



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

(45) 공고일자 2016년05월31일  
 (11) 등록번호 10-1626130  
 (24) 등록일자 2016년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E02D 5/50* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0073962  
 (22) 출원일자 2013년06월26일  
 심사청구일자 2013년06월26일  
 (65) 공개번호 10-2015-0001174  
 (43) 공개일자 2015년01월06일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2012127082 A\*  
 JP4734151 B2\*  
 KR101181711 B1\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**(주)아리터**  
 서울특별시 서초구 남부순환로335길 35, 303호(서초동, 일광빌딩)  
 (72) 발명자  
**강상욱**  
 경기도 용인시 기흥구 보정로 87, 211동 1503호(보정동, 죽현마을 아이파크)  
**유지훈**  
 서울특별시 서초구 바우포로7길 29, 103동 303호(우면동, 동고아파트)  
 (74) 대리인  
**특허법인이룸리온, 특허법인리온**

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 고동환

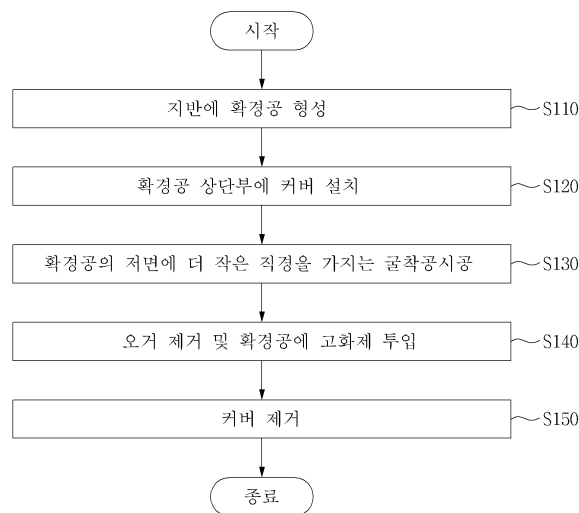
(54) 발명의 명칭 **파일시공방법**

**(57) 요약**

본 발명은 파일을 환경공의 저면에 시공하는 경우에도 토출되는 토사가 다시 환경공의 내부로 유입되는 것을 방지하며, 작업자의 추락사고를 방지하는 동시에 파일의 중심맞추기를 안내할 수 있는 파일시공방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

본 발명은 전술한 기술적 과제를 달성하기 위해, 지반에 환경공을 시공하면서 케이싱을 삽입하는 단계(s110); 상기 환경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s120); 내부에 오거가 삽입된 파일을 상기 관통홀의 안내를 통해 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 환경공의 저면에 상기 환경공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일을 삽입하는 단계(s130); 상기 오거를 제거하고 상기 환경공에 고화제를 투입하는 단계(s140); 상기 커버를 제거하는 단계(s150)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도 - 도1**



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지반에 확장공을 형성하는 단계(s110);

상기 확장공의 상단 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되며 파일의 직경보다 조금 더 큰 직경을 가지는 관통홀이 형성된 이동부로 이루어지는 커버를 상기 이동부가 폐쇄된 상태로 설치하는 단계(s120);

상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일이 삽입 안내되고 상기 오거를 통해 상기 확장공의 저면에 상기 확장공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일을 삽입하는 단계(s130);

상기 오거를 제거하고 상기 이동부를 개방한 상태에서 상기 확장공에 고화제를 투입하는 단계(s140);

상기 커버를 제거하는 단계(s150)를 포함하며,

상기 단계(s120)에서 상기 관통홀의 중심이 상기 확장공의 중심과 일치하도록 상기 커버를 설치하는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 2

지반에 확장공을 형성하는 단계(s110);

상기 확장공의 상단 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되며 파일의 직경보다 조금 더 큰 직경을 가지는 관통홀이 형성된 이동부로 이루어지는 커버를 상기 이동부가 폐쇄된 상태로 설치하는 단계(s120);

상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일을 삽입하여 상기 상단부에 횡방향으로 보강부재가 형성된 파일을 상기 관통홀의 안내를 통해 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 확장공의 저면에 상기 확장공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하는 단계(s130);

상기 오거를 제거하고 상기 이동부를 개방한 상태에서 상기 확장공에 고화제를 투입하는 단계(s140);

상기 커버를 제거하는 단계(s150)를 포함하며,

상기 단계(s120)에서 상기 커버는 상기 이동부가 개방된 경우 개방된 구멍크기가 상기 보강부재의 크기보다 크게 형성되고,

상기 단계(s130)에서 파일을 관통홀에 삽입 시 상기 보강부재가 상기 커버에 인접한 경우 상기 커버의 이동부를 개방하여 상기 보강부재를 관통하게 하고 상기 보강부재가 관통된 다음에는 상기 이동부를 폐쇄하는 단계(s131)를 더 포함하며,

상기 단계(s120)에서 상기 관통홀의 중심이 상기 확장공의 중심과 일치하도록 상기 커버를 설치하는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 3

지반에 확장공을 형성하는 단계(s210);

