



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월30일
 (11) 등록번호 10-1398912
 (24) 등록일자 2014년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 E02D 23/00 (2006.01) E02D 23/08 (2006.01)
 E02D 7/00 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0111063
 (22) 출원일자 2012년10월08일
 심사청구일자 2012년10월08일
 (65) 공개번호 10-2014-0046581
 (43) 공개일자 2014년04월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2000230238 A
 KR101046649 B1
 KR101081401 B1
 JP2000170146 A

(73) 특허권자
 한국건설기술연구원
 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
 (72) 발명자
 이주형
 경기도 파주시 교하읍 운정동문1차아파트 104동 804호
 정문경
 서울 양천구 목동서로 130, 409동 701호 (목동, 목동4단지아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 이준서, 김영철

전체 청구항 수 : 총 6 항

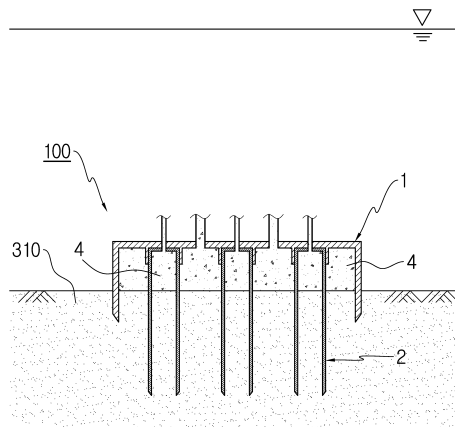
심사관 : 김영표

(54) 발명의 명칭 **내외부 석션 관부재의 이중배치에 의한 복합구조를 가지는 석션기초와 그 시공방법**

(57) 요약

본 발명은 본 발명은 해상 구조물을 고정 내지 구축하거나, 또는 상부에 해상 구조물을 설치하여 해상 구조물을 지지하기 위하여 해저에 설치되는 석션기초와 그 시공방법에 관한 것으로서, 본 발명에서는 관(pipe)으로 이루어진 단일의 외부 석션 관부재의 내부에, 복수개의 소구경 내부 석션 관부재를 배치한 복합구조를 가지도록 석션기초를 구성함으로써, 내구성과 경제성을 향상시킴과 동시에 지반과의 마찰면적을 증가시켜 수직 및 수평하중에 대한 저항력을 향상시킬 수 있도록 구성한 석션기초와 그 시공방법이 제공된다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

곽기석

서울 강남구 삼성로64길 5, 106동 403호 (대치동,
대치현대아파트)

박재현

경기 고양시 일산서구 대화1로 70, 706동 202호 (대화동, 대화마을7단지아파트)

장일한

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

특허청구의 범위

청구항 1

측면벽체(10)와 상부판(11)에 의해 내부공간을 가지는 통형상의 외부 석션 관부재(1)와;

상기 외부 석션 관부재(1)보다 작은 단면적을 가지고 있지만 해저 지반의 관입방향으로는 외부 석션 관부재(1)보다 더 긴 길이를 가지고 있으며 중공을 가지고 있고 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에서 서로 측면으로 간격을 두고 복수개가 나란하게 배치되며 각각의 상단이 상기 상부판(11)과 결합되어 상기 외부 석션 관부재(1)와 일체화되어 있는 내부 석션 관부재(2)를 포함하여 구성되며;

상기 내부 석션 관부재(2)의 하단부가 해저 지반에 닿은 상태에서 상기 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부에 있는 물이 배수되면서 상기 내부 석션 관부재(2)가 해저 지반에 관입되고, 상기 내부 석션 관부재(2)의 해저 지반 관입 진행 후 상기 외부 석션 관부재(1)의 하단부가 해저 지반에 닿게 되면 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에 있던 물이 배수되면서 상기 외부 석션 관부재(1)와 상기 내부 석션 관부재(2)가 동시에 해저 지반에 관입되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 석션기초.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외부 석션 관부재(1)의 상부판(11) 하면에는 상기 내부 석션 관부재(2)가 끼워질 수 있는 복수개의 결합관(110)이 일체로 구비되어 있고;

상기 내부 석션 관부재(2)의 상단이 각각 결합관(110)에 끼워져서 일체화되어 있는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 석션기초.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 복수개의 내부 석션 관부재(2)는, 관입되는 방향으로의 길이가 서로 다른 것을 특징으로 하는 석션기초.

청구항 4

측면벽체(10)와 상부판(11)에 의해 내부공간을 가지는 통형상의 외부 석션 관부재(1)와; 각각 상기 외부 석션 관부재(1)보다 작은 단면적을 가지고 있지만 해저 지반의 관입방향으로는 외부 석션 관부재(1)보다 더 긴 길이를 가지고 있으며 중공을 가지고 있고 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에서 서로 측면으로 간격을 두고 나란하게 배치되고 각각의 상단이 상기 상부판(11)과 결합되어 상기 외부 석션 관부재(1)와 일체화되어 있는 내부 석션 관부재(2)를 포함하여 구성되는 석션기초(100)를 수중에 투입하는 단계;

상기 내부 석션 관부재(2)의 하단부가 해저 지반에 닿은 상태에서 상기 내부 석션 관부재(2)의 중공 내에 있는 물을 배수시켜 상기 내부 석션 관부재(2)를 해저 지반에 관입시키는 단계; 및

상기 내부 석션 관부재(2)의 지반 관입 진행 후 상기 외부 석션 관부재(1)의 하단부가 해저 지반에 닿게 되면 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에 있던 물을 배수시켜서 상기 외부 석션 관부재(1)와 상기 내부 석션 관부재(2)를 동시에 해저 지반에 관입시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 석션기초의 시공방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 외부 석션 관부재(1)가 지반에 관입된 후, 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부 공간으로 충전재(4)를 주입하여 채우는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 석션기초의 시공방법.

청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,

상기 외부 석션 관부재(1)가 지반에 관입된 후, 상기 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부로 충전재(4)를 주입하여 채우는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 석션기초의 시공방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 해상 구조물의 고정 내지 구속을 위하여 해저에 설치되는 석션기초와 그 시공방법에 관한 것으로서, 구체적으로는 강관 또는 해수에 대해 부식 등의 위험이 없는 관(pipe)으로 이루어진 단일의 외부 석션 관부재의 내부에, 소구경의 내부 석션(suction) 관부재를 복수로 배치한 복합구조를 가지도록 석션기초를 구성함으로써, 소구경의 내부 석션 관부재의 관입력을 증대시킴과 동시에 지반과의 마찰면적을 증가시켜 수직 및 수평하중에 대한 저항력을 향상시킬 수 있도록 구성한 것을 특징으로 하는 내외부 석션 관부재의 이중배치에 의한 복합 구조를 가지는 석션기초와 그 시공방법에 관한 것이다.

