하여 수압에 의해 관입 관 본체(10)가 해저 지반에 관입하도록 하는 것에 더하여, 상기 중량체(20)가 하강함에 따라 횡단벨트(30)에 의한 타격충격에 의한 수직력이 관입 관 본체(10)의 상부판에 하향으로 작용하게 만들므로써 관입 관 본체(10)가 해저 지반에 더욱 원활하게, 그리고 더욱 빠르게 관입하게 만들 수도 있는 것이다. 이와 같은 본 발명에 의하면 중량체(20)의 타격충격에 의한 수직력이 더 가해질 수 있으므로, 이 경우 단순히 관입 관 본체(10)의 중공 내부의 음압 형성에 의한 관입 작업이 이루어지는 것보다, 더 빠르게 관입 관 본체(10)의 해저 지반 관입이 이루어지게 되며, 해저 지반 내에 단단한 지층이 존재하더라도 관입 관 본체(10)가 용이하게 단단한 지층을 뚫고 관입될 수 있어서 관입 깊이도 더욱 증가시킬 수 있고 그에 따라 석션과일(1)을 해저 지반에 더욱 견고하게 고정시킬 수 있게 된다.

[0038] 한편, 본 발명에 따른 석션과일(1)은 수평하중이 크게 작용하는 석션앵커로서도 활용될 수 있다. 즉, 해상 부유구조물과 본 발명의 석션과일(1)을 연결하여, 본 발명의 석션과일(1)이 해상 부유구조물이 위치에서 벗어나지 않도록 하는 앵커로서 활용될 수 있는 것이다. 그러나 본 발명의 석션과일(1)이 활용되는 방식은 이에 한정되지 않고, 해상 구조물을 직접 지지하는 기초로서 활용될 수도 있다.

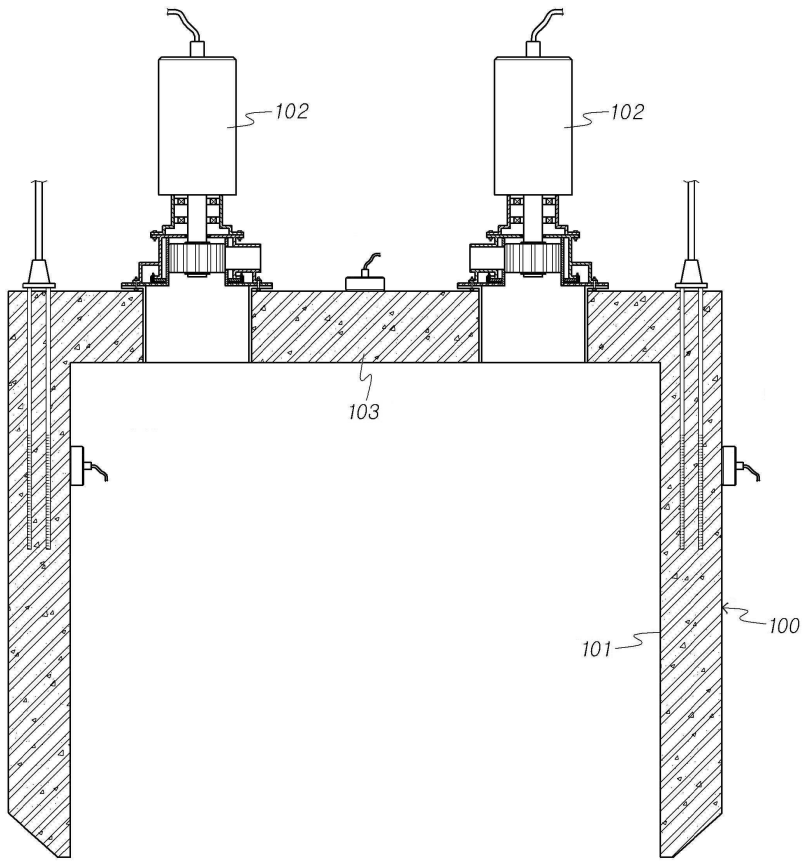
[0039] 한편, 본 발명에서 관입 관 본체(10)가 원하는 심도로 해저 지반에 관입된 후에는, 중량체(20)를 관입 관 본체(10)와 분리시킨 후 인양하여 또 다른 석션과일에 재사용할 수 있다.