상기 확장공의 상단 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되며 파일의 직경보다 조금 더 큰 직경을 가지는 관통홀이 형성된 이동부로 이루어지는 커버를 상기 이동부가 폐쇄된 상태로 설치하는 단계(s220);

상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일 케이싱을 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 확장공의 저면에 상기 확장공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일 케이싱을 삽입하는 단계(s230);

상기 오거를 제거하고 상기 파일 케이싱의 하단부에 하부 그라우팅하는 단계(s240);

상기 파일 케이싱에 PHC 파일을 삽입하고 상기 파일 케이싱의 상단부에 상부 그라우팅하는 단계(s250);

상기 파일 케이싱을 제거하고 상기 이동부를 개방한 상태에서 상기 환경공에 고화제를 투입하는 단계(s260);

상기 커버를 제거하는 단계(s270)를 포함하며,

상기 단계(s220)에서 상기 관통홀의 중심이 상기 환경공의 중심과 일치하도록 상기 커버를 설치하는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 4

지반에 환경공을 형성하는 단계(s310);

상기 환경공의 상단 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되며 파일의 직경보다 조금 더 큰 직경을 가지는 관통홀이 형성된 이동부로 이루어지는 커버를 상기 이동부가 폐쇄된 상태로 설치하는 단계(s320);

상기 관통홀로 지반 개량용 오거를 삽입하여 상기 환경공의 저면에 상기 환경공보다 작은 직경을 가지는 지반개량체를 형성하는 단계(s330);

상기 지반개량용 오거를 제거하고 지반개량체에 파일을 삽입하는 단계(s340);

상기 이동부를 개방한 상태에서 상기 환경공에 고화제(500)를 타설하는 단계(s350); 및

상기 커버를 제거하는 단계(s360)를 포함하며,

상기 단계(s320)에서 상기 관통홀의 중심이 상기 환경공의 중심과 일치하도록 상기 커버를 설치하는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 5

지반에 환경공을 형성하는 단계(s410);

상기 환경공의 상단 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되며 파일의 직경보다 조금 더 큰 직경을 가지는 관통홀이 형성된 이동부로 이루어지는 커버를 상기 이동부가 폐쇄된 상태로 설치하는 단계(s420);

상기 관통홀로 지반 개량용 오거를 삽입하여 상기 환경공의 저면에 상기 환경공보다 작은 직경을 가지는 지반개량체를 형성하는 단계(s430);

상기 지반개량용 오거 및 커버를 제거한 다음 케이싱을 제거하면서 상기 환경공에 고화제를 타설하는 단계(s440); 및

파일을 환경공을 통해 지반개량체로 삽입하는 단계(s450)를 포함하며,

상기 단계(s420)에서 상기 관통홀의 중심이 상기 환경공의 중심과 일치하도록 상기 커버를 설치하는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 환경공을 형성하는 단계는,

지반에 케이싱을 먼저 삽입한 다음 상기 케이싱의 내부를 굴착하거나 또는 지반에 환경지반개량체를 형성한 다음 케이싱을 삽입하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 파일시공방법.

#### 청구항 7

청구항 1, 청구항 3, 및 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 파일시공방법에 사용되는 파일로서,

상기 파일의 상부에는 횡방향으로 연장하도록 형성된 보강부재가 설치되는 것을 특징으로 하는 파일.

#### 청구항 8

청구항 7 에 있어서,

상기 보강부재는 환형, 나선형 디스크 형상으로 형성되는 것을 특징으로 하는 파일

**청구항 9**

청구항 8 에 있어서,

상기 환형 또는 나선형 디스크는 반경방향으로 분리되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 파일.

**청구항 10**

청구항 7 에 있어서,

상기 보강부재는 파일의 상하 방향으로 복수 개가 설치되는 것을 특징으로 하는 파일.

**청구항 11**

청구항 7 에 있어서,

상기 복수 개의 보강부재는 상하방향으로 서로 엇갈리게 배치되는 것을 특징으로 하는 파일.

**청구항 12**

청구항 7 에 있어서,

상기 보강부재는 파일의 횡방향으로 돌출되도록 고정되는 고정부재와,

상기 확장공의 내부에 이에 대응하는 형상을 가지도록 형성되는 철망구조체로 이루어지는 것을 특징으로 하는 파일.

**청구항 13**

청구항 7 에 있어서,

상기 보강부재는 파일의 외주면에 감겨지도록 형성되는 선형부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 파일.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 기재된 파일시공방법에 사용되는 커버로서,

상기 커버의 고정부에는 확장공의 상면으로 돌출되도록 형성된 케이싱을 수용하기 위한 수용홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 커버.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 파일시공방법에 대한 것으로서, 보다 구체적으로는 수평지지력을 확보할 수 있는 파일시공방법에 대한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 토목 기초공사 단계에는 지면에 여러 개의 파일을 박아 구조물을 지지할 수 있도록 하는 공사가 행해진다.

[0003] 이와 같은 기초공사에 사용되는 파일로는 PHC 로 대표되는 콘크리트 파일이나, 강관파일, H 빔 등이 주로 사용된다.

