



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

(45) 공고일자 2012년10월17일  
 (11) 등록번호 10-1192265  
 (24) 등록일자 2012년10월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**E02D 5/28** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0040866

(22) 출원일자 2012년04월19일

심사청구일자 2012년04월19일

(56) 선행기술조사문헌

JP09031973 A\*

KR100835777 B1\*

JP2002105957 A

JP2001064962 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

**주식회사 송원하이텍**

서울특별시 송파구 새말로 125, 4층 (문정동, 어은회관)

(72) 발명자

**정인배**

경기도 안양시 만안구 박달로472번길 57 (박달동)

(74) 대리인

**표승준**

전체 청구항 수 : 총 4 항

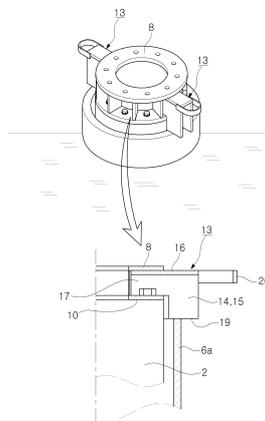
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치 및 시공 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 고강도 콘크리트 장대파일 형성 및 시공에 관한 것으로, 파일 단부에 다수개의 볼트 체결용 PC너트가 일정간격으로 구비된 고강도 콘크리트 파일 복수개를 길이방향으로 연결하여 지중에 형성된 주천공홀에 근입하여 시공하는 장대파일에 있어서, 상기 장대파일은 상부파일과 하부파일을 연결하여 형성하되, 상기 하부파일의 상단부에 다수개의 볼트에 의해 고정되는 볼트 결합식 이음장치를 장착하고, 상기 볼트 결합식 이음장치가 장착된 하부파일을 주천공홀에 일정깊이로 근입한 상태에서 상기 볼트 결합식 이음장치에 복수개의 고입장치를 끼우고, 상기 하부파일을 복수개의 고입장치로 주천공홀의 케이싱 상부에 받쳐서 매달은 상태에서 상부파일을 연결하여 장대파일을 형성하는 것을 특징으로 한다. 또한 본 발명은 지반에 복수개의 파일을 연결하여 이루지는 장대파일을 지중에 시공하는 고강도 장대파일 시공 방법에 있어서, 지반에 장대파일을 형성하기 위한 보조홀을 천공하지 않고, 장대파일이 시공되는 주천공홀에서 장대파일을 형성하되, 장대파일을 구성하는 하부파일은 주천공홀에 일정깊이로 근입하고, 하부파일의 상단부에 구비되는 볼트 결합식 이음장치에 고입장치를 결합하며, 상기 고입장치가 주천공홀의 케이싱에 받쳐져 하부파일이 주천공홀의 케이싱 상단부에 지지되어 매달린 상태에서 상부파일을 연결하여 장대파일을 형성하고, 고입장치를 제거한 다음 장대파일을 근입하여 시공하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도5



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

파일 단부에 다수개의 볼트 체결용 PC너트가 일정간격으로 구비된 고강도 콘크리트 파일 복수개를 길이방향으로 연결하여 지중에 형성된 주천공홀에 근입하여 시공하는 장대파일(3)에 있어서,

상기 장대파일(3)은 상부파일(1)과 하부파일(2)을 연결하여 형성하되, 상기 하부파일(2)의 상단부에 다수개의 볼트에 의해 고정되는 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하고,

상기 볼트 결합식 이음장치(8)가 장착된 하부파일을 주천공홀에 일정깊이로 근입한 상태에서 상기 볼트 결합식 이음장치(8)의 보강판(11)과 보강판(11) 사이 및 상부원판(9) 하부와 하부원판(10) 상부 사이에 복수개의 고임장치(13)의 이음장치 삽입부(17)를 끼워서 결합하고,

상기 하부파일(2)을 복수개의 고임장치로 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상부에 받쳐서 매달은 상태에서 상부파일(1)을 연결하는 것을 특징으로 하는 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 고임장치(13)는 수평판(16)과 수평판(16)의 좌측과 우측 단부에 각각 직각으로 지지벽(14, 15)을 형성하고,

상기 지지벽(14, 15)은 그 하부를 ㄱ자로 단차지게 형성하여, 이음장치 삽입부(17)와 케이싱 지지부(19)를 형성하며,

상기 이음장치 삽입부(17)는 상기 볼트 결합식 이음장치(8)의 보강판(11)과 보강판(11) 사이 및 상부원판(9) 하부와 하부원판(10) 상부 사이에 끼워져 위치하고, 상기 케이싱 지지부(19)는 주천공홀(6)의 케이싱 상부에 놓여 지도록 형성하고,

상기 케이싱 지지부(19)의 단부에 고임장치(13) 취급용 손잡이(20)를 수평판(16)과 양측 지지벽(14, 15)에 연결하여 형성하여 형성하는 것을 특징으로 하는 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치.

**청구항 3**

복수개의 파일을 연결하여 이루지는 장대파일(3)을 지중에 시공하는 고강도 장대파일 시공 방법에 있어서,

지중에 장대파일(3)을 형성하기 위한 보조홀(7)을 천공하지 않고,

장대파일(3)이 시공되는 주천공홀(6)에서 장대파일(3)을 형성하되, 장대파일(3)로 구성되는 하부파일(2)을 주천공홀(6)에 일정깊이로 근입하고, 하부파일(2)의 상단부에 구비되는 볼트 결합식 이음장치(8)의 보강판(11)과 보강판(11) 사이 및 상부원판(9) 하부와 하부원판(10) 상부 사이에 복수개의 고임장치(13)의 이음장치 삽입부(17)를 끼워서 결합하며,

상기 고임장치(13)가 주천공홀(6)의 케이싱(6a)에 받쳐져 하부파일(2)이 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상단부에 지지되어 매달린 상태에서 상부파일(1)을 연결하여 장대파일(3)을 형성하고, 고임장치(13)를 제거한 다음 장대파일(3)을 근입하여 시공하는 것을 특징으로 하는 고강도 콘크리트 장대파일 시공 방법.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 고강도 콘크리트 장대파일의 시공 방법은 고강도 콘크리트 파일의 일측 단부에 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하여 하부파일(2)을 형성하는 하부파일 형성단계와;

