



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년09월17일  
 (11) 등록번호 10-1440566  
 (24) 등록일자 2014년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E02D 27/52 (2006.01) E02D 27/12 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0061464  
 (22) 출원일자 2013년05월30일  
 심사청구일자 2013년05월30일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100738488 B1  
 KR100744693 B1  
 KR100809886 B1  
 KR101031571 B1

(73) 특허권자  
**김태희**  
 서울특별시 관악구 남부순환로184길 18 (신림동, 5층)  
 (72) 발명자  
**김태희**  
 서울특별시 관악구 남부순환로184길 18 (신림동, 5층)  
 (74) 대리인  
**특허법인태산**

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 강진태

**(54) 발명의 명칭 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법**

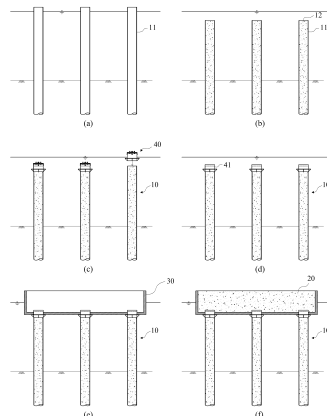
**(57) 요약**

본 발명은 수중에서 희생강관 내에 콘크리트가 타설된 복수의 말뚝 상부에 교각 기초를 시공하기 위하여 설치되는 하우징을 거치하기 위한 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법에 대한 것이다.

본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓은 수중에서 희생강관 내에 콘크리트가 타설된 복수의 말뚝 상부에 교각 기초를 시공하기 위해 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 상기 말뚝이 삽입되는 삽입공이 형성된 하우징을 거치하기 위한 것으로, 상기 희생강관의 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부; 상기 하우징의 하부면이 거치되도록 상기 캡부의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부; 및 상기 캡부 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로, 말뚝 상단에 지지되어 캡부의 높이를 조절하는 높이조절수단; 으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면 희생강관 상부 외측에서 하우징 거치부의 높이를 조절하여 하우징 브라켓의 레벨을 조절할 수 있다. 이로써 다양한 지반 여건이나 현장 상황에 구애받지 않고 다수의 말뚝에 결합하는 각 브라켓의 레벨을 일치시킬 수 있으며, 수심이 깊은 강이나 연약지반 등에서 구조적으로 안전한 교각기초의 시공이 가능하다.

**대표도 - 도6**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

수중에서 희생강관(11) 내에 콘크리트(12)가 타설된 복수의 말뚝(10) 상부에 교각 기초(20)를 시공하기 위해 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 상기 말뚝(10)이 삽입되는 삽입공(31)이 형성된 하우징(30)을 거치하기 위한 것으로,

상기 희생강관(11)의 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관(11)의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부(41);

상기 하우징(30)의 하부면이 거치되도록 상기 캡부(41)의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부(42); 및

상기 캡부(41) 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로, 말뚝(10) 상단에 지지되어 캡부(41)의 높이를 조절하는 높이조절수단(43); 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40).

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 높이조절수단(43)은

상기 캡부(41)의 상부 측면에 착탈 가능하게 결합되되, 상단이 캡부(41) 상부로 돌출되는 복수의 결합부(431);

상기 결합부(431) 상단을 상호 연결하는 지지프레임(432);

상기 지지프레임(432)에 구비되는 것으로, 중앙에 상하로 관통공이 형성되고 관통공 내면에 암나사산이 형성된 적어도 하나 이상의 높이조절구(433); 및

외주면에 나사산이 형성된 것으로, 상기 높이조절구(433)를 관통하여 말뚝(10) 상단을 지지하는 높이조절볼트(434); 로 구성되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40).

### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 결합부(431)는 캡부(41)와 볼트(B) 및 너트(N)로 결합되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40).

### 청구항 4

(a) 수중에 희생강관(11)을 설치하고, 상기 희생강관(11) 내에 콘크리트(12)를 타설하여 복수의 말뚝(10)을 형성하는 단계;

(b) 각 말뚝(10)의 희생강관(11) 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관(11)의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부(41), 상기 캡부(41)의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부(42) 및 상기 캡부(41)의 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로 말뚝(10) 상단에 지지되어 캡부(41)의 높이를 조절하는 높이조절수단(43)으로 구성되는 하우징 브라켓(40)을, 상기 캡부(41)가 각 말뚝(10)의 희생강관(11) 상부 외측에 결합되도록 각 말뚝(10) 상단에 설치하는 단계;

(c) 상기 높이조절수단(43)으로 캡부(41)의 높이를 조절하여 각 캡부(41)의 하우징 거치부(42)의 수직 위치가 일치하도록 조정하는 단계;

(d) 상기 희생강관(11)의 외측과 캡부(41) 내주면을 용접하여 결합하는 단계;

(e) 상기 높이조절수단(43)을 캡부(41)에서 제거하는 단계;

(f) 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 말뚝(10)의 위치에 대응되는 위치에 삽입공(31)이 형성된 하우징(30)을 말뚝(10) 상부가 삽입공(31)에 삽입되도록 하여, 상기 하우징(30)의 하부면이 하우징 거치부(42)에 거치되도록 하우징(30)을 설치하는 단계; 및

(g) 상기 하우징(30) 내에 콘크리트를 타설하여 교각 기초(20)를 완성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공 방법.

**청구항 5**

제4항에 있어서,

상기 하우징(30)은 프리캐스트 콘크리트 또는 강재인 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 수중에서 희생강관 내에 콘크리트가 타설된 복수의 말뚝 상부에 교각 기초를 시공하기 위하여 설치되는 하우징을 거치하기 위한 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법에 대한 것이다.