[0004] 파일에 상부에서 수평력이 작용하는 경우 도 11a 에 도시된 바와 같이 파일 상부에 굽힘 모멘트가 과하게 작용

하게 된다.

- [0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해 도 11b 에서와 같이 파일의 상부에 확경굴착(10)공을 형성함으로써 파일 상부 측면에 작용하는 굽힘모멘트를 지지하는 기술이 공지되어 있다.
- [0006] 그런데, 이러한 방법에서는 파일(400)의 내부에 삽입된 오거가 지면을 굴착하면서 토사를 파일(400)의 외부로 배출하여야 하는 데, 도 12 에 도시된 바와 같이 이 과정에서 배출된 토사가 다시 확경공(10)의 내부로 유입되어 이를 재배출하여야 하는 문제점이 존재하고 있다.
- [0007] 또한, 확경공(10)이 개방된 상태로 유지되는 바, 작업자가 확경공(10)의 내부로 추락하는 안전사고가 발생할 위험이 존재하고 있다.
- [0008] 게다가, 확경공(10)의 저면에 크기가 더 작은 굴착공(20)을 시공할 때 굴착공(20)이 확경공(10)의 중심에 시공되어야 하는 데, 확경공(10)으로 파일(400)이 삽입되는 경우 아무런 안내장치가 존재하지 않아 굴착공(20)이 확경공(10)의 중심에 맞지 않는 경우 재굴착하는 단점이 존재하게 된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0009] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 특히 파일을 확경공의 저면에 시공하는 경우에도 토출되는 토사가 다시 확경공의 내부로 유입되는 것을 방지하며, 작업자의 추락사고를 방지하는 동시에 파일의 중심맞추기를 안내할 수
- [0010] 있는 파일시공방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0011] 본 발명은 전술한 과제를 달성하기 위해, 지반에 확경공을 형성하는 단계(s110); 상기 확경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s120); 상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일을 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 확경공의 저면에 상기 확경공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일을 삽입하는 단계(s130); 상기 오거를 제거하고 상기 확경공에 고화제를 투입하는 단계(s140); 및 상기 커버를 제거하는 단계(s150)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 발명은, 지반에 확경공을 형성하는 단계(s110); 상기 확경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s120); 상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일을 삽입하여 며 상단부에 횡방향으로 보강부재가 형성된 파일을 상기 관통홀의 안내를 통해 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 확경공의 저면에 상기 확경공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하는 단계(s130); 상기 오거를 제거하고 상기 확경공에 고화제를 투입하는 단계(s140); 상기 커버를 제거하는 단계(s150)를 포함하며, 상기 단계(s120)에서 상기 커버는 상기 확경공의 둘레에 고정되는 고정부와 상기 고정부에 대해 개폐가능하게 형성되는 이동부로 형성되며, 상기 이동부가 개방된 경우 개방된 구멍크기가 상기 보강부재의 크기보다 크게 형성되고, 상기 단계(s130)에서 파일을 관통홀에 삽입 시 상기 보강부재가 상기 커버에 인접한 경우 상기 커버의 이동부를 개방하여 상기 보강부재를 관통하게 하고 상기 보강부재가 관통된 다음에는 상기 이동부를 폐쇄하는 단계(s131)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 한편, 본 발명의 파일시공방법은, 지반에 확경공을 형성하는 단계(s210); 상기 확경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s220); 상기 관통홀로 내부에 오거가 삽입된 파일 케이싱을 삽입하여 상기 오거를 통해 상기 확경공의 저면에 상기 확경공보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일 케이싱을 삽입하는 단계(s230); 상기 오거를 제거하고 상기 파일 케이싱의 하단부에 하부 그라우팅하는 단계(s240); 상기 파일 케이싱에 PHC 파일을 삽입하고 상기 파일 케이싱의 상단부에 상부 그라우팅하는 단계(s250); 상기 파일 케이싱을 제거하고 상기 확경공에 고화제를 투입하는 단계(s260); 상기 커버를 제거하는 단계(s270)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 본 발명의 파일시공방법은, 지반에 확경공을 형성하는 단계(s310); 상기 확경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s320); 상기 관통홀로 지반 개량용 오거를 삽입하여 상기 확경공의 저면에 상기 확경공보다 작은 직경을 가지는 지반개량체를 형성하는 단계(s330); 상기 지반개량용 오거를 제거하고 지반개량체에 파일을 삽입하는 단계(s340); 상기 확경공에 고화제(500)를 타설하는 단계(s350); 및 상기 커버를 제거하는 단계(s360)를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 한편, 본 발명의 파일시공방법은, 지반에 확장공을 형성하는 단계(s410); 상기 확장공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s420); 상기 관통홀로 지반 개량용 오거를 삽입하여 상기 확장공의 저면에 상기 확장공보다 작은 직경을 가지는 지반개량체를 형성하는 단계(s430); 상기 지반개량용 오거 및 커버를 제거한 다음 케이싱을 제거하면서 상기 확장공에 고화제를 타설하는 단계(s440); 및 파일을 확장공을 통해 지반개량체로 삽입하는 단계(s450)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 본 발명의 파일시공방법에서, 상기 확장공을 형성하는 단계는, 지반에 케이싱을 먼저 삽입한 다음 상기 케이싱의 내부를 굴착하거나 또는 지반에 확장지반개량체를 형성한 다음 케이싱을 삽입하는 것으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 본 발명의 파일시공방법에 사용되는 파일로서, 상기 파일의 상부에는 횡방향으로 연장하도록 형성된 보강부재가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 본 발명의 파일에서 상기 보강부재는 환형, 나선형 디스크 형상으로 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 파일에서 상기 환형 또는 나선형 디스크는 반경방향으로 분리되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 파일에서, 상기 보강부재는 파일의 상하 방향으로 복수 개가 설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 파일에서, 상기 복수 개의 보강부재는 상하방향으로 서로 엇갈리게 배치되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 본 발명의 파일에서, 상기 보강부재는 파일의 횡방향으로 돌출되도록 고정되는 고정부재와, 상기 확장공의 내부에 이에 대응하는 형상을 가지도록 형성되는 철망구조체로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명의 파일에서 상기 보강부재는 파일의 외주면에 감겨지도록 형성되는 선형부재로 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 파일시공방법에 사용되는 커버로서, 상기 확장공의 둘레에 고정되는 고정부와, 상기 고정부에 대해 이동가능하게 설치되어 상기 확장공을 개방 및 폐쇄 하도록 형성되는 이동부로 이루어지며, 상기 이동부는 개방된 경우 개방된 구멍크기가 상기 보강부재의 크기보다 크게 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 커버에서, 상기 커버의 고정부에는 확장공의 상면으로 돌출되도록 형성된 케이싱을 수용하기 위한 수용홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0026] 본 발명에서는 확장공의 상단부에 커버를 설치함으로써 파일을 확장공의 저면에 시공하는 경우에도 토출되는 토사가 다시 확장공의 내부로 유입되는 것을 방지하는 작용을 한다.
- [0027] 이로 인해 확장공의 내부에 유입된 토사를 다시 배출하는 작업을 수행할 필요가 없게 되어 건설공기가 단축되고 비용 및 노력이 절감되는 효과를 가지게 된다.
- [0028] 특히, 파일에 보강부재가 형성된 경우에는 개폐가능한 커버를 이용함으로써 전술한 방법에 의한 시공이 가능하게 되는 동시에, 보강부재에 의해 수평방향의 하중으로 인한 굽힘모멘트를 더욱 견고하게 지지하는 효과를 가지게 된다.
- [0029] 게다가, 확장공의 상부를 막은 상태에서 파일시공작업이 이루어지므로 확장공의 내부로 작업자가 추락하게 되는 안전사고를 방지하는 장점을 가지게 된다.
- [0030] 또한, 굴착공을 확장공의 중심에 위치하도록 파일을 안내하여 굴착공이 정확한 위치에 시공될 수 있는 효과를 가지게 된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0031] 도 1 는 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예의 플로우차트를 도시하는 도면이다.
- 도 2 는 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 3 은 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예에서 확장공을 형성하는 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 4 은 본 발명의 파일시공방법에 사용되는 커버를 도시하는 도면이다.