주천공기(5)로 장대파일이 시공되는 주천공홀(6)을 지중에 천공하는 주천공홀 형성단계와;

주천공홀(6)에 상기 하부파일(2)을 근입하는 하부파일 근입단계와;

하부파일의 볼트 결합식 이음장치(8)에 복수개의 고임장치(13)를 대응시켜 끼워서 고정하는 고임장치 고정단계와;

하부파일(2)을 주천공홀(6)에 하강시키고 하부파일(2)에 고정된 고임장치(13)의 하부가 주천공홀(6)에 구비되는 케이싱(6a)의 상단부에 놓여져 하부파일(2)을 매달아 고정하는 하부파일 고정단계와;

상부파일(1)을 들어서 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)의 상부에 상부파일(1)의 하단부를 맞대어 수직방향으로 일치시키는 상부파일 설치단계와;

하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)와 상부파일(1)의 하단부를 볼트로 결합하여 장대파일(3)을 형성하는 장대파일 결합단계와;

장대파일(3)을 들어서 주천공홀(6)의 케이싱이 받쳐진 고임장치(13)를 분리하는 고임장치 분리단계와;

고임장치(13)가 분리된 볼트 결합식 이음장치(8)의 고임장치 결합부위 볼트를 상부파일(1)의 하단부에 체결하고 외부에 환형링(12)을 결합하는 환형링 결합 단계와;

장대파일(3)을 주천공홀(6)에 향타 시공하는 장대파일 시공단계와;

주천공홀(6)에 구비된 케이싱(6a)을 인발하여 장대파일(3) 시공을 완료하는 케이싱 인발단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 고강도 콘크리트 장대파일 시공 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 건축물의 기초공사에서 지반에 케이싱이 구비되는 파일 시공용 주천공홀을 형성하고 여기에 복수개의 파일을 연결하여 길이를 길게 형성한 고강도 콘크리트 장대파일을 근입한 다음 케이싱을 인발하여 파일을 시공하는 장대파일 시공기술에 관한 것으로, 주천공홀에서 장대파일을 형성하여 시공하는 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치 및 방법에 관한 기술이다.

### 배경기술

[0002] 연약지반에 건물이나 구조물을 건축할 때, 지반을 보강하기 위한 기초공사로서 지반에 고강도 콘크리트 파일(PHC 파일)을 박거나 삽입하여 시공하고 있다. 이 때 시공하는 파일은 지반의 상태에 따라 지지력을 증가시키기 위하여 복수개의 파일을 연결하여 길이를 연장한 장대파일이 이용되고 있다.

[0003] 장대파일을 형성하는 종래기술은 일정길이를 가지는 파일의 선단부에 이음장치를 구비하고 여기에 일정길이를 가지는 또 다른 파일의 하단부를 맞대어 볼트 또는 용접을 통해 결합하는 기술이 알려져 있으며, 이러한 장대파일을 형성하고 시공하는 작업은 공사현장에 장대파일을 형성하는 장비와 시공하는 장비를 각각 투입하고 서로 다른 장소에서 장대파일을 형성하여 시공하고 있다.

[0004] 보다 구체적으로 장대파일을 형성하고 지중에 시공하는 종래기술은 도 1에 도시한 바와 같이, 주천공기(5)를 투입하여 장대파일(3)이 근입되는 주천공홀(6)을 장대파일이 시공되는 깊이로 지중에 천공한다. 이와 함께 도 2에 도시한 바와 같이, 주천공홀(6)과 별도로 주천공홀(6) 근처에 보조홀(7)을 형성하고 여기에 보조크레인(4)을 투입하고 이를 통해 복수개의 파일을 용접 또는 볼트로 연결하여 장대파일(3)을 형성하고 있다.

[0005] 예컨대 주천공기(5)로 주천공홀(6)을 깊이(L) 25m로 천공하고 여기에 장대파일(3)을 시공하는 경우, 상기 장대파일(3)은 상기 보조홀(7)을 이용하여 보조크레인(4)에 의해 길이(L3) 10m의 상부파일(1)과 길이(L2) 15m의 하부파일(2)을 용접 또는 볼트로 연결하고 형성하는 것이다.

[0006] 상기 보조홀(7)을 이용하여 길이 25m의 장대파일(3)을 형성하고 이를 주천공홀에 시공하는 작업을 보다 상세하게 설명하면, 주천공기(5)로 주천공홀(6) 근처에 보조홀(7)을 14m 정도의 깊이(L1)로 천공한다. 그리고 보조크레인(4)으로 보조홀에 길이(L2) 15m의 하부파일(2)을 상단부가 지표면에서 1m 정도 노출되도록 근입한다. 이어서 노출된 하부파일(2)의 상단부에 보조크레인(4)으로 길이(L3) 10m의 상부파일(1)을 수직으로 들어서 하단부를 밀착시키고, 상부파일(1)과 하부파일(2)을 수직으로 일치시킨 상태에서 용접 또는 볼트로 결합한다. 이러한 작업을 통해 형성된 길이 25m의 장대파일(3)을 보조크레인(4)으로 인출하여 미리 형성해 놓은 주천공홀(6)에 근입하고, 다시 주천공기(5)로 근입된 장대파일을 향타 등의 공정을 통해 안착시키는 방식으로 시공되고 있다.