부호의 설명

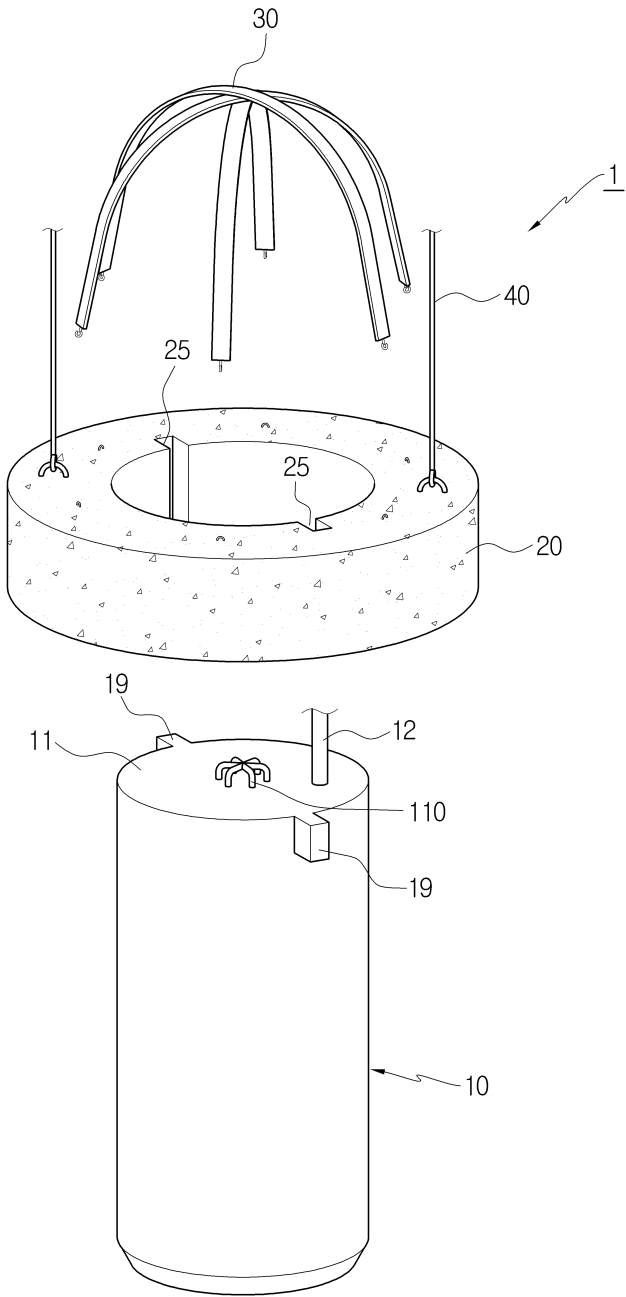
- [0040] 1: 석션과일
- 10: 관입 관 본체
- 20: 중량체
- 30: 횡단벨트
- 40: 인양로프