배경기술

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

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

[0004] 이와 같은 석션앵커는 석션파일이라고도 불리는데, 대부분 대구경의 단일 강관 또는 단일 콘크리트 관으로 이루어져 있다. 따라서 이와 같이 단일 관만으로 이루어진 종래의 석션파일의 경우, 해저 지반에 석션파일을 관입할 때 관입심도가 깊어질수록 석션파일과 해저 지반간의 마찰력이 증가하여 관입저항력이 커지게 되며, 그에 따라 석션파일의 관입작업이 매우 어렵게 되는 문제가 있다.

[0005] 또한 해저 지반에 관입하는 작업을 수행하는 과정에서, 해저 지반 내에 단단한 지층이 조기 출현하게 되는 경우에도, 석션파일의 관입작업이 어려워지는 단점이 있다.

[0006] 더 나아가, 종래의 단일 관으로 이루어진 석션파일에서는 큰 지지력이 요구될 경우, 관의 구경을 키워서 대구경 관으로 제작하여야 하는데, 이렇게 대구경 관을 제작하는데는 상당히 많은 제작비용이 소요될 뿐만 아니라, 관의 자중도 커지게 때문에 설치 현장으로 운반하는데 많은 어려움이 수반되고 운반비용도 커지게 되는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-986667호(2010. 10. 08. 공고) 참조

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 위와 같은 종래 기술을 한계를 극복하고, 단순히 석션파일로서만 기능하는 것이 아니라, 이러한 석션 파일로서의 기능에 더하여 풍력발전기의 기둥을 지지하거나 기타 해상 구조물을 지지할 수 있는 기초구조물로서의 기능을 가지며, 내구성을 향상시킴과 동시에, 관입심도가 깊은 곳이나 단단한 지층이 출현하는 지반에서도 용이하게 관입할 수 있으며, 지반에 관입한 상태에서 수직하중(인발력) 및 수평하중에 대하여 큰 저항력을 발휘할 수 있는 석션기초와 그 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 특히, 본 발명에서는 직경을 과도하게 크게 하지 않더라도 지반과의 주변마찰력을 크게 증가시킬 수 있어, 직경 확대에 따른 제작, 취급 및 운반 상의 어려움을 해소할 수 있으며, 제작, 취급 및 운반에 소요되는 비용과 시간을 절감할 수 있도록 하는 석션기초와 그 시공방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명에서는 위와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에서는 측면벽체와 상부판에 의해 내부공간을 가지는 통형상으로 제작되는 외부 석션 관부재와; 각각 상기 외부 석션 관부재보다 작은 단면적을 가지고 있지만 지반의 관입방향으로는 외부 석션 관부재보다 더 긴 길이를 가지고 있으며 중공을 가지고 있고 상기 외부 석션 관부재의 내부공간에서 서로 측면으로 간격을 두고 나란하게 배치되고 각각의 상단이 상기 상부판과 결합되어 상기 외부 석션 관부재와 일체화되어 있는 내부 석션 관부재를 포함하여 구성되며; 상기 내부 석션 관부재의 하단부가 해져 지반에 닿은 상태에서 상기 내부 석션 관부재의 중공 내에 있는 물이 배수되면서 상기 내부 석션 관부재가 해져 지반에 관입되고, 관입 진행 후 상기 외부 석션 관부재의 하단부가 해져 지반에 닿게 되면 상기 외부 석션 관부재의 내부공간과 상기 내부 석션 관부재의 중공에 있던 물이 배수되면서 상기 외부 석션 관부재와 상기 내부 석션 관부재가 동시에 해져 지반에 관입됨으로써, 외부 석션 관부재가 내부 석션 관부재의 지반 관입을 도와주는 역할을 하게 되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는 석션기초가 제공된다.
- [0011] 또한 본 발명에서는 이러한 석션기초의 시공방법이 제공된다.

발명의 효과

- [0012] 해상 구조물을 바다 위에 설치하기 위하여 대구경의 단일 강관 또는 단일 콘크리트 관을 구비하고 있던 종래의 석션파일과 달리, 본 발명에 따른 석션기초는, 대구경의 외부 석션 관부재의 내측으로 다수개의 소형 석션 관부재를 배치하는 구조를 가지고 있으므로, 석션기초를 구성하는 각 석션 관부재의 구경을 줄일 수 있으며, 그에 따라 제작비용을 종래 기술에 비해 크게 감소시킬 수 있고, 특히 큰 직경이 아닌 소형 직경을 가지는 관부재를 여러 개 이용하므로 취급, 운반 및 시공이 용이하게 되어, 그에 따른 제작 및 운반비용, 그리고 시공비용을 절감할 수 있어서 경제성을 향상시키게 되는 효과를 발휘하게 된다.
- [0013] 특히, 본 발명의 경우, 외부 석션 관부재의 내측에 복수개의 소구경 내부 석션 관부재가 배치되어 있는 구조를 가지고 있으므로, 복수개의 내부 석션 관부재 및 하나의 큰 외부 석션 관부재가 해져 지반과 맞닿는 면적이, 하나의 강관으로 이루어진 종래의 석션파일보다 더 증가하게 된다. 따라서 석션 관부재의 주변 마찰력이 크게 증대되어 석션기초와 해져 지반 사이의 마찰력이 크게 증가하게 되므로, 석션기초에 작용하는 수직하중(인발력)에 대한 저항력은 물론이고 수평하중에 대한 저항력도 크게 증가하게 되며, 그에 따라 본 발명의 석션기초는, 종래의 석션파일이나 석션앵커보다 더욱 견고하게 해져 지반에 고정되는 효과가 발휘된다.
- [0014] 특히, 본 발명의 석션기초에 의하면, 직경을 과도하게 크게 하지 않더라도 지반과의 주변마찰력을 크게 증가시킬 수 있어, 직경 확대에 따른 제작상의 어려움을 해소할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.
- [0015] 더 나아가, 본 발명에 따른 석션기초에서는, 해져 지반에 관입하는 작업을 수행하는 과정에서 해져 지반 내에 단단한 지층이 조기 출현하게 되더라도 용이하게 관입작업이 이루어지게 되는 효과가 발휘된다.
- [0016] 한편, 본 발명에 따른 석션기초에서는 석션 관부재의 일례로서, 가볍고 해수에 대해 부식의 위험이 없는 섬유보강복합소재의 관(Fiber Reinforced Plastic 관/ FRP 관)을 사용할 수 있는데, 이와 같이 FRP 관을 석션 관부재