- 도 5 는 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 6 는 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 7 은 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 또 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
- 도 8 은 본 발명의 파일시공방법의 제2실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 9 은 본 발명의 파일시공방법의 제3실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 10 은 본 발명의 파일시공방법의 제4실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 11 은 본 발명의 파일시공방법의 제5실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- 도 12 은 종래기술을 도시하는 도면이다.
- 도 13 은 종래기술의 문제점을 도시하는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.
- [0033] [제1실시예]
- [0034] 도 1 는 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예의 플로우차트를 도시하는 도면이다. 도 2 는 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- [0035] 본 발명의 파일시공방법에서는 먼저, 도 2a 에 도시된 바와 같이 케이싱(100)을 삽입한 다음 케이싱(100)의 내부에서 확경공(10)을 굴착하는 단계(s110)를 수행한다.
- [0036] 케이싱(100)으로는 통상적으로 금속 파이프 형상의 것이 사용된다.
- [0037] 도 3 은 본 발명의 파일시공방법의 제1실시예에서 확경공을 형성하는 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0038] 본 발명의 다른 실시예에서 확경공(10)은 도 3 에 도시된 바와 같이 확경지반개량체(11)를 먼저 형성한 다음 확경지반개량체(11)에 케이싱을 삽입하여 확경공(10)을 형성하는 것도 가능하다.
- [0039] 다음으로, 도 2b 에서와 같이 확경공(10)의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버(200)를 설치하는 단계(s120)를 수행한다.
- [0040] 도 4 은 본 발명의 파일시공방법에 사용되는 커버를 도시하는 도면이다.
- [0041] 커버(200)는 서로 분리되는 반원형의 한 쌍의 커버부(210, 220)으로 이루어지며 커버부(210, 220)는 서로 대칭형상으로 형성된다.
- [0042] 본 실시예에서는 커버(200)는 원형으로 형성되나 이에 한정되는 것은 아니며 확경공(10)을 덮을 수 있도록 형성되는 것이라면 사각형이나 기타 다른 형상도 가능하다.
- [0043] 본 실시예에서 커버는 서로 분리되는 2개의 커버부가 쌍을 이루도록 형성되나 이에 한정되는 것은 아니며 서로 대칭되는 복수의 커버부로 형성되는 것도 가능하다.
- [0044] 제1커버부(210)는 확경공(10)의 둘레에 고정되는 고정부(211)와, 상기 고정부(211)에 대해 개폐가능하게 형성되는 이동부(212)와 상기 고정부(211) 및 이동부(212) 사이에 형성되는 연결부(213)로 이루어진다.
- [0045] 고정부(211)의 저면부에는 하방으로 개방되며 케이싱(100)의 상단부에 대응하는 형상을 가지는 개방홈(211a)이 형성되어 있다.
- [0046] 이동부(212)의 내측에는 반원부(212a)가 형성되며, 반원부(212a)의 직경(D1)은 파일의 직경(D)보다 조금 더 크게 형성된다.
- [0047] 제2커버부(220)도 제1커버부(220)와 대칭이 되어 확경공(10)의 상단부를 모두 덮을 수 있도록 동일하게 형성된다.
- [0048] 즉, 제2커버부(220)는 확경공(10)의 둘레에 고정되는 고정부(221)와, 상기 고정부(221)에 대해 개폐가능하게 형성되는 이동부(222)와 상기 고정부(221) 및 이동부(222) 사이에 형성되는 연결부(223)로 이루어진다.