도면

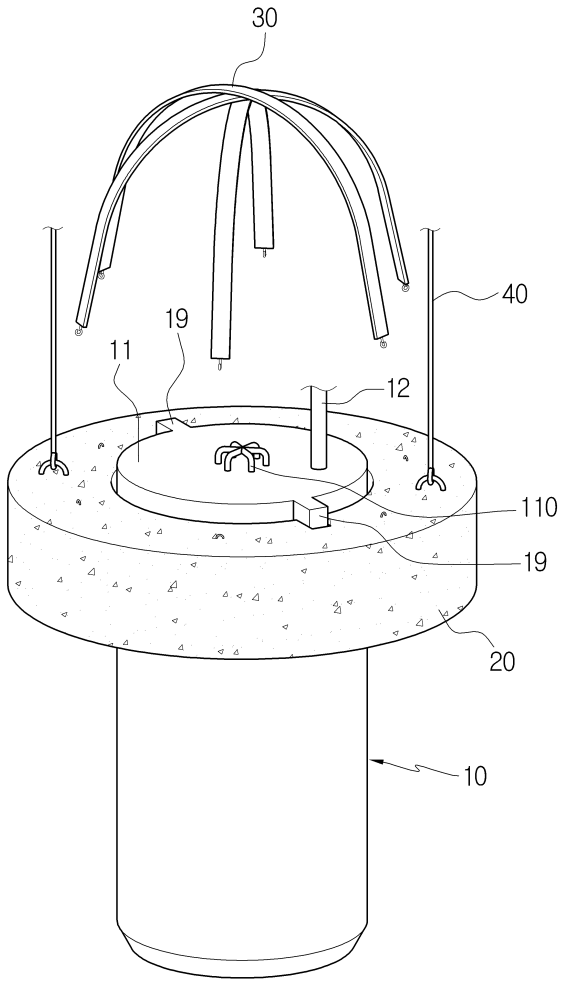
도면1



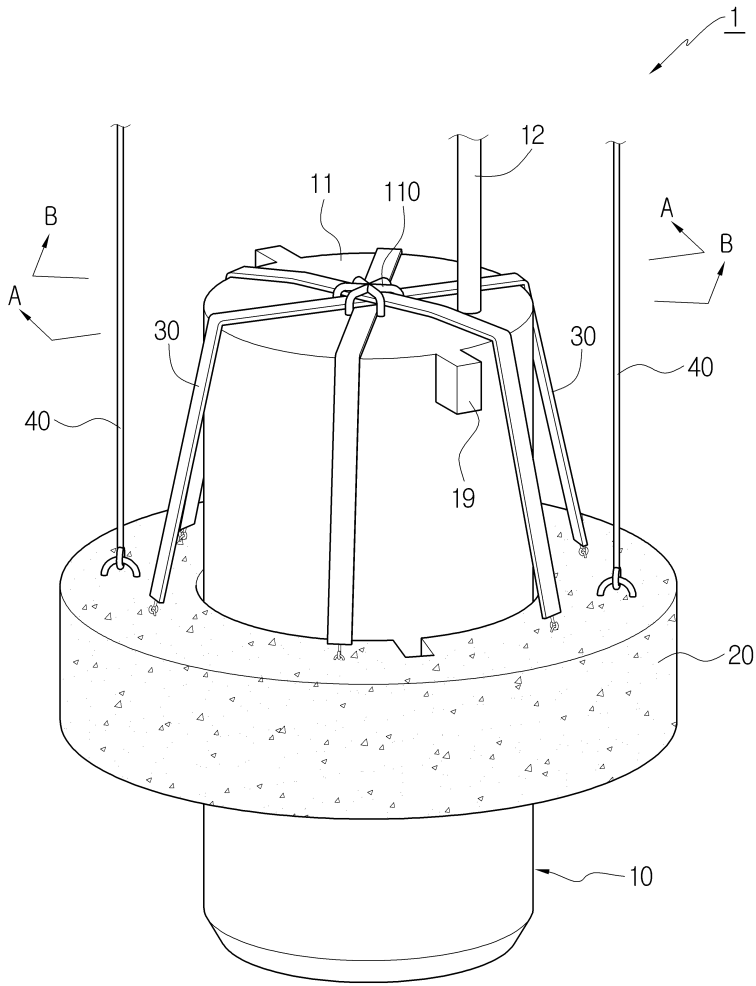