로 사용하는 경우에는, 강관 및 콘크리트에서와 같은 부식 방지 처리 등의 추가적인 조치 없이 내구성을 향상시킴과 동시에 해상으로의 운반이 더욱 용이하게 되어, 공기단축 및 시공비용 감소 효과를 크게 높이는 추가적인 효과가 발휘된다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 종래기술에 의한 석션앵커의 구조를 보여주는 개략적인 단면도이다.
- 도 2 및 도 3은 각각 외부 석션 관부재가 원통형상으로 이루어진 본 발명의 일실시예에 따른 석션기초의 개략적인 사시도이다.
- 도 4는 도 2에 도시된 실시예에 따른 석션기초에서 내부 석션 관부재가 외부 석션 관부재에 결합되기 전의 상태를 보여주는 개략적인 분해 사시도이다.
- 도 5는 도 2의 선 A-A 따른 개략적인 단면도이다.
- 도 6 및 도 7은 각각 외부 석션 관부재가 사각통형상으로 이루어진 본 발명의 또다른 실시예에 따른 석션기초의 개략적인 사시도이다.
- 도 8 내지 도 12는 각각 본 발명에 따른 석션기초가 해저지반에 관입되는 상태를 보여주는 개략적인 단면도이다.
- 도 13은 본 발명에 따른 석션기초가 해저 지반에 관입 설치되고 석션기초 상부에 해상 구조물의 일례로서 풍력 발전기가 설치된 상태를 보여주는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 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.
- [0019] 도 2 및 도 3에는 각각 직경이 다른 외부 석션 관부재(1)와 내부 석션 관부재(2)의 이중배치에 의한 복합구조를 가지는 본 발명에 의한 석션기초(100)의 일실시예로서 외부 석션 관부재(1)가 원형인 실시예를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 조립 사시도가 각각 도시되어 있다. 도 4에는 도 2에 도시된 실시예에 따른 석션기초(100)에서 내부 석션 관부재(2)가 아직 외부 석션 관부재(1)에 결합되기 전의 상태를 보여주는 개략적인 분해 사시도가 도시되어 있으며, 도 5에는 도 2에 도시된 본 발명에 따른 석션기초(100)의 단면구조를 보여주는 것으로 도 2의 선 A-A에 따른 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 도 2 내지 도 5에서는 편의상 석션기초(100)의 중공 내에 채워지는 해수를 외부로 배수하기 위한 수중 모터 등의 주변 장치에 대한 도시를 생략하였다. 또한 도 2 내지 도 5에서는 내부 석션 관부재(2)의 길이가 모두 같게 도시되어 있으나, 필요에 따라서는 내부 석션 관부재(2)의 길이를 서로 다르게 할 수도 있다.
- [0020] 도면에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 석션기초(100)는, 외부 석션 관부재(1)와, 상기 외부 석션 관부재(1)보다 작은 단면적을 가지고 있지만 지반의 관입방향으로는 외부 석션 관부재(1)보다 더 긴 길이를 가지고 있으며 중공을 가지고 있고 상기 외부 석션 관부재(1)의 내측에서 복수개가 나란하게 구비되는 내부 석션 관부재(2)를 포함하여 구성된다.
- [0021] 상기 외부 석션 관부재(1)는 통형상의 부재로서 측면벽체(10)와, 상부판(11)으로 이루어지며, 상기 상부판(11)에는 석션호스(12)가 연결되어 있다. 상기 석션호스(12)는 외부 석션 관부재(1)의 내부공간 즉, 측면벽체(10)와 상부판(11)에 의해 둘러싸인 내부공간의 물을 배수하여 음압이 형성되도록 하는데 이용되기도 하지만 이에 더하여 후술하는 것처럼 석션기초(100)를 지반에 설치한 후에는 외부 석션 관부재(1)의 내부공간으로 콘크리트나 모르타르 등의 충전재(4)를 주입하는데 이용될 수도 있다.
- [0022] 상기 외부 석션 관부재(1)는 도 2에 도시된 것처럼 원통형상으로 이루어질 수도 있지만, 상기 외부 석션 관부재(1)의 통형상은 이와 같은 원통형상에 한정되지 아니한다. 도 6 및 도 7에는 각각 외부 석션 관부재(1)가 사각형의 통형상으로 이루어진 본 발명의 또다른 실시예에 따른 석션기초(100)를 바라보는 방향을 달리하여 도시한 개략적인 조립 사시도가 도시되어 있다. 도 6 및 도 7에 도시된 것처럼, 외부 석션 관부재(1)는 사각형 단면을 가지는 사각통형상으로 이루어질 수도 있으며, 더 나아가, 도면에 예시된 것 이외에도 오각형 통형상, 육각형

통형상, 타원형 통형상 등 다양한 단면형태를 가지는 통형상으로 이루어질 수 있다. 이러한 것은 아래에서 설명하는 내부 석션 관부재(2)도 마찬가지이다. 즉, 내부 석션 관부재(2) 역시 원형 단면을 가진 원형 관에 한정되지 않고, 사각형 관, 오각형 관, 타원형 관 등과 같이 내부 석션 관부재(2)를 이루는 관의 단면 형상은 다양하게 변화될 수 있는 것이다.

[0023] 상기 내부 석션 관부재(2)는 상기 외부 석션 관부재(1)보다 작은 단면적을 가지고 있는 관 부재로서, 복수개의 상기 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에서 서로 측면으로 간격을 두고 나란하게 배치되고, 상기 복수개의 내부 석션 관부재(2)의 상단은 각각 상기 상부관(11)과 결합됨으로써, 상기 외부 석션 관부재(1)와 일체화되어 있다. 상기 내부 석션 관부재(2)의 상단은 접착 등의 방식으로 상기 상부관(11)에 결합될 수도 있지만, 도 4 및 도 5에 예시된 방식으로 상기 상부관(11)에 결합될 수도 있다. 즉, 도 4 및 도 5에 도시된 것처럼, 상기 외부 석션 관부재(1)의 상부관(11) 하면에, 상기 내부 석션 관부재(2)가 끼워질 수 있는 복수개의 결합관(110)을 미리 일체로 구비한 상태에서, 상기 내부 석션 관부재(2)의 상단을 상기 결합관(110)에 끼워서, 접착이나 용접, 또는 측면 방향에서의 볼트 결합 등의 방법에 의해 내부 석션 관부재(2)의 상단과 상기 결합관(110)을 서로 일체화시킬 수 있는 것이다.