- [0049] 고정부(221)의 저면부에는 하방으로 개방되며 케이싱(100)의 상단부에 대응하는 형상을 가지는 개방홈(221a)이 형성되어 있다.
- [0050] 이동부(222)의 내측에는 반원부(222a)가 형성되며, 반원부(222a)의 직경(D1)은 파일의 직경(D)보다 조금 더 크게 형성된다.
- [0051] 제1커버부(210)의 반원부(212a)와 제2커버부(220)의 반원부(221a)는 함께 합쳐져서 직경(D1)을 가지는 관통홀(230)을 형성하게 된다.
- [0052] 한편, 연결부(213)는 경첩 등과 같이 형성되어 각 고정부(211, 221)에 대해 각 이동부(212, 222)가 회전가능하게 고정되도록 형성된다.
- [0053] 다음 단계는 도 2c 에 도시된 바와 같이 굴착공 시공 및 파일삽입 단계(s130)로 이루어진다.
- [0054] 단계(s130)에서는 내부에 오거(300)가 삽입된 파일(400)을 상기 관통홀(300)의 안내를 받으면서 확경공(10)의 내부로 삽입하여 오거(300)를 통해 확경공(10)보다 작은 직경을 가지는 굴착공(20)을 시굴하는 동시에 파일(400)을 굴착공(20)에 삽입하는 과정을 수행한다.
- [0055] 그런 다음, 도 2d 에서와 같이 확경공(10)에 고화제를 투입하는 단계(s140)를 수행한다.
- [0056] 단계(s140)에서는 먼저, 오거(300)를 제거하고 커버(200)의 이동부(211,221)를 개방한 다음 고화제를 확경공(10)에 타설한다.
- [0057] 마지막으로 도 2e 에서와 같이 커버를 제거하는 단계(s150)를 수행하면 파일시공방법이 종료된다.
- [0058] 본 실시예에서는 이와 같이 굴착공(20)의 상부에 더 넓은 확경공(10)을 형성함으로써 수평방향의 하중에 대해 충분한 강도를 확보하는 장점을 가지게 된다.
- [0059] 한편, 커버(200)는 관통홀(230)이 확경공(10)의 중심에 위치하도록 설치되며, 파일(400)이 관통홀(230)에 의해 안내되는 바, 궁극적으로 파일(400)이 확경공(10)의 중심에 시공되게 하는 작용을 하게 된다.
- [0060] 파일(400)의 시공시에 커버(200)를 사용함으로써 오거(300)에 의해 굴착되어 배토되는 토사가 확장굴착공(10)의 내부로 유입되는 것을 방지하는 작용을 한다.
- [0061] 또한, 확경공(10)이 커버(200)에 의해 덮혀 있는 바, 작업자 등이 확경공(10)의 내부로 추락하는 안전사고가 발생하는 것을 방지하는 작용을 하게 된다.
- [0062] 한편, 케이싱(100)을 제거할 필요가 있는 경우에는 단계(s140)이 커버를 완전 탈거하고 케이싱(100)을 제거하면서 고화제(500)를 투입하는 단계로 이루어져야 한다.
- [0063] 케이싱(100)이 제거되면 빈 공간이 생기므로 이를 고화제(500)로 채워 빈 공간이 발생하지 않게 하기 위해서이다.
- [0064] [제2실시예]
- [0065] 본 발명의 파일시공방법의 제2실시예는 파일의 상단부가 보강부재가 형성된 경우에 해당하는 시공방법이라는 점에서 제1실시예와 상이하다.
- [0066] 도 5 는 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 일 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0067] 본 발명에서는 도 5a 에 도시된 바와 같이 파일(400)의 상단부에는 횡방향으로 연장되며 환형상을 가지는 보강부재(410)를 형성할 수 있다.
- [0068] 보강부재(410)는 도 5b 에서와 같이 분리형으로 형성될 수 있는 데, 이러한 경우에는 현장에서 직접 보강부재(410)를 파일(400)에 고정시킬 수 있게 된다.
- [0069] 보강부재(410)는 파일(400)의 길이방향으로 복수 개가 형성될 수 있는 데, 도 5c 에서와 같이 길이방향으로 엇갈리게 형성되거나 도 5d 에서와 같이 서로 교차되도록 형성되는 것도 가능하다.
- [0070] 또한, 보강부재(410)는 도 5e 에서와 같이 나선형으로 형성될 수 있으며 나선형은 모두 일체로 연결되거나 부분적으로 분리되도록 형성될 수도 있다.
- [0071] 도 6 은 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 다른 실시예를 도시하는 도면이다.