도면2



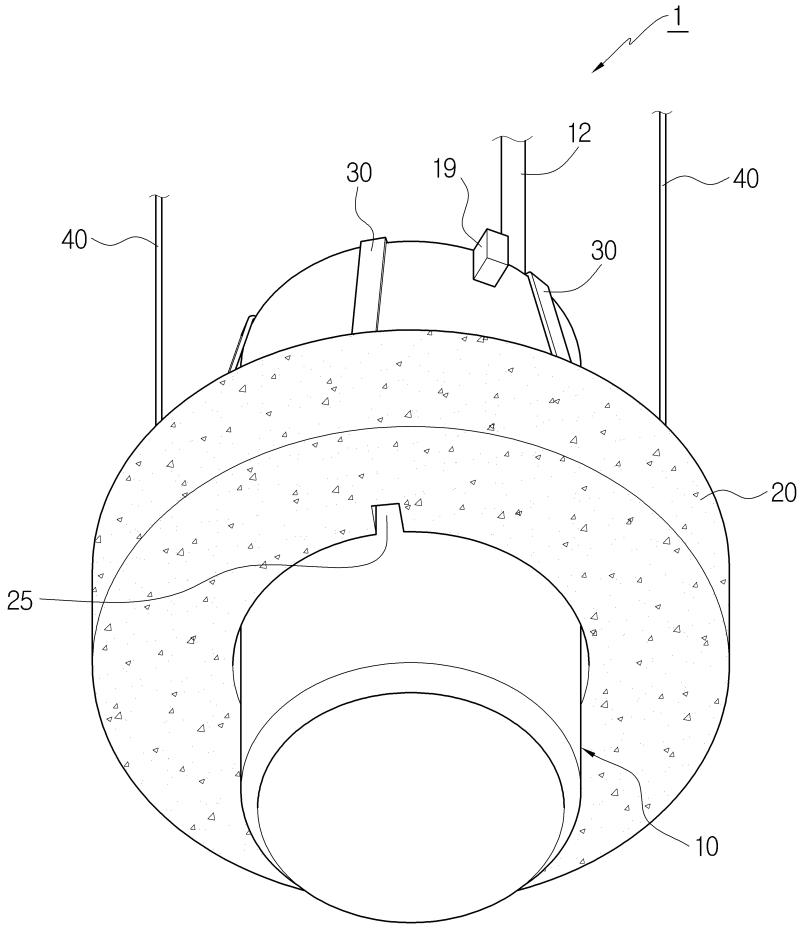
도면3



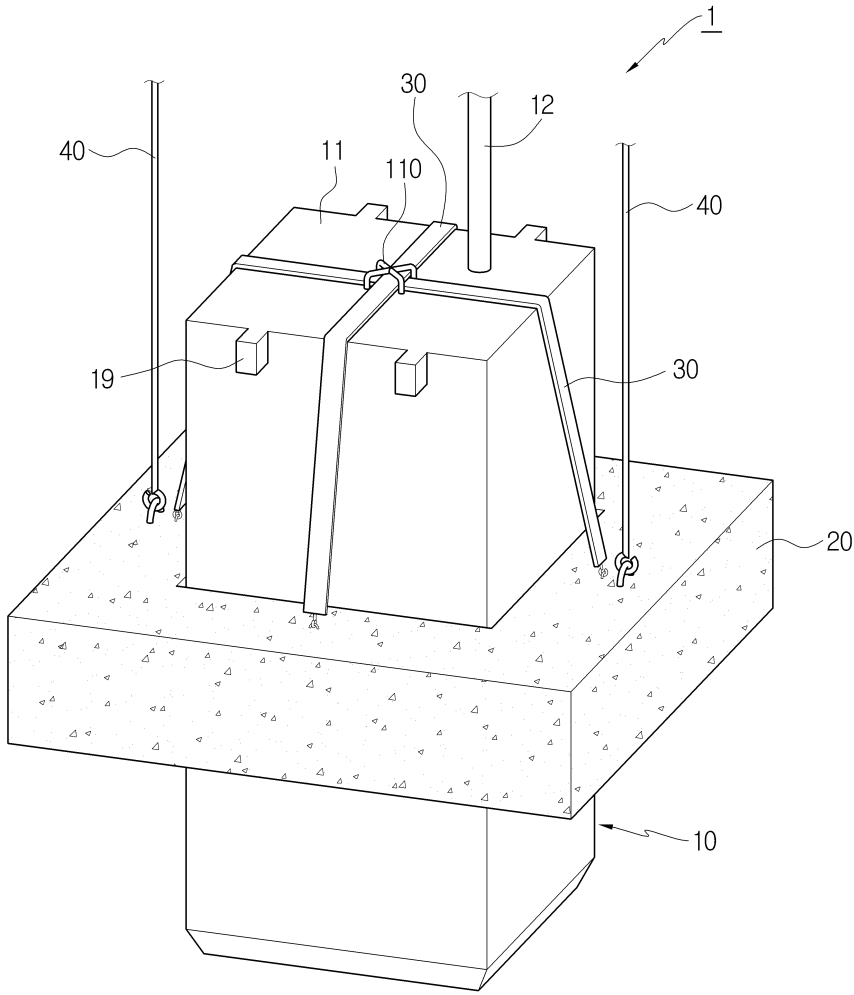