- [0007] 상술한 복수개의 파일을 연결하여 장대파일로 형성하는 이음장치의 종래기술에는 볼트 결합식 이음장치(8)가 있으며, 상기 볼트 결합식 이음장치(8)는 도 3에 도시한 바와 같이 파일의 외경과 동일한 크기를 가지는 상부원판(9)과 하부원판(10)을 다수개의 보강판(11)으로 결합하고 그 둘레를 환형링(12)으로 결합하여 이음장치 내부를 밀폐하는 것이고, 이러한 이음장치를 사용하여 장대파일은 그 길이를 16m부터 45m까지 형성하고 있다.
- [0008] 이와 같이, 장대파일(3)을 형성하고 지반에 시공하는 종래기술은 주천공기(5)로 장대파일을 시공하기 위한 주천공홀(6)을 천공하는 작업 이외에 복수개의 파일을 연결하여 장대파일을 형성하기 위한 보조홀(7)을 형성하여야 하고, 또한 상기 보조홀에서 복수개의 파일을 연결하여 장대파일을 형성하며, 형성된 장대파일(3)을 주천공홀(6)로 옮겨서 근입하기 위하여 보조크레인(4)을 투입하여야 함에 따라, 작업 공정과 시공 장비가 추가로 소요되어 결국 공사 기간과 비용이 추가되는 문제점이 발생되고 있다.
- [0009] 또한 종래기술은 보조크레인(4)으로 장대파일(3)을 형성한 다음 이를 주천공홀(6)로 이송하여 근입하여야 함에 따라, 장대파일(3)을 형성하고 이송하여 근입하는 보조크레인(4)은 장대파일(3)의 길이를 취급할 수 있는 정도의 붐 길이를 가지는 대형 장비가 필요하게 된다. 그러나 장비의 높이에 제한을 받는 공사현장의 경우, 예컨대 도심지, 교량 하부 또는 고압선 하부 등의 공사현장은 작업할 수 있는 높이가 한정되어 있고, 이러한 공사 현장에는 장대파일을 시공에 필요한 장비를 투입할 수 없기 때문에, 이로 인해 강한 지반 지지력을 가지는 장대파일 공사가 불가능하여 지반 지지력이 충분하게 확보된 상태에서 공사를 시행할 수 없는 문제점이 발생되고 있다.
- [0010] 또한 파일 시공은 기초 공사에 해당하는 것이어서 공간이 협소한 경우가 있다. 따라서 종래기술은 협소한 공간에 장대파일을 시공하기 위하여 주천공기와 보조크레인을 동시에 투입할 수 없게 되고, 이로 인해 장대파일 형성과 시공 작업이 지연되거나 동시 작업이 불가능한 문제점이 발생되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0011] 본 발명은 상술한 문제점을 해소하기 위한 것으로, 지중에 볼트 결합식 이음장치가 구비된 고강도 콘크리트 장대파일을 시공하는 건축물 기초공사에 있어서, 복수개의 파일을 연결하여 이루어지는 장대파일을 파일 연결작업용 보조홀을 천공하지 않고, 주천공기로 천공한 주천공홀을 이용하여 장대파일을 형성하며, 이렇게 형성된 장대파일을 그대로 주천공홀에 근입하여 파일시공이 가능하도록 하는 장대파일 형성 장치와 시공 방법을 제공함으로써, 장대파일을 형성하기 위한 보조홀 천공작업을 배제하고, 장대파일 이송 및 근입용 보조크레인을 투입하지 않으며, 장대파일을 형성하고 시공하기 위하여 대형 장비를 투입하지 않고, 장대파일 시공이 필요한 공사현장 모두에 파일 시공이 가능하도록 하여, 공사기간과 공사비용을 저감시키고, 지반 지지력이 확보된 상태에서 안전시공이 이루어지도록 하는 고강도 장대파일 형성 장치 및 시공 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0012] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 파일 단부에 다수개의 볼트 체결용 PC너트가 일정간격으로 구비된 고강도 콘크리트 파일 복수개를 길이방향으로 연결하여 지중에 형성된 주천공홀에 근입하여 시공하는 장대파일(3)에 있어서, 상기 장대파일(3)은 상부파일(1)과 하부파일(2)을 연결하여 형성하되, 상기 하부파일(2)의 상단부에 다수개의 볼트에 의해 고정되는 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하고, 상기 볼트 결합식 이음장치(8)가 장착된 하부파일을 주천공홀에 일정깊이로 근입한 상태에서 상기 볼트 결합식 이음장치에 복수개의 고입장치(13)를 끼워서 결합하고, 상기 하부파일(2)을 복수개의 고입장치로 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상부에 받쳐서 매달은 상태에서 상부파일(1)을 연결하는 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치를 제공하도록 한다.
- [0013] 또한 본 발명은 지반에 복수개의 파일을 연결하여 이루지는 장대파일(3)을 시공하는 고강도 장대파일 시공 방법에 있어서, 지반에 장대파일(3)을 형성하기 위한 보조홀(7)을 천공하지 않고, 장대파일(3)이 시공되는 주천공홀(6)에서 장대파일(3)을 형성하되, 장대파일(3)을 구성하는 하부파일(2)을 주천공홀(6)에 일정깊이로 근입하고, 하부파일(2)의 상단부에 구비되는 볼트 결합식 이음장치(8)에 고입장치(13)를 끼워서 결합하며, 상기 고입장치(13)가 주천공홀(6)의 케이싱(6a)에 받쳐져 하부파일(2)이 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상단부에 지지되어 매달린 상태에서 상부파일(1)을 연결하여 장대파일(3)을 형성하고, 고입장치(13)를 제거한 다음 장대파일(3)을 근입하여 시공하는 고강도 콘크리트 장대파일 시공 방법을 제공하도록 한다.
- [0014] 보다 상세하게, 고강도 콘크리트 파일의 일측 단부에 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하여 하부파일(2)을 형성하는 하부파일 형성단계와; 주천공기(5)로 장대파일이 시공되는 주천공홀(6)을 천공하는 주천공홀 형성단계와;