**배경기술**

[0002] 교각은 교량 거더를 지지하고 교량 거더로부터의 하중을 하부 지반으로 전달하는 교량 하부 구조로, 일반적으로 수중에 교각 기초가 시공된다.

[0003] 교각 기초를 시공하는 방법 중 하나로 RCD(Reverse Circulation Drill) 말뚝 등 말뚝 기초 상부에 미리 공장 제작된 프리캐스트 콘크리트 조립체인 PC 하우징을 거치시킨 다음, PC 하우징 내부에 콘크리트를 타설하여 교각 기초를 완성하는 방법이 많이 이용되고 있다.

[0004] 그러나 말뚝 기초에 PC 하우징을 결합하기 위하여, 다수의 말뚝 기초 외주면에 각각 브라켓을 수중 용접한 다음, 브라켓 상면에 PC 하우징을 결합하였다.

[0005] 그러나 상기와 같은 종래의 방법은 수중 용접이 수반되기 때문에, 용접 품질이 불량해질 위험이 있고, 수중 용접과 같은 특수 용접에 대한 공사비가 많이 소요되는 등의 문제점이 있었으며, 수중에서 브라켓의 높이를 고정하기 어려워 별도로 브라켓을 잡고 용접 공정을 진행하여야 하는 불편함이 있었다.

[0006] 이러한 문제점을 해결하기 위하여 특허 제10-0531147호(교량 기초의 피씨 하우스 거치용 브라켓 장치)에서는 육상에서의 용접 작업을 통하여 RCD 말뚝 상단에 설치되는 말뚝 캡 파이프의 외주면에 브라켓 장치를 고정시켜, 브라켓 설치에 따른 수중 용접 작업을 생략할 수 있도록 하였다. 또한, RCD 말뚝 상에 거치되는 PC 하우징을 고정하기 위한 브라켓 장치의 구조를 파랑이나 부력에 의한 PC 하우징의 이동을 방지할 수 있는 부력 방지용 볼트 시스템으로 개선하였다.

[0007] 그러나 상기 선행기술은 다수의 말뚝 외주면에 위치되는 브라켓의 레벨을 지반 여건이나 현장 상황에 따라 일치시키기 어려운 경우가 많았다.

[0008] 또한, 말뚝과 PC 하우징 저면에 형성된 말뚝 삽입공 사이의 공간으로 물이 유입되어 하우징 내부로 들어올 수 있기 때문에, 지수관을 설치하는 등 지수 작업을 별도로 진행하여야 하는 단점이 있었다.

[0009] 이 밖에, 종래 기술은 브라켓을 고정하는 별도의 수단이 없어 브라켓을 임시로 잡아주면서 말뚝에 브라켓을 용접하여야 하는 불편함이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 본 발명은 다수의 말뚝 상부에 교각 기초 시공을 위한 하우징을 거치하는데 있어서, 다수의 말뚝에 결합하는 각 하우징 브라켓의 레벨을 맞추기 용이하도록 높이 조절이 가능한 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법을 제공하고자 한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 하우징 브라켓을 말뚝에 고정할 때, 하우징 브라켓의 높이를 임의로 잡아주면서 용접 공정을 진행할 필요가 없어, 시공성이 우수한 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법을 제공하고자 한다.
- [0012] 아울러 본 발명은 별도의 지수 작업 없이 하우징의 수밀성을 확보할 수 있는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓 및 이를 이용한 수중 교각 기초 시공 방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 수중에서 희생강관 내에 콘크리트가 타설된 복수의 말뚝 상부에 교각 기초를 시공하기 위해 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 상기 말뚝이 삽입되는 삽입공이 형성된 하우징을 거치하기 위한 것으로, 상기 희생강관의 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부; 상기 하우징의 하부면이 거치되도록 상기 캡부의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부; 및 상기 캡부 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로, 말뚝 상단에 지지되어 캡부의 높이를 조절하는 높이조절수단; 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 제공한다.
- [0014] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 높이조절수단은 상기 캡부의 상부 측면에 착탈 가능하게 결합되되, 상단이 캡부 상부로 돌출되는 복수의 결합부; 상기 결합부 상단을 상호 연결하는 지지프레임; 상기 지지프레임에 구비되는 것으로, 중앙에 상하로 관통공이 형성되고 관통공 내면에 암나사산이 형성된 적어도 하나 이상의 높이조절구; 및 외주면에 나사산이 형성된 것으로, 상기 높이조절구를 관통하여 말뚝 상단을 지지하는 높이조절볼트; 로 구성되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 제공한다.
- [0015] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 결합부는 캡부와 볼트 및 너트로 결합되는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 제공한다.
- [0016] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 (a) 수중에 희생강관을 설치하고, 상기 희생강관 내에 콘크리트를 타설하여 복수의 말뚝을 형성하는 단계; (b) 각 말뚝의 희생강관 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부, 상기 캡부의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부 및 상기 캡부의 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로 말뚝 상단에 지지되어 캡부의 높이를 조절하는 높이조절수단으로 구성되는 하우징 브라켓을, 상기 캡부가 각 말뚝의 희생강관 상부 외측에 결합되도록 각 말뚝 상단에 설치하는 단계; (c) 상기 높이조절수단으로 캡부의 높이를 조절하여 각 캡부의 하우징 거치부의 수직 위치가 일치하도록 조정하는 단계; (d) 상기 희생강관의 외측과 캡부 내주면을 용접하여 결합하는 단계; (e) 상기 높이조절수단을 캡부에서 제거하는 단계; (f) 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 말뚝의 위치에 대응되는 위치에 삽입공이 형성된 하우징을 말뚝 상부가 삽입공에 삽입되도록 하여, 상기 하우징의 하부면이 하우징 거치부에 거치되도록 하우징을 설치하는 단계; 및 (g) 상기 하우징 내에 콘크리트를 타설하여 교각 기초를 완성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공 방법을 제공한다.
- [0017] 다른 바람직한 실시예에 따른 본 발명은 상기 하우징은 프리캐스트 콘크리트 또는 강재인 것을 특징으로 하는 수중 교각 기초 시공 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0018] 상기와 같은 본 발명에 따르면 다음과 같은 효과가 있다.
- [0019] 첫째, 하우징 브라켓을 이용하여 다수의 말뚝 상부에 교각 기초 시공을 위한 하우징을 거치하는데 있어서, 말뚝의 희생강관 상부 외측에서 하우징 브라켓의 하우징 거치부 높이를 조절할 수 있다. 이로써 다양한 지반 여건이나 현장 상황에 구애받지 않고 다수의 말뚝에 결합하는 각 브라켓의 레벨을 일치시킬 수 있으며, 수심이 깊은