도면4



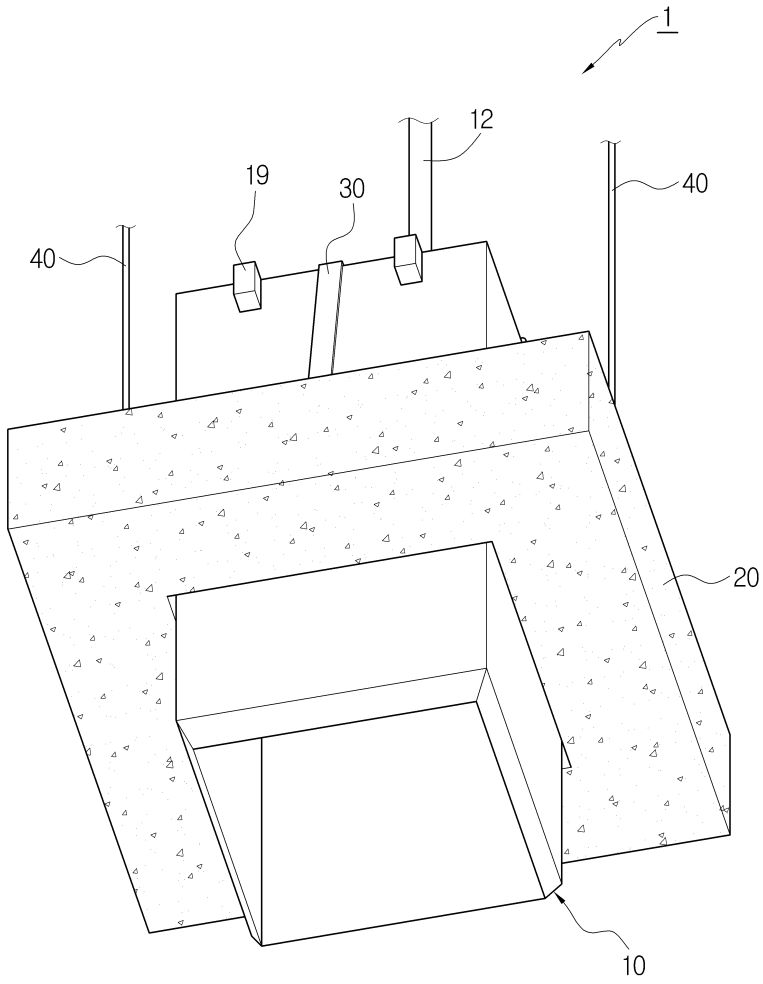
도면5