주천공홀(6)에 상기 하부파일(2)을 근입하는 하부파일 근입단계와; 하부파일의 볼트 결합식 이음장치(8)에 복수개의 고임장치(13)를 대응시켜 끼워서 결합하는 고임장치 고정단계와; 하부파일(2)을 주천공홀에 하강시키고 하부파일에 고정된 고임장치(13)의 하부가 주천공홀에 구비되는 케이싱의 상단부에 놓여 하부파일을 걸쳐서 고정하는 하부파일 고정단계와; 상부파일(1)을 들어서 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)의 상부에 상부파일의 하단부를 맞대어 수직방향으로 일치시키는 상부파일 설치단계와; 하부파일의 볼트 결합식 이음장치(8)와 상부파일의 하단부를 볼트로 결합하여 장대파일(3)을 형성하는 장대파일 형성단계와; 장대파일을 들어서 주천공홀의 케이싱이 받쳐진 고임장치(13)를 분리하는 고임장치 분리단계와; 볼트 결합식 이음장치의 외부에 커버를 결합하는 커버결합 단계와; 장대파일을 주천공홀에 향타 시공하는 장대파일 시공단계와; 주천공홀에 구비된 케이싱을 인발하여 장대파일 시공을 완료하는 케이싱 인발단계를 포함하여 고강도 콘크리트 장대파일을 시공하는 방법을 제공하도록 한다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명의 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치와 시공 방법의 실시에 따라 지반에 장대파일을 형성하기 위한 보조홀을 형성하지 않게 되어 공사기간과 비용을 절감시키는 작용효과가 발생된다.
- [0016] 또한 본 발명의 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치와 시공 방법의 실시에 따라 보조홀에서 장대파일을 형성하는 보조크레인을 투입하지 않음으로써 장비 투입비용 절감과 작업공간 활용을 극대화 하는 작용효과가 발생된다.
- [0017] 또한 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치와 시공 방법의 실시에 따라, 보조홀에서 장대파일을 형성하고 주천공홀에 장대파일을 삽입하는 붐 길이가 길은 대형 장비를 투입하지 않음으로써, 장비투입 비용을 저감시키고 공사현장의 높이제한 조건을 해소하여 공사현장을 광범위하게 선택할 수 있는 작용효과가 발생된다.
- [0018] 또한 고강도 콘크리트 장대파일 형성 장치와 시공 방법의 실시에 따라 협소한 공사현장에서도 공사를 원활하게 시행할 수 있어 지반 파일시공을 확실하고 안전하게 실시할 수 있는 작용효과가 발생된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 주천공기로 주천공홀을 형성하는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 2는 보조홀을 형성하고 보조홀에서 보조크레인으로 장대파일을 형성하는 종래기술을 나타낸 도면이다.
- 도 3은 복수개의 파일을 볼트로 연결하는 볼트 결합식 이음장치와 이음장치가 파일에 결합되는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 고임장치를 나타낸 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 고임장치가 볼트 결합식 이음장치에 결합되어 주천공홀의 케이싱에 놓여지는 상태를 나타낸 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 장대파일 형성 및 시공 단계의 흐름을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 장대파일 형성 및 시공 단계를 도시한 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면에 의해 상세하게 설명한다.
- [0021] 본 발명의 장대파일(3)은 일정길이를 가지는 복수개의 파일을 이음장치를 사용하여 길이방향으로 연결시켜 이루어지는 것으로, 일반적으로 생산되는 고강도 콘크리트 파일(PHC 파일)을 사용하며, 각 파일의 단부에는 파일 이음장치를 결합할 수 있는 다수개의 볼트 체결용 PC너트가 일정간격으로 형성된다.
- [0022] 상기 장대파일(3)은 도 2에 도시한 바와 같이, 상부파일(1)과 하부파일(2)을 연결하여 이루어지는 것으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 상기 하부파일(2)의 상단부에 다수개의 볼트에 의해 고정되는 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하고, 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 볼트 결합식 이음장치(8)가 장착된 하부파일을 주천공홀에 일정깊이로 근입한 상태에서 상기 볼트 결합식 이음장치에 복수개의 고임장치(13)를 끼워서 결합하고, 상기 하부파일(2)을 복수개의 고임장치로 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상부에 받쳐서 매달은 상태에서 상부파일(1)을 연결하여 장대파일을 형성하도록 한다