- [0072] 또한, 본 발명의 파일시공방법의 보강부재(420)는 파일(400)에 고정되는 볼트 등과 같은 고정부재(421)와 이 고정부재(421)의 둘레에 형성된 철망체(422)로 형성될 수 있다.
- [0073] 도 7 은 본 발명의 파일시공방법에서 파일의 또 다른 실시예를 도시하는 도면이다.
- [0074] 본 발명의 파일시공방법에서 보강부재(430)는 도 7 에 도시된 바와 같이 파일(400)의 둘레를 감싸는 선형형상으로 형성될 수도 있다.
- [0075] 도 8 은 본 발명의 파일시공방법의 제2실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다.
- [0076] 도 8a 에 도시된 확경공(10)을 시공하면서 케이싱(100)을 삽입하는 단계(s110) 및 도 8b 에 도시된 확경공(10)의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버(200)를 설치하는 단계(s120)는 제1실시예의 경우와 동일하다.
- [0077] 또한, 도 8c 에 도시된 굴착공 시공 및 파일삽입 단계(s130)로 기본적으로 제1실시예의 경우와 동일하게 이루어진다.
- [0078] 다만, 제2실시예에서는 단계(s130)에서 삽입되는 파일(400)에 보강부재(410)가 형성되어 있는 데, 보강부재(410)의 직경(D2)이 관통홀(230)의 직경(D1)보다 크게 되므로 파일을 확경공(10)으로 삽입 시에 간섭이 발생할 수 있다.
- [0079] 따라서, 이러한 경우에는 도 8d 에 도시된 바와 같이, 커버(200)의 관통홀(230)에 삽입 시 보강부재(410)가 커버(200)에 인접한 경우 커버(200)의 이동부(211,221)를 개방하여 보강부재(410)를 관통시킨 다음 이동부(211,221)를 다시 폐쇄하는 단계(s131)를 더 포함하게 된다.
- [0080] 단계(s131)은 보강부재(410)의 개수에 따라 여러 번 반복될 수 있다.
- [0081] 그런 다음, 도 8e 에서와 같이 오거(300)를 제거하고 커버(200)의 이동부(211,221)를 개방한 다음 확경공(10)에 고화제를 타설하는 단계(s140) 및 도 8f 에서와 같이 커버를 제거하는 단계(s150)는 제1실시예의 경우와 동일하다.
- [0082] 제2실시예에서 다른 작용효과는 제1실시예의 경우와 동일하며 보강부재(410)가 형성된 파일(400)이 시공되므로 수평방향으로 하중에 대한 저항력이 더 강화된다는 점만이 제1실시예와 상이하다.
- [0083] [제3실시예]
- [0084] 도 9 은 본 발명의 파일시공방법의 제3실시예의 각 단계를 도시하는 도면이다. 제3실시예에서는 강관파일 대신에 PHC 말뚝을 이용하는 시공방법에 대한 것이다.
- [0085] 도 9a 에 도시된 확경공(10)을 시공하면서 케이싱(100)을 삽입하는 단계(s210), 도 9b 에 도시된 확경공(10)의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버(200)를 설치하는 단계(s220)는 제1실시예에서의 대응하는 단계(s110) 및 단계(s120)의 경우와 동일하게 이루어진다.
- [0086] 다음으로, 관통홀(230)로 내부에 오거(300)가 삽입된 파일 케이싱(450)을 삽입하여 오거(300)를 통해 확경공(10)의 저면에 상기 확경공(10)보다 작은 직경을 가지는 굴착공을 시공하면서 시공된 굴착공에 상기 파일 케이싱(450)을 삽입하는 단계(s230)를 수행한다.
- [0087] 그런 다음, 오거(300)를 제거하고 상기 파일 케이싱(450)의 하단부에 하부 그라우팅(460)하는 단계(s240)를 수행한다.
- [0088] 그리고 나서, 파일 케이싱(450)의 내부로 PHC 파일(470)을 삽입하고 상기 파일 케이싱의 상단부에 상부 그라우팅(480)하는 단계(s250)를 수행한다.
- [0089] 단계(s250)가 종료된 다음에는 파일 케이싱(450)을 제거하고 확경공(10)에 고화제(500)를 투입하는 단계(s260)를 수행한다.
- [0090] 마지막으로, 커버(200)를 제거하는 단계(s270)를 수행하면 제3실시예의 파일시공방법이 종료된다.
- [0091] [제4실시예]
- [0092] 본 발명의 파일시공방법의 제4실시예는 굴착공 대신 지반개량체를 형성하는 경우에 대한 것이다. 도 10 은 본 발명의 파일시공방법의 제4실시예를 도시하는 도면이다.
- [0093] 본 발명의 파일시공방법의 제3실시예에서는, 먼저 도 10a 에 도시된 바와 같이 지반에 확경공(10)을 시공하면서