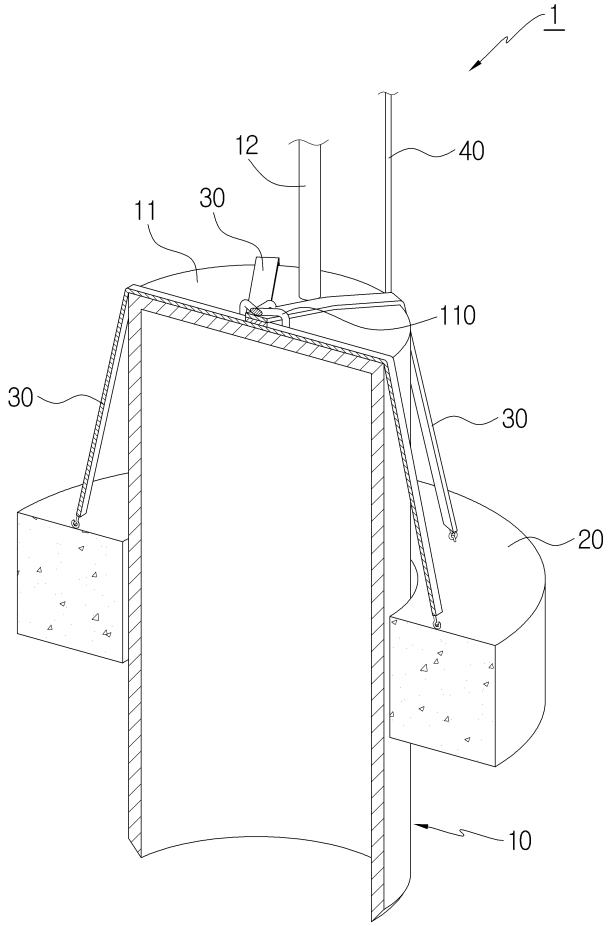
도면6



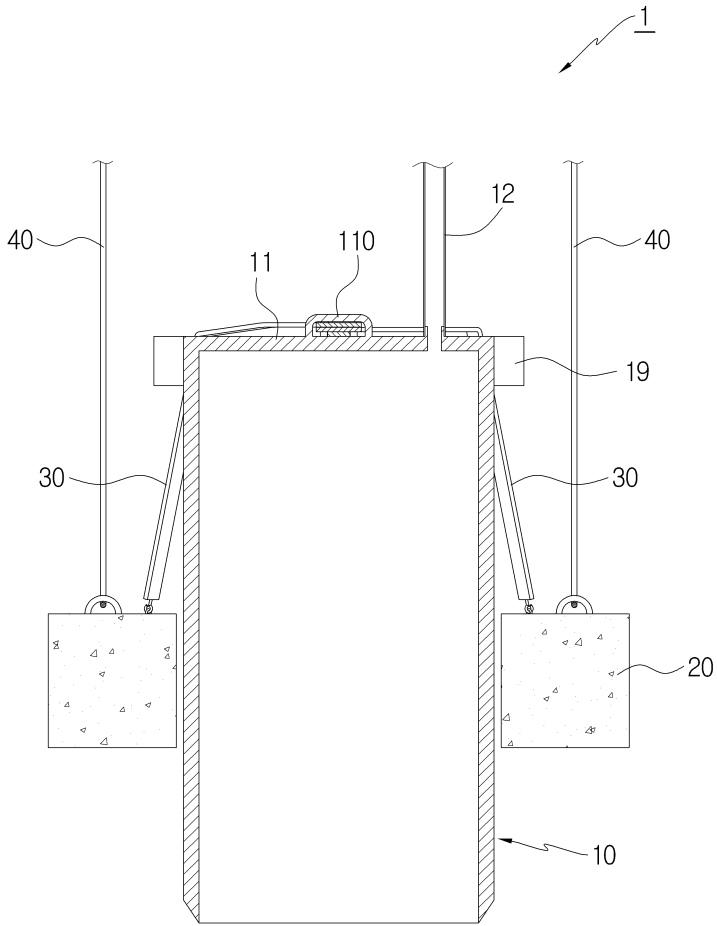
도면7