[0024] 상기 내부 석션 관부재(2)가 상기 외부 석션 관부재(1)의 상부관(11)에 결합된 상태에서, 상기 상부관(11)을 관통하여 배출호스(21)가 상기 내부 석션 관부재(2) 위치에 각각 연결된다. 상기 배출호스(21)는 후술하는 것처럼 석션기초(100)의 지반 설치과정에서 각각의 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부의 물을 흡입하여 외부로 배출하여 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부에 음압이 형성되도록 하는 기능을 한다. 또한 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부와 연통되는 상기 배출호스(21)는, 후술하는 것처럼 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부의 물을 배출한 후, 중공 내부로 콘크리트나 모르타르 등의 충전재(4)를 주입하는데 이용될 수도 있다. 배출호스(21)를 통해 물을 빨아들여서 배출하는데 이용되는 펌프 등은 이미 공지된 것이므로 이에 대한 도면의 도시 및 상세한 구성의 설명을 생략한다.

[0025] 본 발명에서 상기 내부 석션 관부재(2)는 해저 지반의 관입방향으로의 길이가, 상기 외부 석션 관부재(1)보다 더 길다. 이는 후술하는 것처럼, 내부 석션 관부재(2)는 해저 지반 내에 견고한 지층(예를 들면, 암반)에 관입시키는 것까지도 목적으로 하는 부재이지만, 외부 석션 관부재(1)는 반드시 암반까지 깊게 관입시킬 필요가 없는 부재이기 때문이다.

[0026] 도 8 내지 도 12에는 각각 본 발명에 따른 석션기초(1)가 해저 지반에 관입 설치되는 과정을 보여주는 단면도가 도시되어 있다. 도 8에 도시된 것처럼, 본 발명의 석션기초(100)가 수중에 투입되어 내부 석션 관부재(2)의 하단이 해저 지반(310)의 상부에 놓이게 되면, 석션기초(100)의 자중으로 인하여 내부 석션 관부재(2)의 하단은 해저 지반의 표면에 박히게 됨으로써, 내부 석션 관부재(2)의 내부 공간 즉, 중공은 하부가 막히게 되어 상기 중공 내부는 밀폐된 상태가 된다. 이러한 상태에서 바지선 등에 설치된 모터를 작동시켜 배출호스(21)를 통해서 내부 석션 관부재(2)의 중공 내에 채워져 있던 물을 외부 석션 관부재(1)의 외부로 배수하게 되면, 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부에 음압이 형성되고, 그에 따라 외부의 수압의 작용으로 인하여 상기 내부 석션 관부재(2)들이 상기 해저 지반(310)에 관입된다. 즉, 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부를 배수함으로써, 내부 석션 관부재(2)에 대해 석션 관입 작업을 수행하는 것이다.

[0027] 내부 석션 관부재(2)들이 해저 지반(310)에 관입되는 과정이 진행되면서 도 9에 도시된 것처럼 외부 석션 관부재(1)의 하단이 해저 지반(310)에 닿게 되어, 외부 석션 관부재(1)의 하부가 해저 지반(310)의 표면에 의해 막히게 되면, 실질적으로 외부 석션 관부재(1)의 내부공간도 밀폐된 상태가 되는데, 이 때, 내부 석션 관부재(2)에 대한 석션 관입 작업과 병행하여, 외부 석션 관부재(1)에 대해서도 석션 관입 작업을 수행하기 시작한다. 구체적으로 외부 석션 관부재(1)의 상부관(11)에 연결된 석션호스(12)를 통해서, 하부가 막혀 있는 외부 석션 관부재(1)의 내부공간의 물을, 외부 석션 관부재(1)의 외부로 배수하여 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에도 음압을 형성하게 된다. 이와 같이 외부 석션 관부재(1)의 내부공간에 음압이 형성되면 수압에 의해 외부 석션 관부재(1)에 하향 가압력이 작용하게 되고, 그에 따라 외부 석션 관부재(1)의 측면벽체(10) 하단이 해저 지반(310)으로 관입되면서 외부 석션 관부재(1)의 석션 관입 작업이 이루어진다.

[0028] 앞서 언급한 것처럼, 내부 석션 관부재(2)는 외부 석션 관부재(1)보다 더 큰 길이를 가지므로, 외부 석션 관부재(1)의 석션 관입 작업과 복수개의 내부 석션 관부재(2)에 대한 석션 관입 작업이 동시에 진행되다가 도 10에 도시된 것처럼 외부 석션 관부재(1)와 내부 석션 관부재(2)의 하단이, 계획된 심도로 해저 지반(310)에 관입되면, 관입작업을 중단하고 후속하여 도 11에 도시된 것처럼 콘크리트나 모르타르 등의 충전재(4)를 주입하여 외부 석션 관부재(1)의 내부공간을 충전재(4)로 채워 경화되도록 한다. 이 때 충전재(4)를 주입하는 것은 외부

석션 관부재(1)의 상부관(11)에 연결된 석션호스(12)를 통해서 이루어질 수 있다.