- [0023] 상기 볼트 결합식 이음장치(8)는 도 3에 도시한 바와 같이, 파일의 외경과 동일한 크기를 가지는 상부원판(9)과 하부원판(10)을 다수개의 보강판(11)으로 결합하고, 상기 상부원판과 하부원판에는 다수개의 볼트 관통공이 일정간격으로 형성되며, 볼트에 의해 이음장치를 상부파일과 하부파일 단부에 결합한 다음 둘레를 도 7의 (e)에 도시한 바와 같이, 환형링(12)으로 감싸서 결합하여 이음장치 내부가 밀폐되는 구조를 갖는다.
- [0024] 상기 고임장치(13)는 도 5에 도시한 바와 같이 주천공홀(6)의 케이싱(6a)에 받쳐지며 볼트 결합식 이음장치(8)에 끼워져 하부파일(2)을 케이싱(6a)에 걸쳐서 지지하는 것으로, 도 4에 도시한 바와 같이, 수평판(16)과 수평판의 좌측과 우측 단부에 각각 직각으로 지지벽(14, 15)을 형성하고, 상기 지지벽(14, 15)은 그 하부를 T자로 단차지게 형성하여, 이음장치 삽입부(17)와 케이싱 지지부(19)를 형성하도록 한다.
- [0025] 상기 이음장치 삽입부(17)는 수평판(16)과 받침부(18)로 형성하고, 도 3에 도시한 볼트 결합식 이음장치(8)의 보강판(11)과 보강판(11) 사이 및 상부원판(9) 하부와 하부원판(10) 상부 사이에 끼워서 결합되며, 이렇게 결합된 고임장치(13)는 도 5에 도시한 것처럼, 수평판(16)은 이음장치의 상부원판(9)의 하부를 받치고, 받침부(18)는 하부원판(10)의 상부가 받쳐지도록 한다.
- [0026] 그리고 상기 지지벽(14, 15)에 형성되는 케이싱 지지부(19)는 주천공홀(6)의 케이싱 상부에 놓여져 하부파일(2)의 상단이 케이싱 밖으로 일정 길이 노출되도록 형성하고, 또한 상기 케이싱 지지부(19)의 단부에는 고임장치(13) 취급용 손잡이(20)를 수평판(16)과 양측 지지벽(14, 15)에 연결하여 형성하도록 한다.
- [0027] 이렇게 형성한 고임장치(13) 복수개를 도 5에 도시한 바와 같이 주천공홀(6)에 삽입된 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)에 서로 대응시켜 끼워서 결합하고, 상기 고임장치(13)가 주천공홀(6)의 케이싱(6a)에 놓여져 하부파일이 주천공홀(6)에 지지된 상태에서 볼트 결합식 이음장치(8)와 상부파일(1)의 단부를 볼트로 결합하여 장대파일(3)을 형성하도록 한다.
- [0028] 또한 본 발명은 복수개의 파일을 연결하여 이루지는 장대파일(3)을 지중에 시공하는 방법에 있어서, 지중에 장대파일(3)을 형성하기 위한 보조홀(7)을 천공하지 않고, 장대파일(3)이 시공되는 주천공홀(6)에서 장대파일(3)을 형성하되, 장대파일(3)에 구성되는 하부파일(2)을 주천공홀(6)에 일정깊이로 근입하고, 하부파일(2)의 상단부에 구비되는 볼트 결합식 이음장치(8)에 고임장치(13)를 끼워서 결합하며, 상기 고임장치(13)가 주천공홀(6)의 케이싱(6a)에 받쳐져 하부파일(2)이 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상단부에 지지되어 매달린 상태에서 상부파일(1)을 연결하여 장대파일(3)을 형성하고, 고임장치(13)를 제거한 다음 장대파일(3)을 근입하여 시공하는 방법으로 이루어진다.
- [0029] 보다 상세하게, 상술한 본 발명의 주천공홀에서 고강도 콘크리트 장대파일을 형성하고 시공하는 방법은 도 6에 도시한 바와 같이, 고강도 콘크리트 파일의 일측 단부에 볼트 결합식 이음장치(8)를 장착하여 하부파일(2)을 형성하는 하부파일 형성단계와; 주천공기(5)로 장대파일이 시공되는 주천공홀(6)을 지중에 천공하는 주천공홀 형성단계와; 주천공홀(6)에 상기 하부파일(2)을 근입하는 하부파일 근입단계와; 하부파일의 볼트 결합식 이음장치(8)에 복수개의 고임장치(13)를 대응시켜 끼워서 결합하는 고임장치 고정단계와; 하부파일(2)을 주천공홀(6)에 하강시키고 하부파일(2)에 고정된 고임장치(13)의 하부가 주천공홀(6)에 구비되는 케이싱(6a)의 상단부에 놓여져 하부파일(2)을 매달아 고정하는 하부파일 고정단계와; 상부파일(1)을 들어서 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)의 상부에 상부파일(1)의 하단부를 맞대어 수직방향으로 일치시키는 상부파일 설치단계와; 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)와 상부파일(1)의 하단부를 볼트로 결합하여 장대파일(3)을 형성하는 장대파일 결합단계와; 장대파일(3)을 들어서 주천공홀(6)의 케이싱이 받쳐진 고임장치(13)를 분리하는 고임장치 분리단계와; 고임장치(13)가 분리된 볼트 결합식 이음장치(8)의 고임장치 결합부위 볼트를 상부파일(1)의 하단부에 체결하고 외부에 환형링(12)을 결합하는 환형링 결합 단계와; 장대파일(3)을 주천공홀(6)에 향타 시공하는 장대파일 시공단계와; 주천공홀(6)에 구비된 케이싱(6a)을 인발하여 장대파일(3) 시공을 완료하는 케이싱 인발단계를 포함하는 방법으로 고강도 콘크리트 장대파일을 시공하도록 한다.
- [0030] 상기 하부파일 형성단계는 도 3에 도시한 바와 같이, 다수개의 PC너트가 일정간격으로 장착된 고강도 콘크리트 파일(PHC 파일)이 수평으로 놓여진 상태에서 파일의 일측 단부에 볼트 결합식 이음장치(8)를 볼트로 장착하여 하부파일(2)을 형성하는 단계이다. 상기 하부파일(2)의 길이(L3)는 장대파일(3) 전체 길이(L4)의 1/2 내지 1/4로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0031] 상기 주천공홀 형성단계는 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 주천공기(5)로 장대파일(3)이 시공되는 주천공홀(6)을 지중에 천공하는 단계로서, 주천공홀(6)은 시공할 예정인 장대파일(3)의 길이(L4)가 25m 이면 이보다 적은 길이(L)로 형성하는 것이 바람직하며, 오거 스크류와 케이싱 스크류로 동시 천공하는 일반적인 천공법에 의

해 형성하도록 한다.