강이나 연약지반 등에서 구조적으로 안전한 교각기초의 시공이 가능하다.

- [0020] 둘째, 자중에 의하여 말뚝 상부에 하우징 브라켓을 거치한 상태에서 말뚝의 희생강관 외측과 하우징 브라켓의 캡부 내주면을 용접하여 말뚝 상부에 브라켓을 고정할 수 있다. 따라서 하우징 브라켓을 고정할 때, 별도로 하우징 브라켓을 임시로 잡아주면서 용접 공정을 진행할 필요가 없어, 시공이 간단하다.
- [0021] 셋째, 용접에 의하여 희생강관 외측면과 하우징 브라켓의 캡부 내주면을 결합하기 때문에, 별도의 지수 작업 없이 하우징의 수밀성을 확보할 수 있다. 이로써, 말뚝과 하우징 저면에 형성된 말뚝 삽입공 사이의 공간으로 물이 침투되어 하우징 내부로 유입되지 않는다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 말뚝 상부에 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 설치하는 상태를 도시하는 사시도이다.
- 도 2는 말뚝 상부에 설치된 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 도시하는 사시도이다.
- 도 3은 말뚝의 희생강관 외측과 캡부 내주면이 용접된 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓을 도시하는 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓에서 높이조절수단을 제거하는 상태를 도시하는 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓의 상세를 도시하는 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법의 단계별 공정을 도시하는 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법에서 말뚝 상부에 하우징을 설치하는 단계를 도시하는 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법에서 말뚝 상단에 하우징이 설치된 상태를 도시하는 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 첨부한 도면 및 바람직한 실시예에 따라 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0024] 도 1은 말뚝(10) 상부에 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40)을 설치하는 상태를 도시하는 사시도이고, 도 2는 말뚝(10) 상부에 설치된 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40)을 도시하는 사시도이며, 도 3은 말뚝(10)의 희생강관(11) 외측과 캡부(41) 내주면이 용접된 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40)을 도시하는 사시도이다.
- [0025] 본 발명의 하우징 브라켓(40)은 수중에서 희생강관(11) 내에 콘크리트(12)가 타설된 복수의 말뚝(10) 상부에 교각 기초(20)를 시공하기 위해 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 상기 말뚝(10)이 삽입되는 삽입공(31)이 형성된 하우징(30)을 거치하기 위한 것이다.
- [0026] 상기 말뚝(10)은 대구경 콘크리트 말뚝 기초인 RCD(Reverse Circulation Drill) 말뚝 등 외부 희생강관(11) 내부에 콘크리트(12)가 타설된 말뚝을 모두 포함한다.
- [0027] 상기 말뚝(10)은 하부가 강바닥 또는 해저면의 지반 내에 관입 설치된다. 상기 말뚝(10)의 희생강관(11)은 상부가 수면 상부로 돌출되게 설치하며, 희생강관(11) 내부에 콘크리트(12)를 타설한 다음 희생강관(11) 상부를 절단한다.
- [0028] 상기 하우징(30)은 프리캐스트 콘크리트 하우징 또는 스틸 하우징 등이 모두 가능하다. 하우징(30)은 중량이 수톤에서 수십 톤에 이르기 때문에, 다수 개로 분할하여 시공할 수도 있다.
- [0029] 상기 하우징(30)의 하부면에는 말뚝(10) 상단이 삽입될 수 있는 삽입공(31)이 다수 형성된다. 삽입공(31)은 희생강관(11)의 위치와 크기를 정확히 측량하여 형성한다.