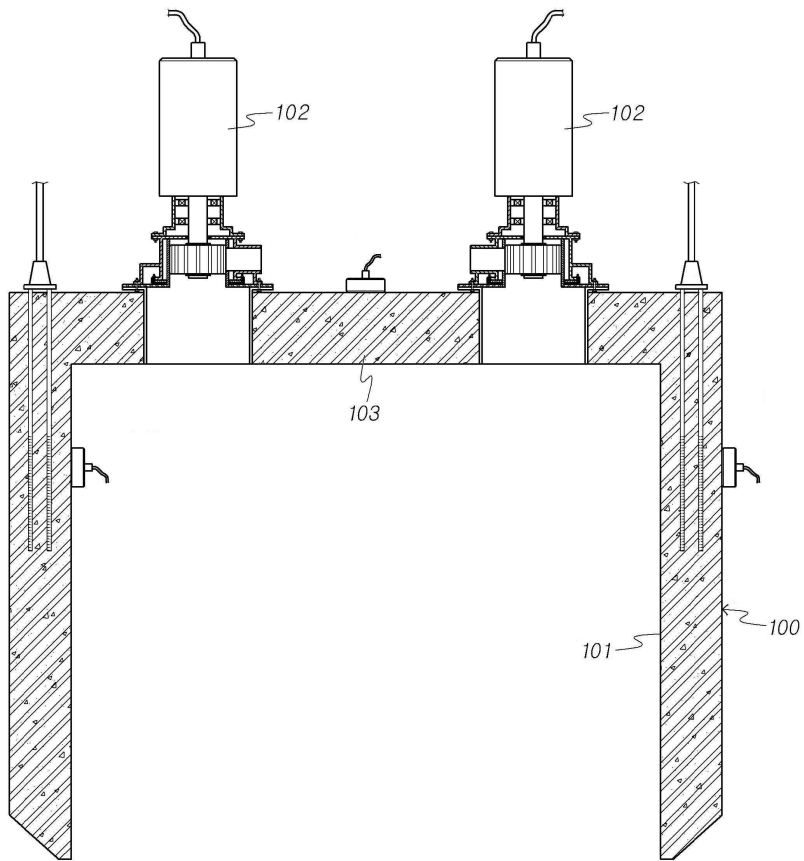
- [0029] 필요에 따라서는 도 12에 도시된 것처럼, 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부에도 충전재(4)를 주입하여, 상기 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부가 충전재(4)로 채워지도록 할 수도 있다. 이 경우, 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부로부터 물을 배출할 때 사용하였던 배출호스(21)를 상기 충전재(4)의 주입에 이용할 수 있다. 즉, 내부 석션 관부재(2)의 중공 내부의 빈 공간에 상기 배출호스(21)를 이용하여 콘크리트나 모르타르 등의 충전재(4)를 주입할 수 있는 것이다.
- [0030] 도 13에는 본 발명에 따른 석션기초(100)가 해저 지반에 관입 설치되고 석션기초(100) 상부에 해상 구조물의 일 예로서 풍력발전기가 설치된 상태를 보여주는 개략도가 도시되어 있다. 도 13에 도시된 것처럼, 본 발명에 따른 석션기초(100)는, 석션호스(12)와 배출호스(21)를 절단하여 정리한 후, 상기 외부 석션 관부재(1)의 상부관(11) 위로 풍력발전기를 설치함으로써 해상 구조물을 직접 지지하는 기초로서 활용될 수도 있다. 그러나 본 발명에 따른 석션기초(100)는 도 13에 도시된 것처럼 해상 구조물을 지지하는 기초를 이루는 용도로 활용되는 것 이외에도, 수평하중이 크게 작용하는 곳에 설치되거나 또는 기타 해상 구조물에 연결되는 케이블을 해저 지반에 고정하기 위하여 설치되는 석션앵커로도 활용될 수 있다.
- [0031] 위에서 살펴본 것처럼, 본 발명에 따른 석션기초(100)는 작은 단면적을 가지는 복수개의 내부 석션 관부재를 이용하므로, 전체적인 크기와 중량을 줄일 수 있게 되며, 따라서 육상에서의 취급과 운반, 그리고 해상으로의 운반이 매우 용이하며, 제작비 및 설치시공비가 저렴하다는 장점이 있다.
- [0032] 본 발명에 따른 석션기초(100)는 복수개의 내부 석션 관부재(2)를 구비하고 있으므로, 석션기초(100)가 해저 지반에 관입되었을 때, 해저 지반과 맞닿는 면적이 월등히 증가하게 되며, 따라서 석션기초(100)와 해저 지반 사이의 주변 마찰력이 크게 증가하게 되어 석션기초(100)에 작용하는 수직하중 및 수평하중에 대한 저항력이 증가하게 되므로, 석션기초(100)가 해저 지반에 더욱 견고하게 고정되는 효과가 발휘된다.
- [0033] 특히, 본 발명에서는 석션기초의 직경을 과도하게 크게 하지 않더라도 지반과의 주변마찰력을 크게 증가시킬 수 있어, 직경 확대에 따른 제작상의 어려움을 해소할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.
- [0034] 본 발명의 석션기초에서, 상기 외부 석션 관부재 및 상기 내부 석션 관부재는 부식이나 염해 등에 대한 내구성이 우수한 재질로 제작될 수 있는데, 그 일례로는 FRP 관이 있다. 이와 같이 내구성이 우수한 재질로 제작되는 경우, 강관 및 콘크리트를 사용한 종래기술에서와 같은 부식 방지 처리 등의 추가적인 조치가 공정이 필요 없게 되며, 따라서 그만큼 제작비용을 절감할 수 있고 제작기간도 줄일 수 있게 된다.

부호의 설명

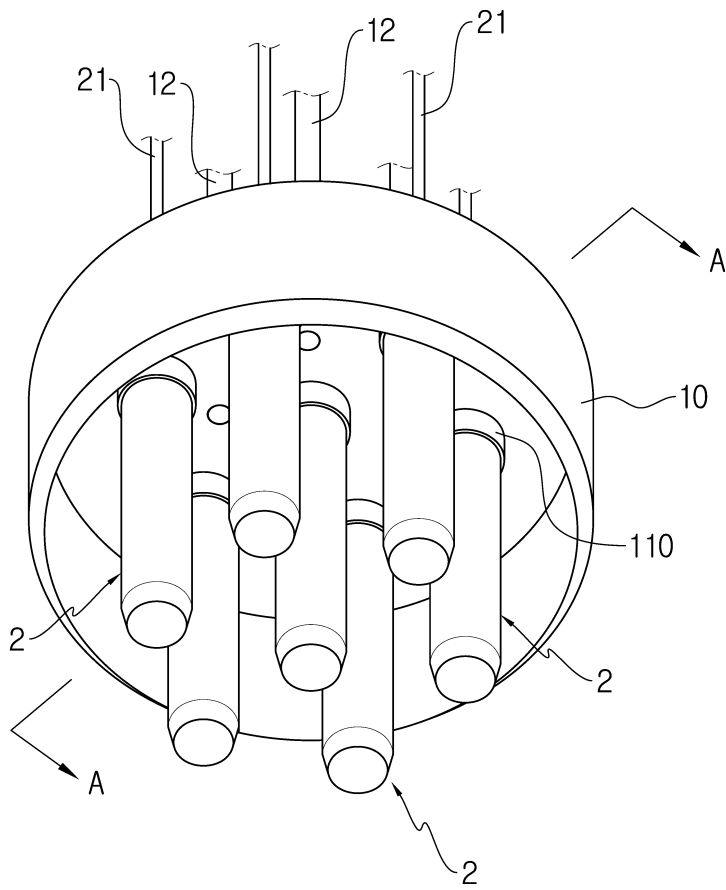
- [0035] 1: 외부 석션 관부재
- 2: 내부 석션 관부재
- 100: 석션기초