케이싱(100)을 삽입하는 단계(s310)를 수행한다.

[0094] 그런 다음, 도 10b 에서와 같이 환경공(10)의 상단부에 중앙에 커버(200)를 설치하는 단계(s320)를 수행한다. 커버(200)는 제1,2실시예의 경우와 동일한 것이 사용된다.

[0095] 다음으로 도 10c 에 도시된 것처럼, 관통홀(230)로 지반개량용 오거(310)를 삽입하여 환경공(10)의 저면에 환경공(10)보다 작은 직경을 가지는 지반개량체(30)를 형성하는 단계(s330)를 수행한다.

[0096] 단계(s330)에서는 지반개량용 오거(310)를 상하방향으로 반복적으로 이동시키면서 지반개량체(30)을 형성하게 된다.

[0097] 그리고 나서, 지반개량용 오거(310)를 제거한 다음 10d 에서와 같이 지반개량체(30)에 파일(300)을 삽입하는 단계(s340)를 수행하고, 도 10e 에서와 같이 고화제(500)를 타설하는 단계(s350)를 수행한다.

[0098] 마지막으로, 도 10f 에서와 같이 커버를 제거하는 단계(s360)를 수행하면 파일시공방법의 제4실시예가 종료된다.

[0099] 파일시공방법의 제4실시예는 기본적으로 제1,2실시예의 경우와 동일하며 굴착공(20)대신에 지반개량체(30)를 시공하는 경우에 파일시공방법에 대한 것이라는 점만이 상이하다.

[0100] 따라서, 제1,2실시예의 작용효과는 모두 제4실시예에서도 동일하게 적용된다.

[0101] [제5실시예]

[0102] 도 11 은 본 발명의 파일시공방법의 제5실시예를 도시하는 도면이다.

[0103] 본 발명의 파일시공방법의 제5실시예는 제4실시예와 기본적으로 동일하며 단계(s340)만이 상이하다.

[0104] 즉, 도 11a 에 도시된 지반에 환경공을 시공하면서 케이싱을 삽입하는 단계(s410), 도 11b 에 도시된 환경공의 상단부에 중앙에 관통홀이 형성된 커버를 설치하는 단계(s420), 도 11c 에서와 같이 관통홀로 오거(300)를 삽입하여 상기 환경공의 저면에 상기 환경공보다 작은 직경을 가지는 지반개량체를 형성하는 단계(s430)는 제4실시예의 단계(s310), 단계(s320), 단계(s330)의 경우와 동일하다.

[0105] 한편, 제5실시예의 단계(s440)에서는 지반개량용 오거(310) 및 커버(200)를 제거한 다음 도 11d 에서와 같이 케이싱(100)를 제거하면서 환경공(10)에 고화제(500)를 타설하는 작업을 수행한다.

[0106] 케이싱(100)을 제거하면서 고화제(500)를 타설하게 되는 바, 환경공(10)에서 케이싱(100)이 제거되는 공간으로 고화제(500)가 투입되어 이를 메꾸는 작용을 한다.

[0107] 마지막으로, 도 11e 에 도시된 것처럼 파일(400)을 환경공(10)을 통해 지반개량체(30)로 삽입하는 단계(s450)를 수행한다.

[0108] 제5실시예에서는 고화제(500)를 먼저 투입한 다음 파일(400)을 삽입한다는 점에서 파일(400)을 먼저 삽입한 다음 고화제(500)를 투입하는 제4실시예와 상이하다.

[0109] 제5실시예에서와 같이 환경공(10)에 고화제를 타설한 다음 파일(400)을 삽입하게 되면, 도 11f 에서와 같이 파일(400)의 삽입으로 인해 발생하는 부피차로 인한 압력이 환경공(10)에 측면에 작용하게 된다.