- [0030] 도 1 내지 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, 본 발명의 하우징 브라켓(40)은 상기 희생강관(11)의 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관(11)의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부(41); 상기 하우징(30)의 하부면이 거치되도록 상기 캡부(41)의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부(42); 및 상기 캡부(41) 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로, 말뚝(10) 상단에 지지되어 캡부(41)의 높이를 조절하는 높이 조절수단(43); 으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 상기 캡부(41)는 희생강관(11) 외부에서 희생강관(11)의 상부를 감싼다.
- [0032] 그리고 상기 하우징 거치부(42)는 하우징(30)의 하부면이 거치되는 부분으로, 도 1 내지 도 5의 실시예에서 하우징 거치부(42)는 속이 빈 중공 형상의 링 플레이트 형상으로 구성되었다. 그러나 링 플레이트 형상뿐만 아니라, 캡부(41) 외측으로 돌출되어 하우징(30)을 거치할 수 있는 것이면 충분하다.
- [0033] 상기 높이조절수단(43)은 캡부(41) 상단에 결합되는 것으로, 캡부(41)의 높이를 조절하여 인접 하우징 브라켓(40) 상호 간에 높이가 일치되도록 조절한다. 상기 높이조절수단(43)은 말뚝(10)에 하우징 브라켓(40)을 용접 고정할 다음 제거하여 재사용할 수 있다.
- [0034] 본 발명에서 상기 하우징 브라켓(40)은 말뚝(10) 상부를 감싸는 캡 타입으로, 자중에 의하여 말뚝(10) 상부에 거치된다.
- [0035] 상기 말뚝(10)과 하우징 브라켓(40)의 결합은 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이 말뚝(10)의 희생강관(11) 외측과 하우징 브라켓(40)의 캡부(41) 내주면을 용접하여 실시한다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40)에서 높이조절수단(43)을 제거하는 상태를 도시하는 사시도이고, 도 5는 본 발명의 수중 교각 기초 시공을 위한 하우징 브라켓(40)의 상세를 도시하는 사시도이다.
- [0037] 본 발명에서 상기 하우징 브라켓(40)의 높이조절수단(43)은 상기 캡부(41)의 상부 측면에 착탈 가능하게 결합되되, 상단이 캡부(41) 상부로 돌출되는 복수의 결합부(431); 상기 결합부(431) 상단을 상호 연결하는 지지프레임(432); 상기 지지프레임(432)에 구비되는 것으로, 중앙에 상하로 관통공이 형성되고 관통공 내면에 암나사산이 형성된 적어도 하나 이상의 높이조절구(433); 및 외주면에 나사산이 형성된 것으로, 상기 높이조절구(433)를 관통하여 말뚝(10) 상단을 지지하는 높이조절볼트(434); 로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 상기 결합부(431)는 캡부(41)에 결합하는 부분이고, 상기 지지프레임(432)은 결합부(431) 상단을 상호 연결하는 부분이다.
- [0039] 도 1 내지 도 5의 실시예에서는 캡부(41)의 상면을 가로지르는 지지프레임(432)의 양단에서 연직 하방으로 연장된 한 쌍의 결합부(431)를 각각 캡부(41)의 외측에서 캡부(41) 외주면에 결합하였다.
- [0040] 특히, 상기 결합부(431)는 도 4 내지 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 캡부(41)에 볼트(B) 및 너트(N)로 착탈 가능하게 결합할 수 있다.
- [0041] 본 발명에서는 상기 높이조절수단(43)에 의하여 하우징 거치부(42)의 높이를 조절한 다음, 하우징 브라켓(40)을 말뚝(10)에 용접 결합한 후, 높이조절수단(43)을 제거할 수 있다.
- [0042] 상기 하우징 브라켓(40)을 통한 하우징 거치부(42)의 높이 조절은 지지프레임(432)에 구비된 높이조절구(433)와 높이조절구(433)를 관통하는 높이조절볼트(434)에 의하여 이루어진다.
- [0043] 즉, 관통공 내면에 암나사산이 형성된 높이조절구(433)를 관통하여 외주면에 나사산이 형성되어 말뚝(10) 상단을 지지할 수 있는 높이조절볼트(434)의 상하 이동을 조절함으로써, 하우징 브라켓(40)의 하우징 거치부(42) 높이를 조절할 수 있다.
- [0044] 상기 높이조절볼트(434)의 하단은 말뚝(10) 상단에 위치되며, 상기 높이조절볼트(434)의 높이를 상하로 이동시켜 하우징 브라켓(40)의 하우징 거치부(42) 높이를 조절한다.
- [0045] 도 5에서 볼 수 있는 바와 같이, 상기 높이조절볼트(434) 하단부에는 희생강관(11) 내부에 타설된 콘크리트(12)의 손상을 방지하고, 하중이 효과적으로 분산될 수 있도록 높이조절볼트(434)의 볼트 몸통보다 너비가 넓은 받침판(435)을 위치시킬 수 있다.