- [0032] 상기 하부파일 근입단계는 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 이미 장대파일 길이(L4)에 상당하는 깊이(L)로 형성된 주천공홀(6)에 볼트 결합식 이음장치가 장착된 하부파일을 근입하는 단계로서, 하부파일의 상단부에 장착된 상기 볼트 결합식 이음장치(8)를 연결구로 연결하여 주천공기(5)로 들어서 하부파일(2)의 상단부가 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상단부로부터 일정깊이를 노출시켜 근입한다.
- [0033] 상기 고임장치 고정단계는 도 4에 도시한 바와 같이, 수평판(16)과 수평판(16)의 좌측과 우측 단부에 각각 직각으로 하부가 T자로 단차지는 이음장치 삽입부(17)와 케이싱 지지부(19)가 형성된 지지벽(14, 15) 및 손잡이(20)로 이루어지는 고임장치(13)를 도 5에 도시한 바와 같이, 하부파일(2)의 상단부에 장착된 볼트 결합식 이음장치(8)에 복수개를 고정하되, 복수개의 고임장치(13)가 고정되는 위치는 하부파일의 원주가 균등 분할되는 위치에 맞대응시켜 고정하여 하부파일이 어느 한편으로 기울어지지 않도록 한다. 상기 이음장치 삽입부(17)는 상기 볼트 결합식 이음장치(8)의 보강판(11)과 보강판(11) 사이 및 상부원판(9) 하부와 하부원판(10) 상부 사이에 긴밀하게 끼워서 결합하여, 하부파일(2)이 고임장치(13)에 의해 주천공홀(6)의 케이싱(6a) 상단부에 지지되면, 수평판(16)이 볼트 결합식 이음장치 상부원판(9)의 하부를 받치면서 받침부(18)는 하부원판(10)의 상부를 받치게 되는 것이다.
- [0034] 상기 하부파일 고정단계는 도 7의 (b)에 도시한 바와 같이, 주천공홀(6) 깊이(L)에 비해 적은 길이(L3)를 가지는 하부파일(2)을 주천공기(5)에 매달아 주천공홀(6)에 하강시킨 다음, 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)에 고정된 고임장치(13)의 케이싱 지지부(19)가 주천공홀(6)에 구비되는 케이싱(6a)의 상단부에 놓여져 하부파일(2)이 주천공홀(6) 내에서 케이싱(6a)의 상부에 매달려 고정되도록 한다.
- [0035] 상기 상부파일 설치단계는 도 7의 (c)에 도시한 바와 같이, 하부파일(2)이 주천공홀(6) 내에 매달려 근입된 상태에서 주천공기(5)로 일정 길이(L2)의 상부파일(1)을 들어서 하부파일(2)의 볼트 결합식 이음장치(8)의 상부에 상부파일(1)의 하단부를 맞대어 수직방향으로 일치시키고 상부파일(1)의 PC너트와 볼트 결합식 이음장치(8)의 상부원판(9)에 형성된 다수개의 볼트 결합 구멍을 일치시키도록 한다.
- [0036] 상기 장대파일 결합단계는 도 7의 (d)에 도시한 바와 같이, 하부파일(2)의 상단부에 장착된 볼트 결합식 이음장치(8)와 상부파일(1)의 하단부에 구비되는 다수개의 PC너트에 다수개의 볼트로 결합하여 장대파일(3)을 형성하도록 한다.
- [0037] 상기 고임장치 분리단계는 도 7의 (d)에 도시한 바와 같이, 볼트 결합식 이음장치(8)에 의해 복수개의 파일을 연결하여 형성한 장대파일(3)을 살짝 들고, 케이싱 상단부에 장대파일을 받치고 있던 고임장치의 받침력을 제거하고, 볼트 결합식 이음장치(8)에 결합된 고임장치(13)를 분리한다.
- [0038] 상기 환형링 결합단계는 도 7의 (e)에 도시한 바와 같이, 고임장치(13)가 분리된 볼트 결합식 이음장치(8)의 고임장치 결합부위에 고임장치로 인해 볼트 체결이 이루어지지 않은 부위에 대하여 상부파일(1)의 하단부와 체결하고, 외부에 환형링(12)을 결합하여 볼트 결합식 이음장치(8)의 내부를 밀폐한다.
- [0039] 상기 장대파일 시공 단계와 케이싱 인발단계는 주천공기(5)로 주천공홀에 근입된 장대파일(3)을 향타 등의 추가 작업을 실시하여 시공하고 주천공홀(6)에 구비된 케이싱(6a)을 인발하여 장대파일(3) 시공을 완료하는 단계이다.
- [0040] 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 고강도 콘크리트 장대파일 시공 장치와 방법에 따라 지반에 장대파일을 형성하기 위한 보조홀을 형성하지 않고 장대파일 시공이 가능하게 되어 공사기간과 비용을 절감시키고, 또한 보조홀에서 장대파일을 형성하여야 하는 별도의 보조크레인을 투입하지 않음으로써 장비 투입비용을 절감하고 작업공간 활용을 극대화 하며, 보조홀에서 장대파일을 형성하고 주천공홀에 장대파일을 근입하지 않음에 따라 붐 길이가 길은 대형 장비를 투입하지 않아 장비투입 비용을 저감시키고, 공사현장의 높이 및 넓이 제한 조건을 해소하여 공사현장을 광범위하게 선택할 수 있어, 지반의 파일 시공을 확실하고 안전하게 실시할 수 있게 되는 것이다.
- [0041] 구체적으로 10m 길이의 하부파일과 15m 길이의 상부파일을 연결하여 25m 길이의 장대파일을 형성하여 시공하는 경우, 종래기술은 주천공기로 장대파일 시공에 상당하는 깊이인 25m 정도로 주천공홀을 천공하고, 주천공기로 장대파일 형성용 보조홀을 9m 정도의 깊이로 천공한다. 그리고 보조크레인으로 보조홀에 10m 길이의 하부파일을 근입하여 세우고, 15m 길이의 상부파일을 들어서 하부파일 상단부와 연결하여 장대파일을 형성한다. 이렇게 형성된 25m 길이의 장대파일을 보조크레인으로 들어 올려 이동하여 주천공홀에 근입하고, 다시 주천공기로 근입된

장대파일을 시공하고 있다.

[0042] 그러나 본 발명은 주천공기로 장대파일 길이에 상당하는 24m 깊이로 주천공홀을 천공하고, 여기에 10m 길이의 하부파일을 고임장치를 사용하여 주천공홀의 케이싱 상단부에 매달아 근입하고, 주천공기로 15m 길이의 상부파일을 들어서 하부파일과 연결하여 장대파일을 형성한 다음, 고임장치를 제거하고 장대파일을 시공하는 것이다.

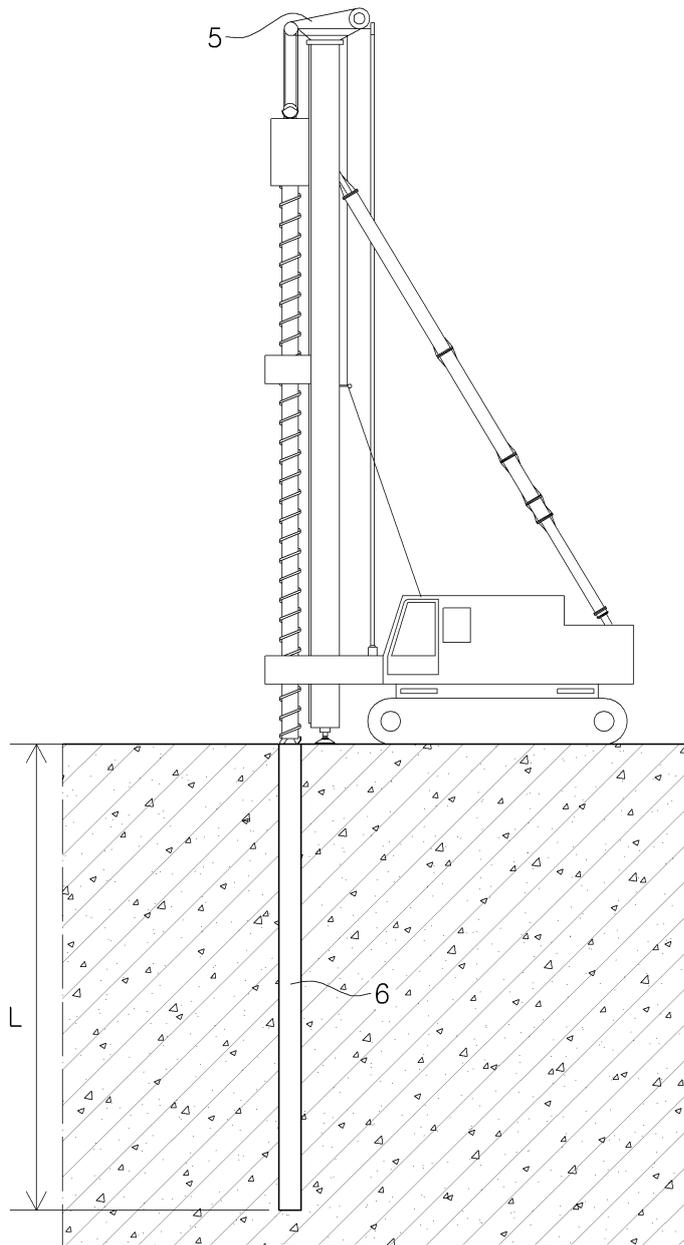
[0043] 즉, 본 발명은 하나의 주천공홀에서 고임장치를 사용하여 장대파일을 형성하고 그 자리에서 바로 시공하는 것이므로, 종래기술에 비해 장대파일 형성을 보조할 작업을 생략하고 보조크레인을 투입하지 않아도 되기 때문에 장대파일을 형성하는데 따른 비용을 절감하고, 장대파일을 지중에 시공하는 작업기간과 비용도 줄일 수 있으며, 또한 하나의 천공된 홀에서 장대파일을 형성하고 동시에 시공하는 것이기 때문에 장대파일 시공 작업의 정확성과 안전성을 높이는 극히 우수한 작용효과가 발생하는 발명이다.