도면

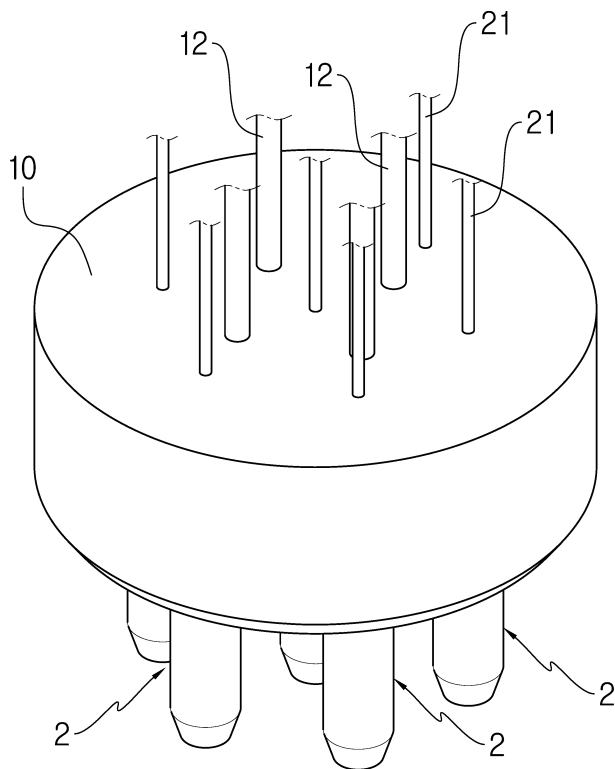
도면1



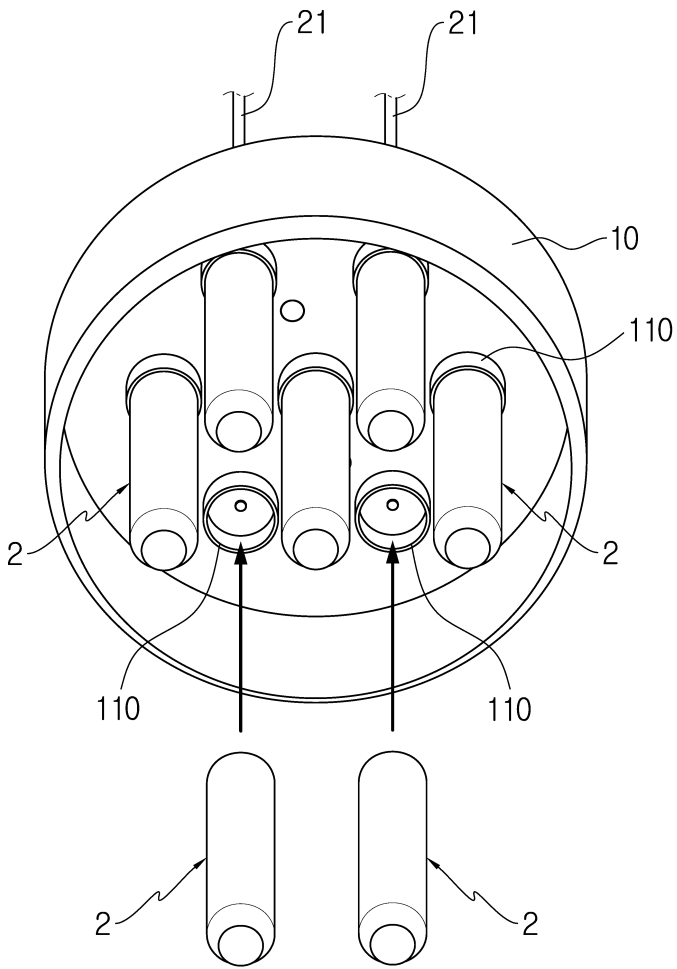
도면2



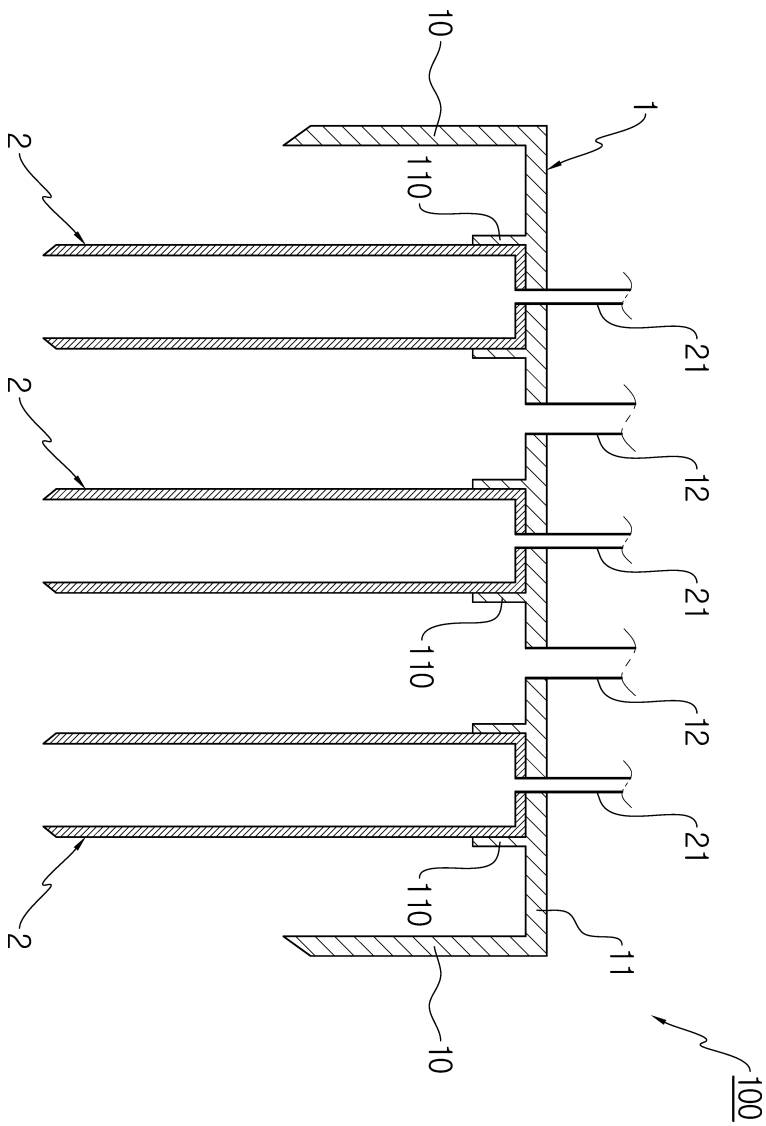
도면3



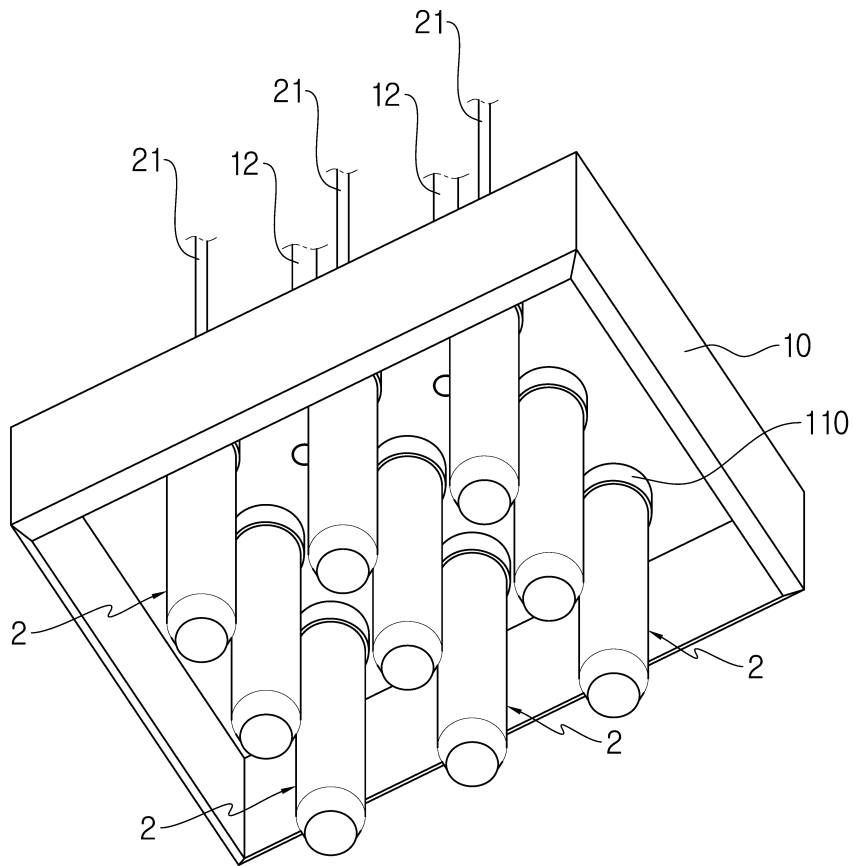