- [0046] 또한, 상기 높이조절볼트(434)의 상단부에는 높이조절볼트(434)의 볼트 몸통 외측으로 돌출되도록 회전손잡이(436)를 구비시킬 수 있다.
- [0047] 상기 높이조절수단(43)은 상기 높이조절구(433)와 높이조절볼트(434)에 의한 것 뿐 아니라 유압잭 등 다양한 형태로 대체 가능하다.
- [0048] 그리고 하우징 거치부(42) 저면에는 인접하는 양 측면이 각각 캡부(41)의 외주면 및 하우징 거치부(42) 하부면에 결합되는 보강용 리브(422) 또는 지지 브라켓을 설치함으로써, 하우징 거치부(42) 상부에 하우징(30)이 위치될 때, 하중을 효과적으로 지지하도록 할 수 있다.
- [0049] 그리고 상기 하우징 거치부(42) 상부에는 탄성패드(421)를 구비함으로써, 하우징(30)과 하우징 거치부(42) 사이의 틈으로 물이 유입되거나 유출되는 것을 방지하여 높은 품질의 교각 기초 시공이 가능하도록 할 수 있다. 아울러 상기 탄성패드(421)는 하우징(30) 거치시 충격을 흡수하는 역할도 할 수 있다.
- [0050] 도 6은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법의 단계별 공정을 도시하는 도면이고, 도 7은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법에서 말뚝(10) 상부에 하우징(30)을 설치하는 단계를 도시하는 사시도이며, 도 8은 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법에서 말뚝(10) 상단에 하우징(30)이 설치된 상태를 도시하는 사시도이다.
- [0051] 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법은 (a) 수중에 희생강관(11)을 설치하고, 상기 희생강관(11) 내에 콘크리트(12)를 타설하여 복수의 말뚝(10)을 형성하는 단계; (b) 각 말뚝(10)의 희생강관(11) 상부 외측에 결합되는 것으로, 상하부가 개방되고 내측 지름이 희생강관(11)의 외측 지름보다 큰 원통 형상의 캡부(41), 상기 캡부(41)의 하단부 외측으로 돌출된 하우징 거치부(42) 및 상기 캡부(41)의 상단에 착탈 가능하도록 결합되는 것으로 말뚝(10) 상단에 지지되어 캡부(41)의 높이를 조절하는 높이조절수단(43)으로 구성되는 하우징 브라켓(40)을, 상기 캡부(41)가 각 말뚝(10)의 희생강관(11) 상부 외측에 결합되도록 각 말뚝(10) 상단에 설치하는 단계; (c) 상기 높이조절수단(43)으로 캡부(41)의 높이를 조절하여 각 캡부(41)의 하우징 거치부(42)의 수직 위치가 일치하도록 조정하는 단계; (d) 상기 희생강관(11)의 외측과 캡부(41) 내주면을 용접하여 결합하는 단계; (e) 상기 높이조절수단(43)을 캡부(41)에서 제거하는 단계; (f) 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 말뚝(10)의 위치에 대응되는 위치에 삽입공(31)이 형성된 하우징(30)을 말뚝(10) 상부가 삽입공(31)에 삽입되도록 하여, 상기 하우징(30)의 하부면이 하우징 거치부(42)에 거치되도록 하우징(30)을 설치하는 단계; 및 (g) 상기 하우징(30) 내에 콘크리트를 타설하여 교각 기초(20)를 완성하는 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0052] 본 발명의 수중 교각 기초 시공 방법은 우선 도 6의 (a) 내지 (b)에서 볼 수 있는 바와 같이, (a) 수중에 희생강관(11)을 설치하고, 상기 희생강관(11) 내에 콘크리트(12)를 타설하여 복수의 말뚝(10)을 형성하는 단계로부터 시작된다.
- [0053] 상기 (a) 단계의 실시 이전에 지반 조사 등 시추 측량을 포함한 사전조사가 진행되어야 한다.
- [0054] 상기 (a) 단계에서는 도 6의 (a)에서와 같이, 말뚝(10) 하부가 강 또는 바다 등의 저면 소정 위치에 위치되도록 상기 희생강관(11)을 소정 위치까지 근입하고, 희생강관(11) 상부는 수면 상부로 돌출되게 설치한다.
- [0055] 다음으로, 희생강관(11) 내부의 물을 배수하고, 희생강관(11) 내부에 말뚝(10) 주철근을 배근한 다음 콘크리트(12)를 타설한다. 콘크리트(12)의 양생이 완료된 다음에는 도 6의 (b)에서와 같이 희생강관(11)의 상단이 수면 아래에 위치되도록 상부를 일부 절단한다.
- [0056] 상기 (a) 단계가 완료된 다음에는 도 6의 (c)에서 볼 수 있는 바와 같이, (b) 말뚝(10) 상단에 하우징 브라켓(40)을 설치하고, (c) 상기 높이조절수단(43)으로 캡부(41)의 높이를 조절하여 각 캡부(41)의 하우징 거치부(42)의 수직 위치가 일치하도록 조정한 다음, (d) 상기 희생강관(11)의 외측과 캡부(41) 내주면을 용접하여 결합한다.
- [0057] 상기 (b) 단계에서 말뚝(10) 상단에 설치되는 하우징 브라켓(40)과 상기 (c) 단계에서 캡부(41)의 하우징 거치부(42) 수직 위치를 조절하는 과정은 앞서 도 1 내지 도 5의 실시예를 통하여 설명한 본 발명의 수중 교각 기초

시공을 위한 하우징 브라켓(40)에서와 동일하다.

- [0058] 그리고 상기 (d) 단계에서는 자중에 의하여 말뚝(10) 상부에 하우징 브라켓(40)을 거치한 상태에서 말뚝(10)의 희생강관(11) 외측과 하우징 브라켓(40)의 캡부(41) 내주면을 용접하여 말뚝(10) 상부에 브라켓을 고정한다.
- [0059] 따라서 하우징 브라켓(40)을 고정할 때, 별도로 하우징 브라켓(40)을 임시로 잡아주면서 용접 공정을 진행할 필요가 없어, 간단한 공정으로 시공을 진행할 수 있다. 또한, 희생강관(11)의 외측과 캡부(41) 내주면의 용접에 의한 결함으로 말뚝(10)과 캡부(41) 사이의 공간으로 물이 침투되어 하우징(30) 내부로 유입되는 것을 방지할 수 있다.
- [0060] 그리고 도 6의 (d)에서 볼 수 있는 바와 같이, (e) 상기 높이조절수단(43)을 캡부(41)에서 제거한다.
- [0061] 상기 (e) 단계는 하우징(30) 설치를 위해 삽입공(31)에 말뚝(10)을 삽입할 때, 캡부(41)가 하우징(30) 저면에 걸려 하우징(30) 삽입에 방해되는 것을 방지하기 위함이다.
- [0062] 다음으로, 도 6의 (e)에서 볼 수 있는 바와 같이, (f) 상부가 개방된 박스형으로 하부면에 말뚝(10)의 위치에 대응되는 위치에 삽입공(31)이 형성된 하우징(30)을 말뚝(10) 상부가 삽입공(31)에 삽입되도록 하여, 상기 하우징(30)의 하부면이 하우징 거치부(42)에 거치되도록 하우징(30)을 설치하고, 도 6의 (f) 단계에서 볼 수 있는 바와 같이, (g) 상기 하우징(30) 내에 콘크리트를 타설하여 교각 기초(20)를 완성한다.
- [0063] 상기 (f) 단계에서 하우징(30)의 하부는 최저수면(low water level)보다 낮고, 하우징(30)의 상부는 최고수면(high water level)보다 높도록 위치시키는 것이 바람직하다.
- [0064] 도 7 및 도 8에서는 각각 말뚝(10) 상부에 하우징(30)을 설치하는 단계 및 말뚝(10) 상단에 하우징(30)이 설치된 상태가 도시된다.
- [0065] 그리고 상기 (g) 단계에서는 콘크리트 타설 전 교각 기초 철근을 배근하며, 교각 기초(20)가 완성된 다음 상부에 교각을 시공하도록 한다.
- [0066] 본 발명에서 상기 (b) 단계의 하우징 브라켓(40)과 (f) 단계의 하우징(30)은 각각 별도로 육상에서 제작한다.
- [0067] 본 발명에서 상기 하우징(30)은 프리캐스트 콘크리트 또는 강재로 구성할 수 있다.