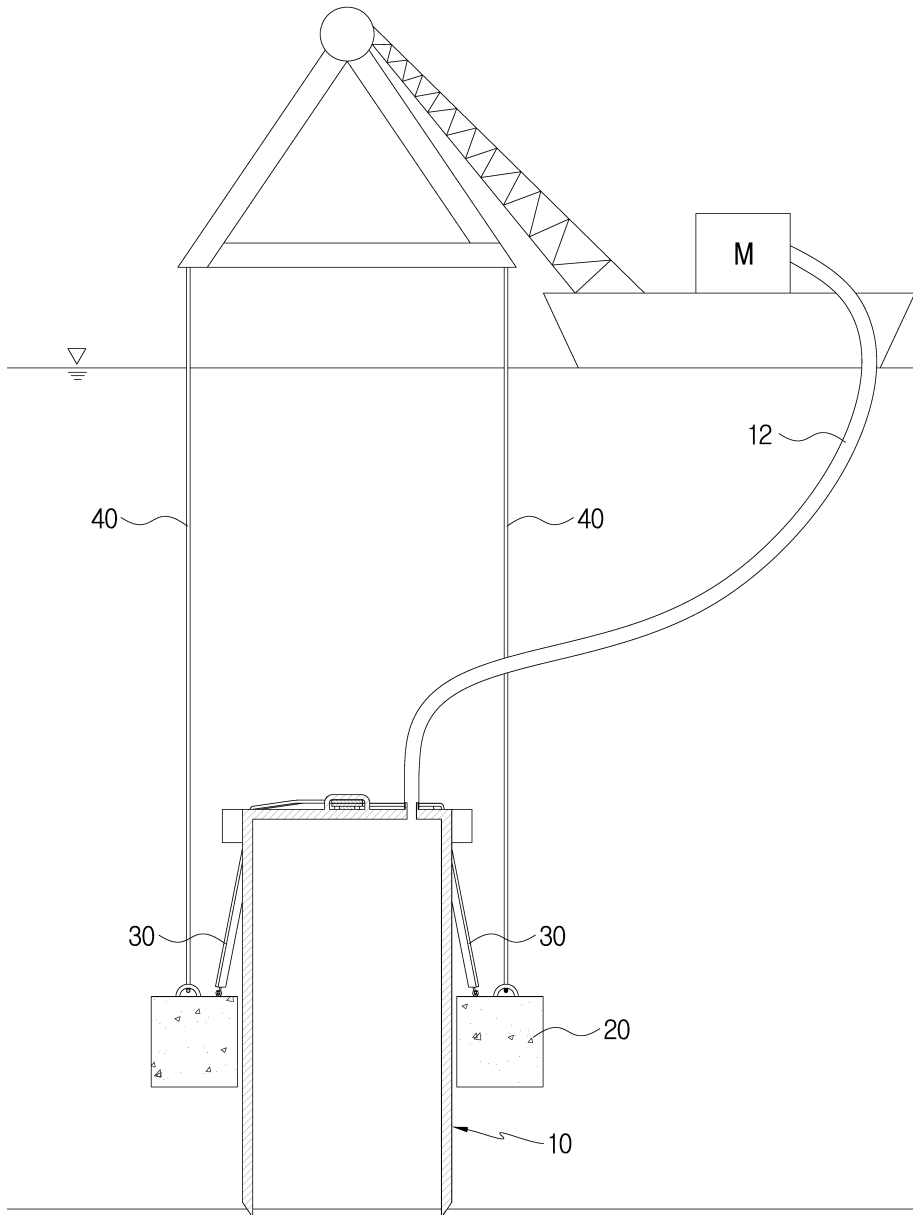
도면8



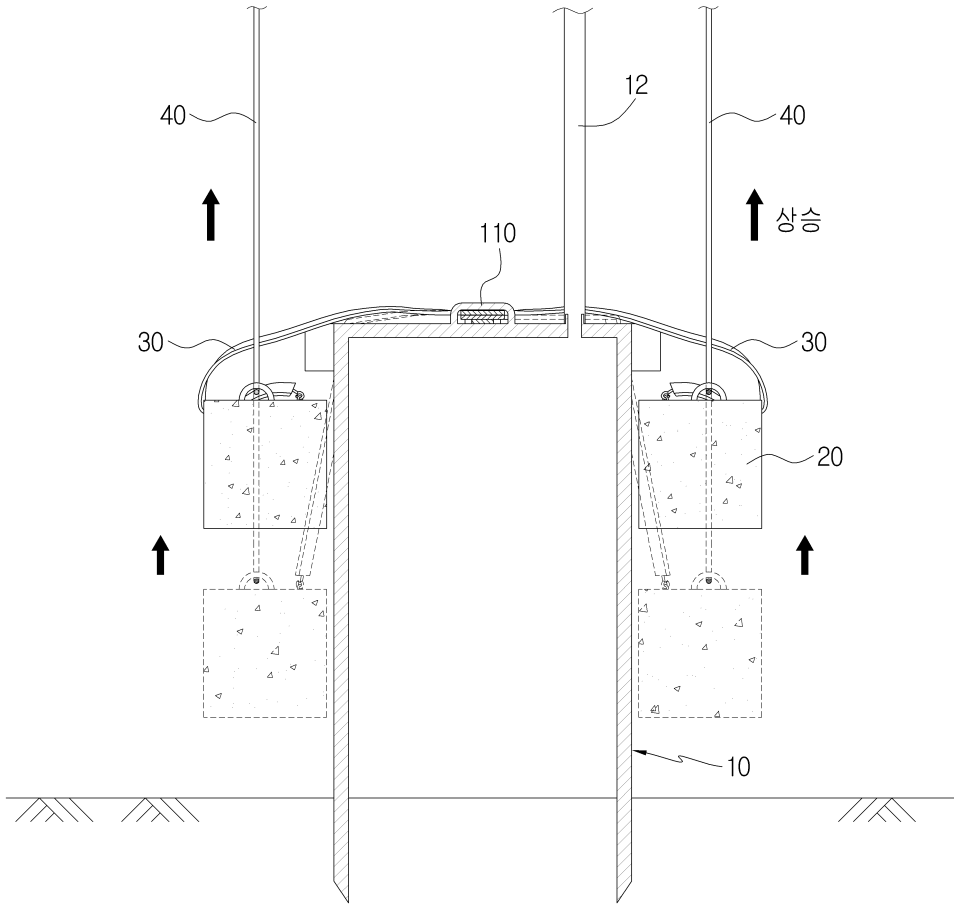