도면4



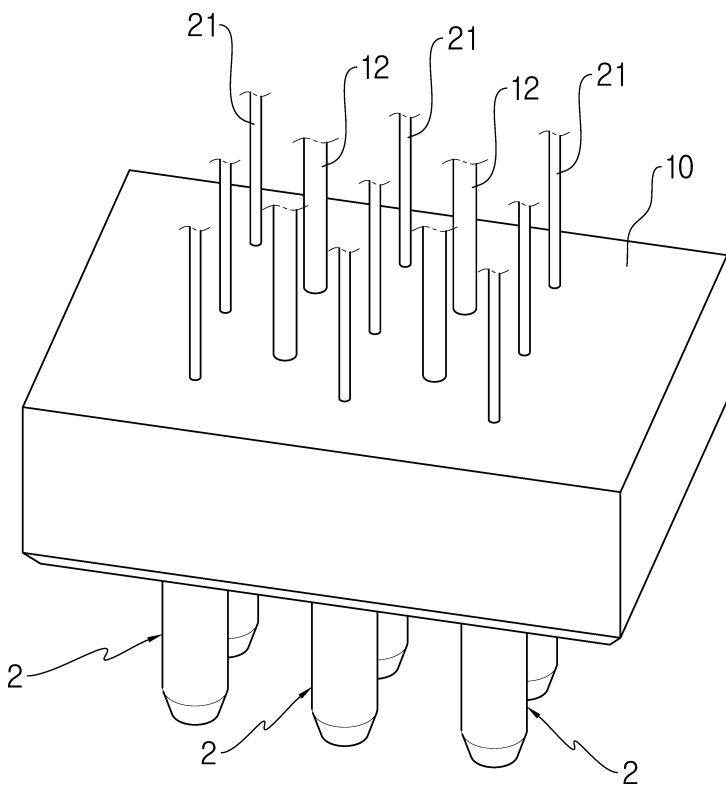
도면5



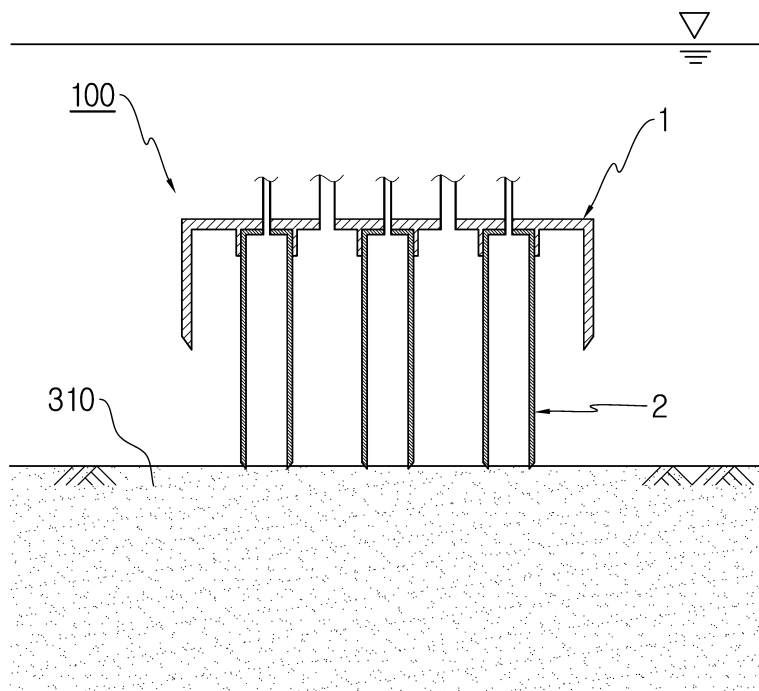
도면6



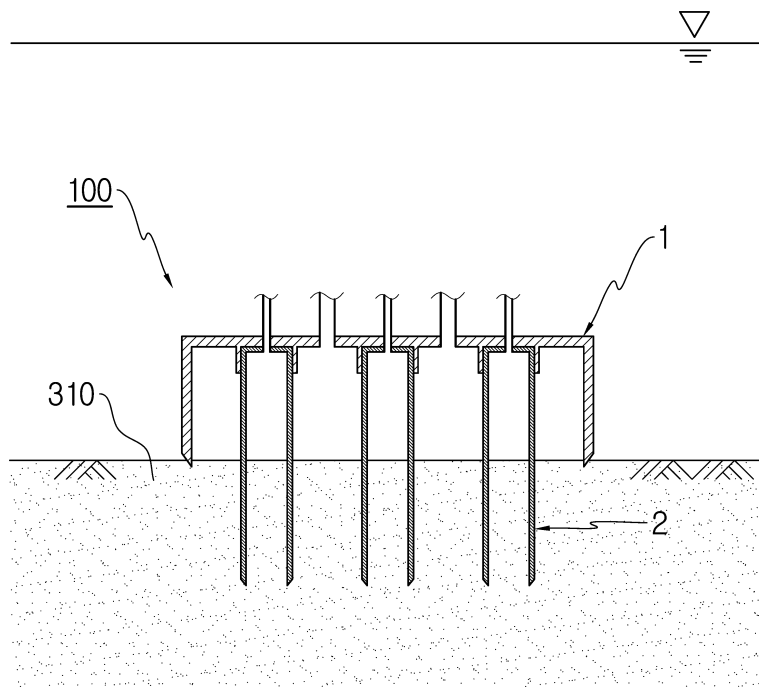
도면7