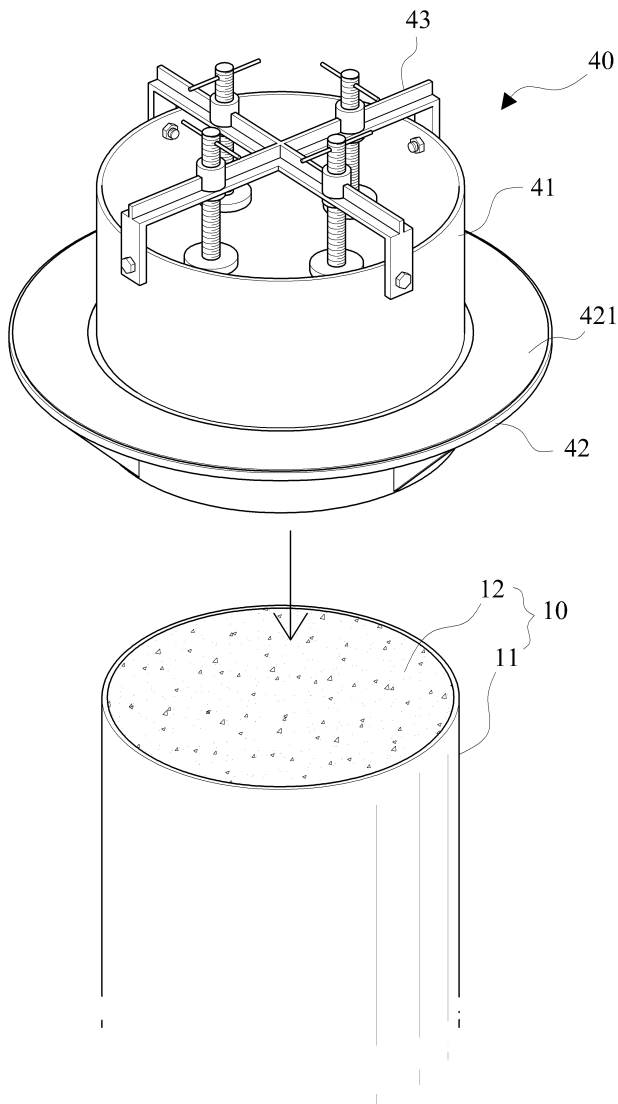
### 부호의 설명

- [0068] 10: 말뚝    11: 희생강관
- 12: 콘크리트    20: 교각 기초
- 30: 하우징    31: 삽입공
- 40: 하우징 브라켓                                    41: 캡부
- 42: 하우징 거치부                                    421: 탄성패드
- 422: 보강용 리브                                    43: 높이조절수단
- 431: 결합부     432: 지지프레임
- 433: 높이조절구                                      434: 높이조절볼트
- 435: 받침판    436: 회전손잡이
- B: 볼트     N: 너트
- W: 용접