**부호의 설명**

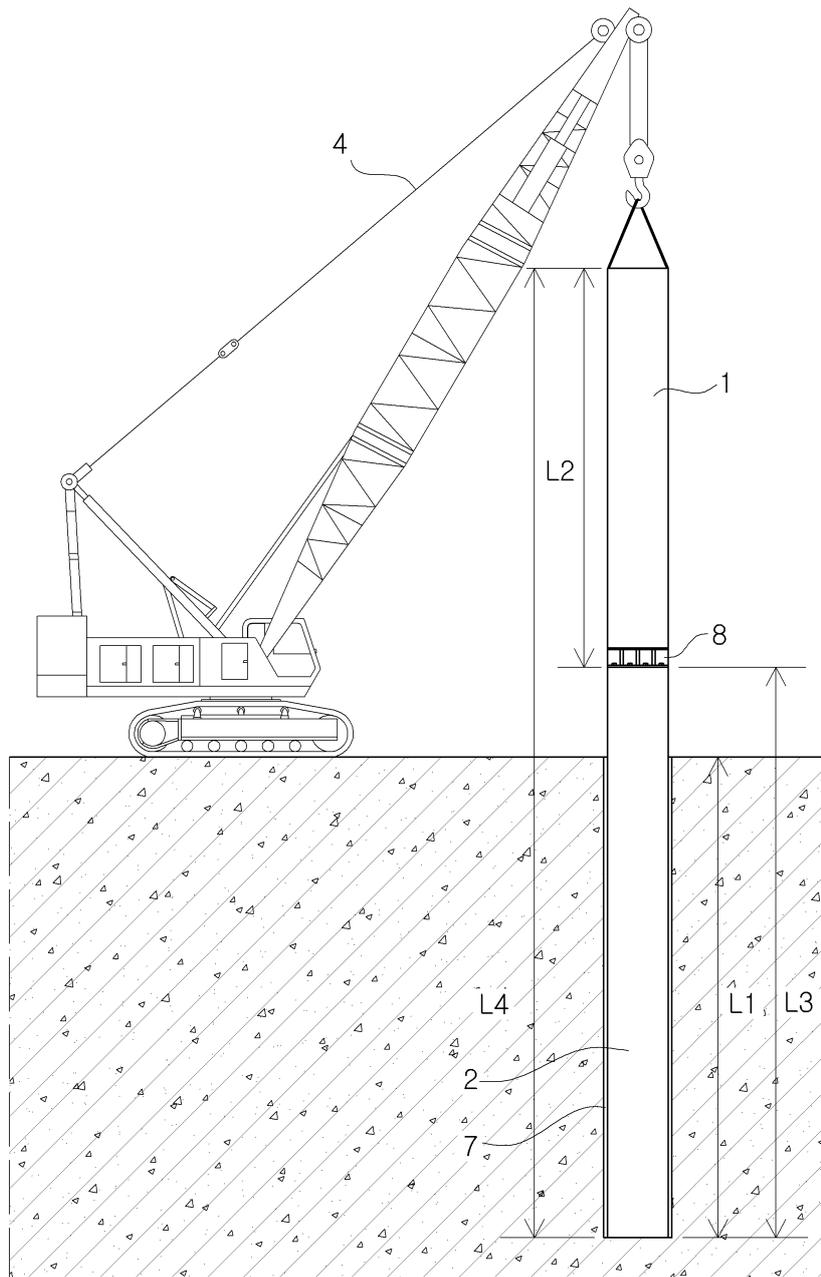
- [0044]
- |                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1 : 상부파일        | 2 : 하부파일  |
| 3 : 장대파일        | 4 : 보조크레인 |
| 5 : 주천공기        | 6 : 주천공홀  |
| 6a : 케이싱        | 7 : 보조홀   |
| 8 : 볼트 결합식 이음장치 | 9 : 상부원판  |
| 10 : 하부원판       | 11 : 보강판  |
| 12 : 환형링        | 13 : 고임장치 |
| 14, 15 : 지지벽    | 16 : 수평판  |
| 17 : 이음장치 삽입부   | 18 : 받침부  |
| 19 : 케이싱 지지부    | 20 : 손잡이  |