도면9



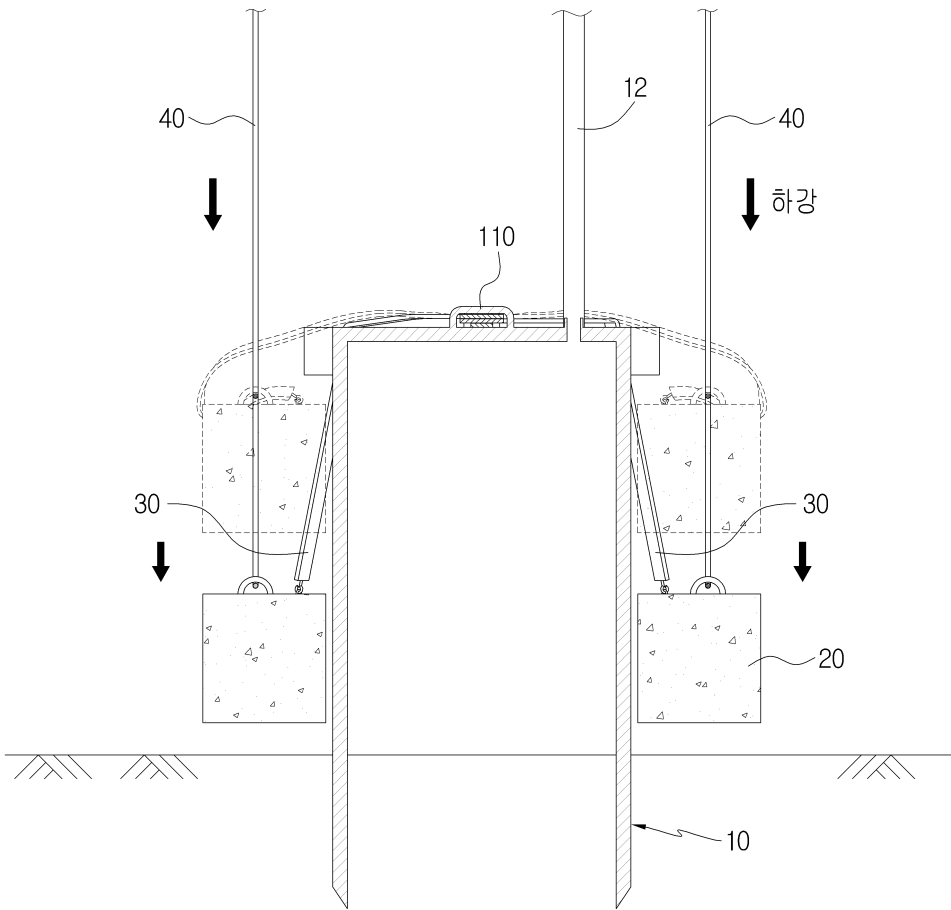
도면10



도면11



도면12



도면13