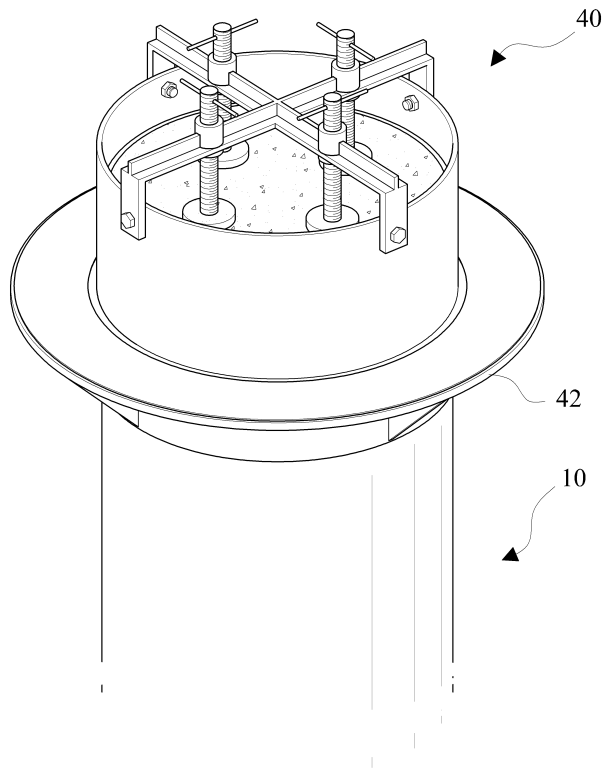


도면

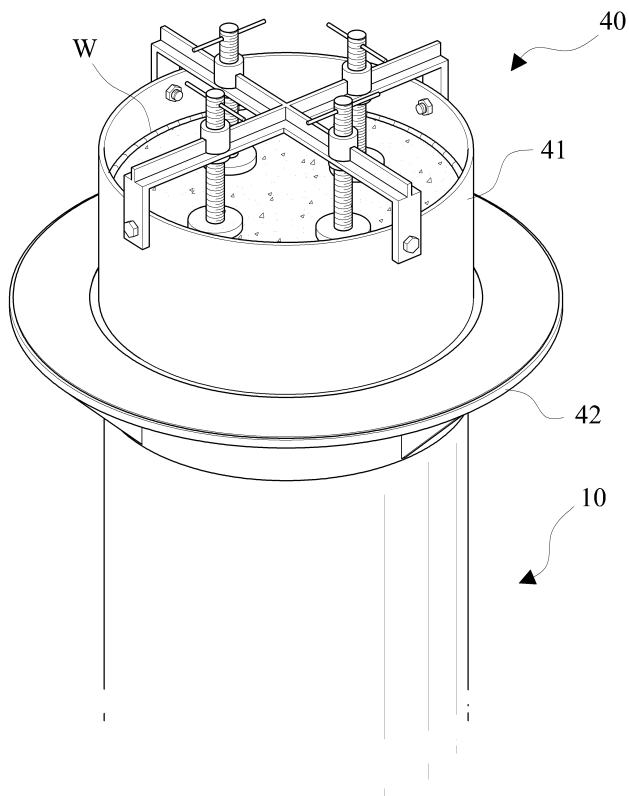
도면1



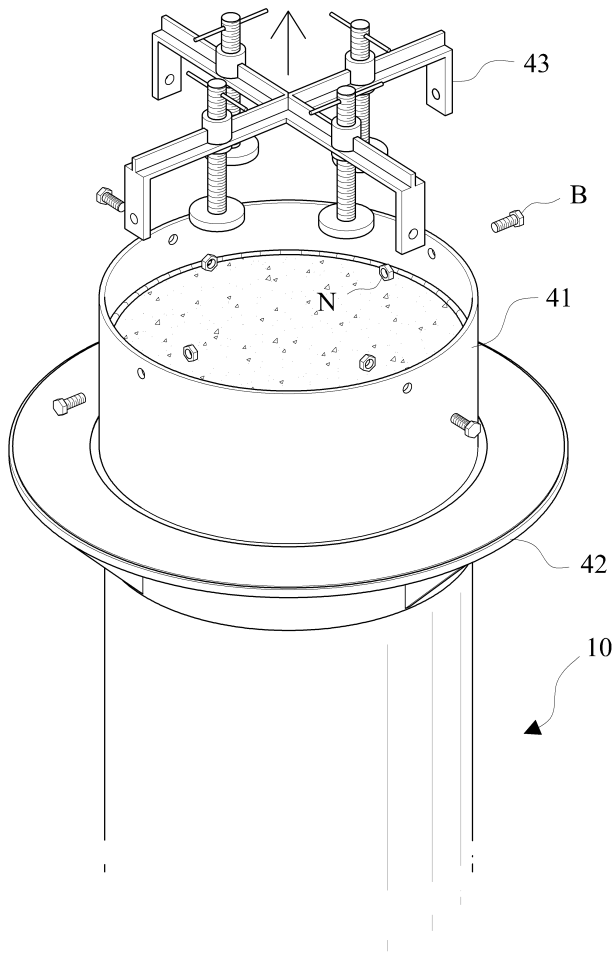
도면2