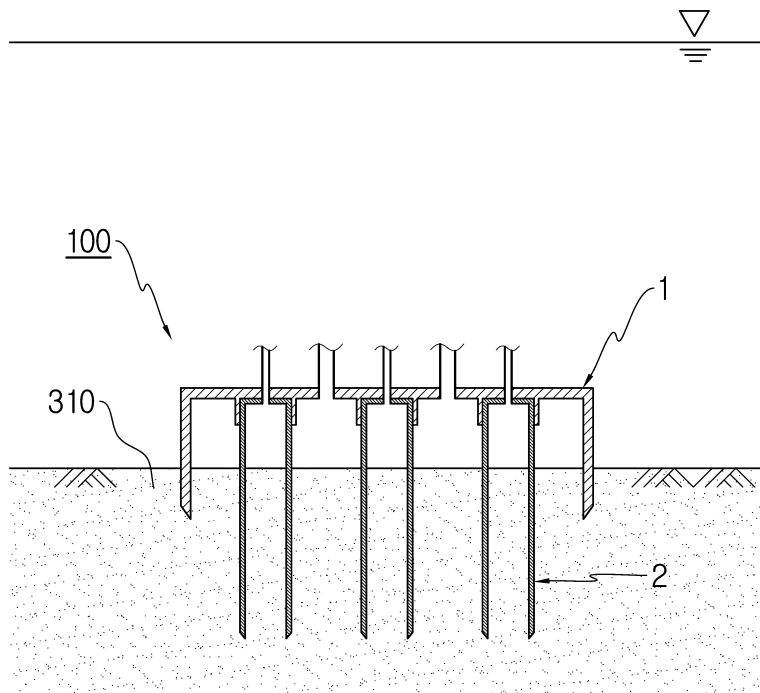
도면8



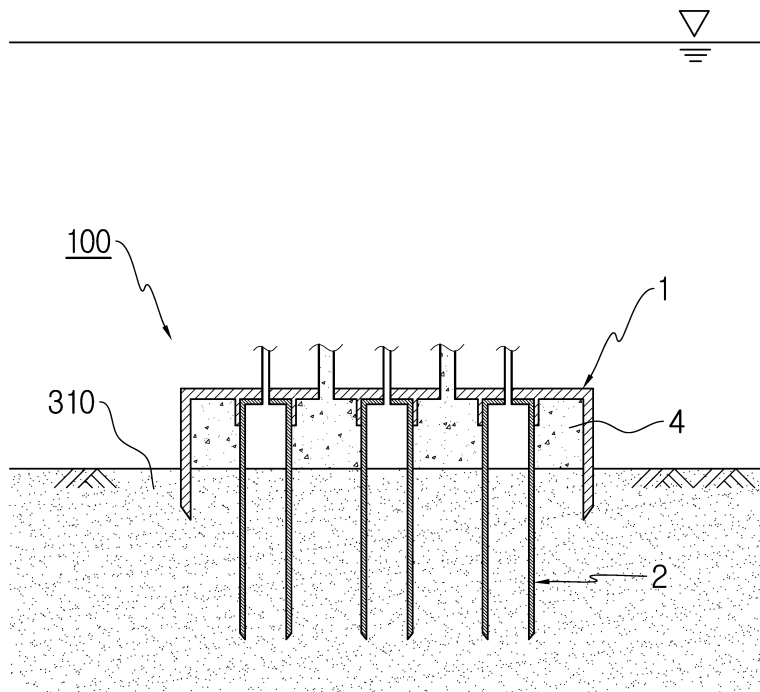
도면9



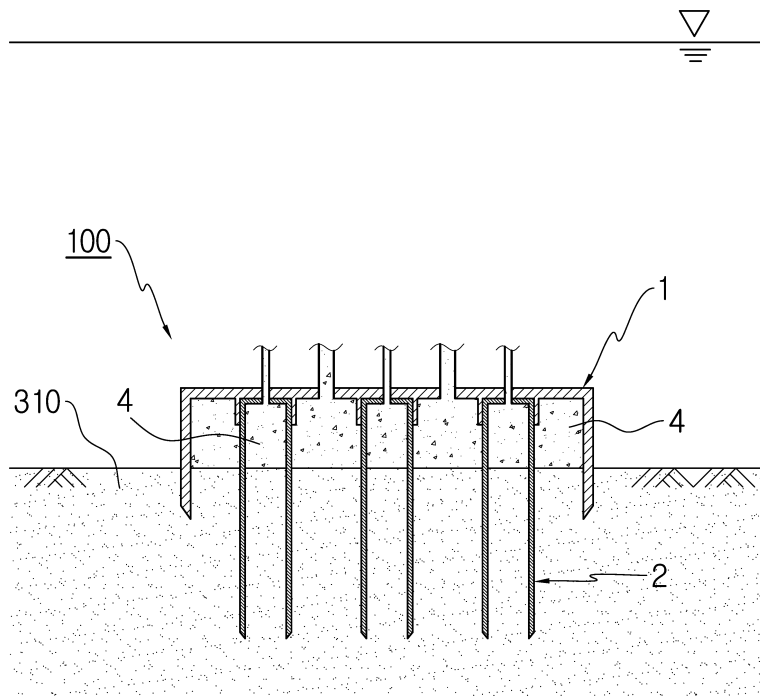
도면10



도면11



도면12



도면13