도면

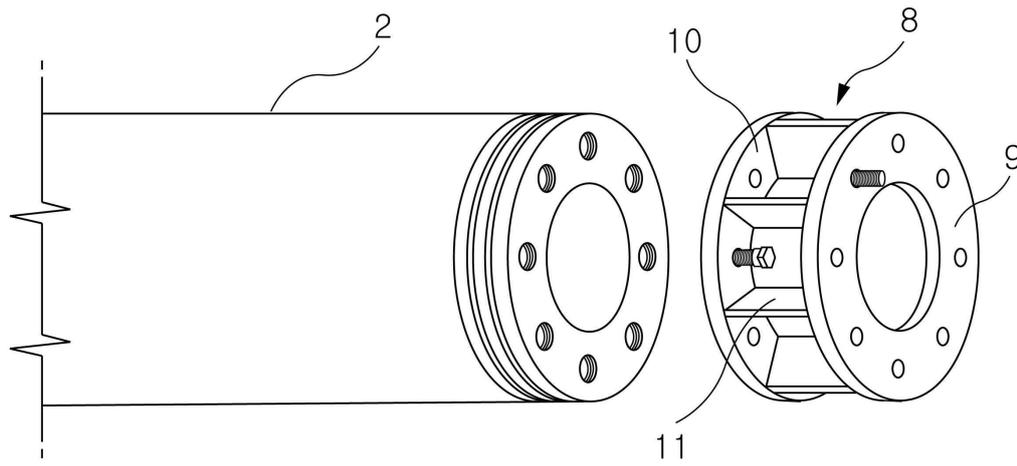
도면1



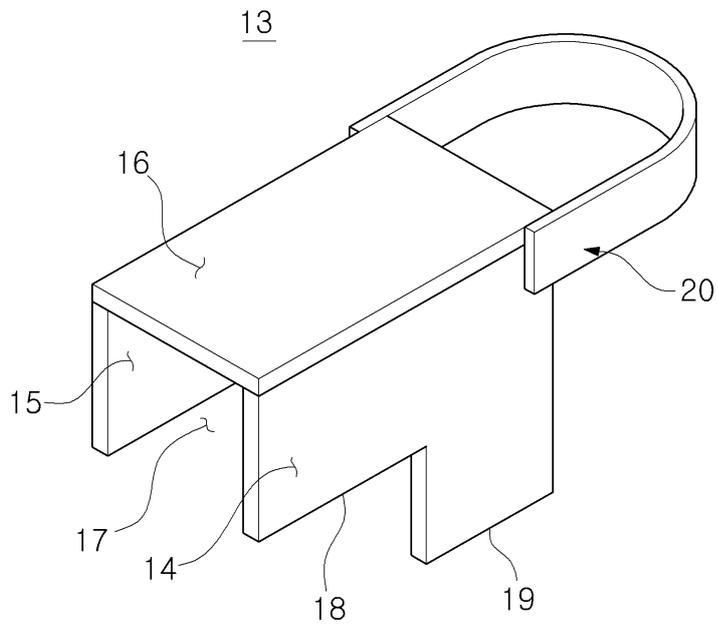
도면2



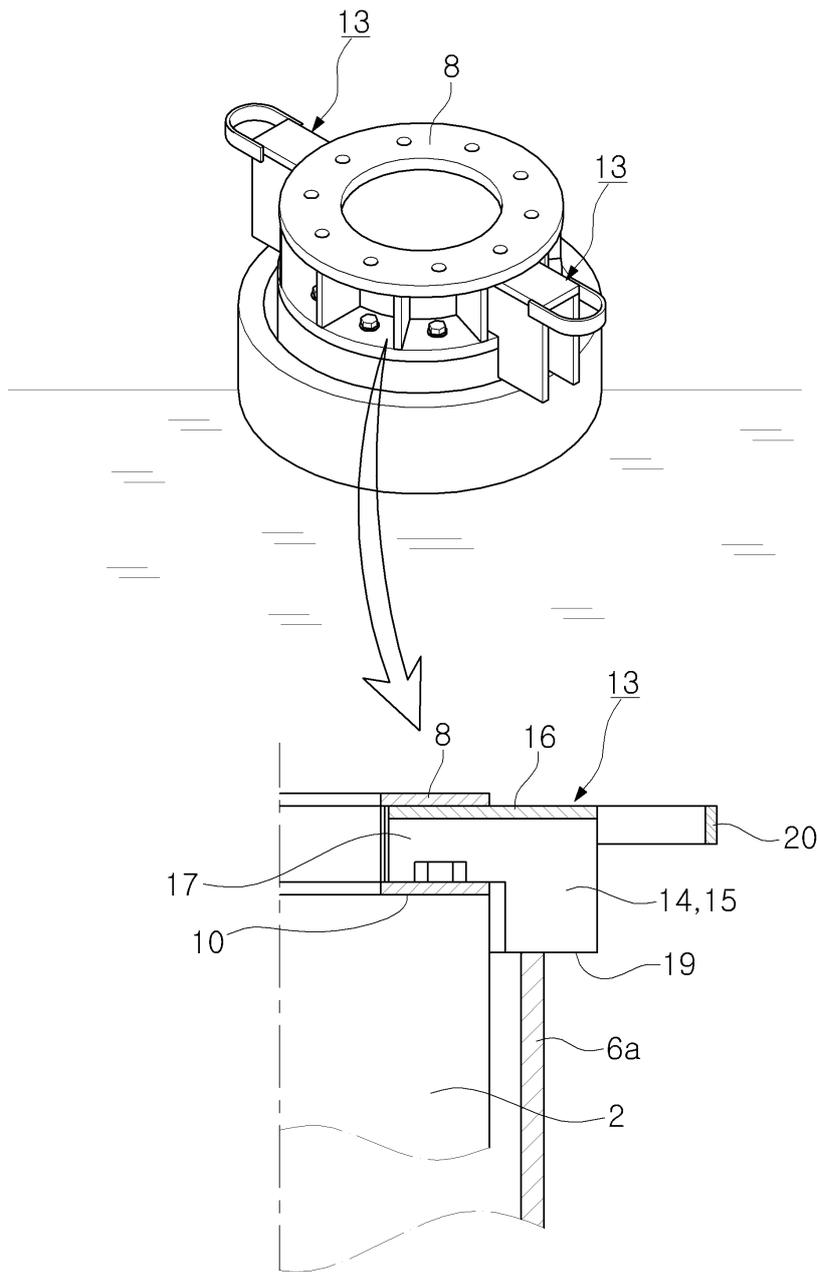
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7