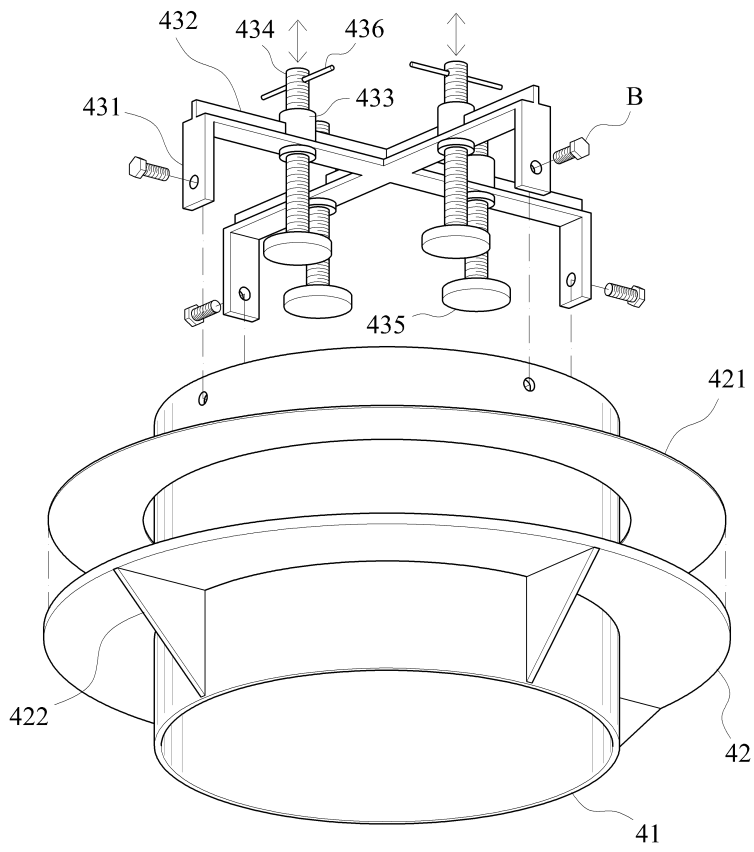
도면3



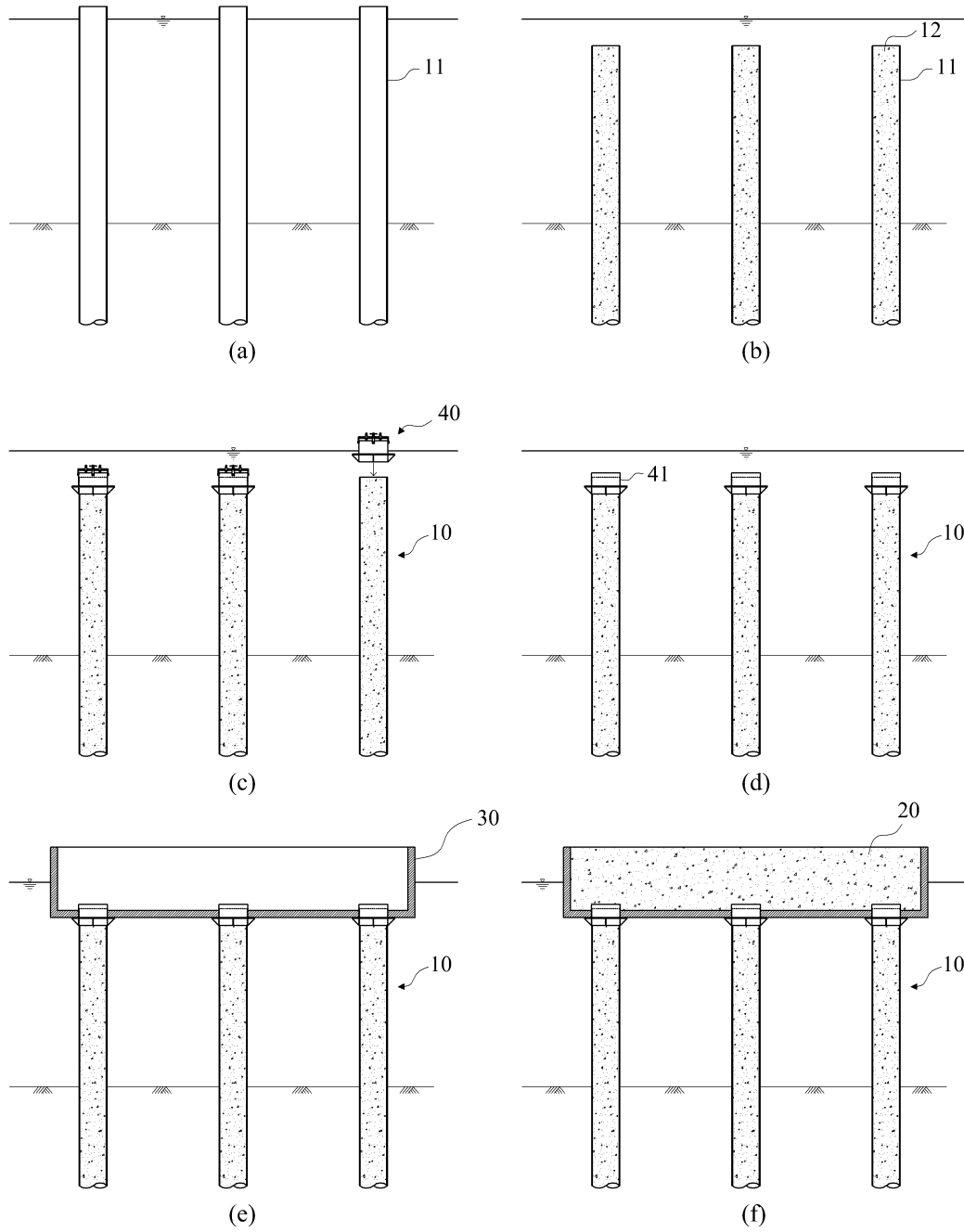
도면4



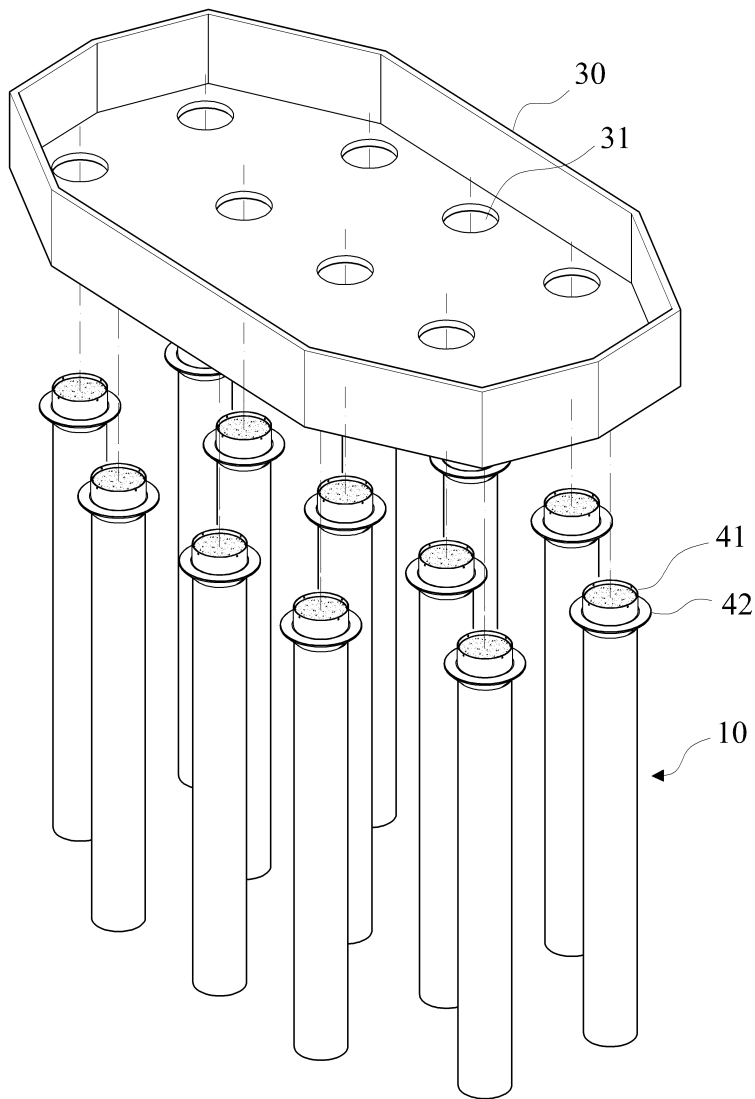
도면5



도면6



도면7





도면8