[0110] 이로 인해 환경공(10)의 내부에 타설된 고화제가 환경공(10)의 측벽에 존재하는 토사의 내부로 유입하게 되는 바, 고화제가 최종적으로 경화된 다음에는 강도가 더욱 개선되는 작용을 하게 된다.

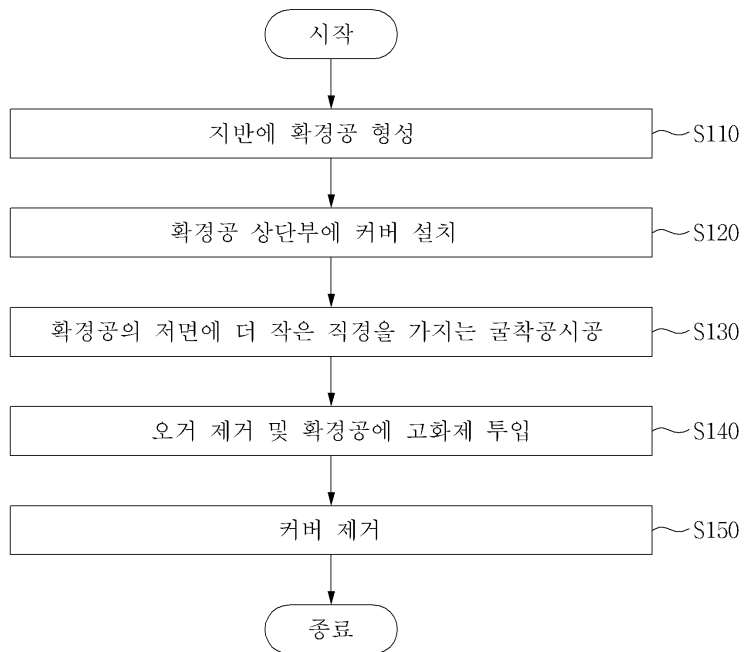
[0111] 제5실시예에서 상기 효과를 제외한 나머지 다른 효과는 제4실시예의 작용효과와 동일하다.

**부호의 설명**

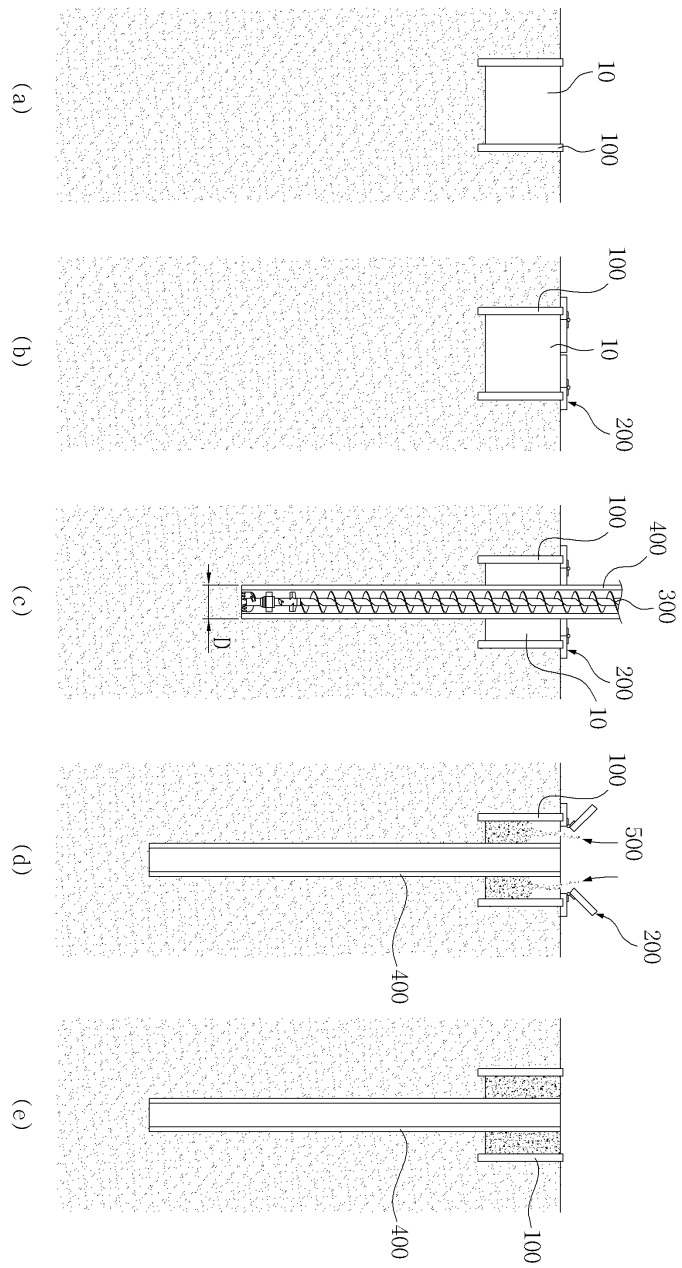
[0112]	100: 케이싱	200: 커버
	300: 오거	400: 파일
	410: 보강부재	500: 고화제

도면

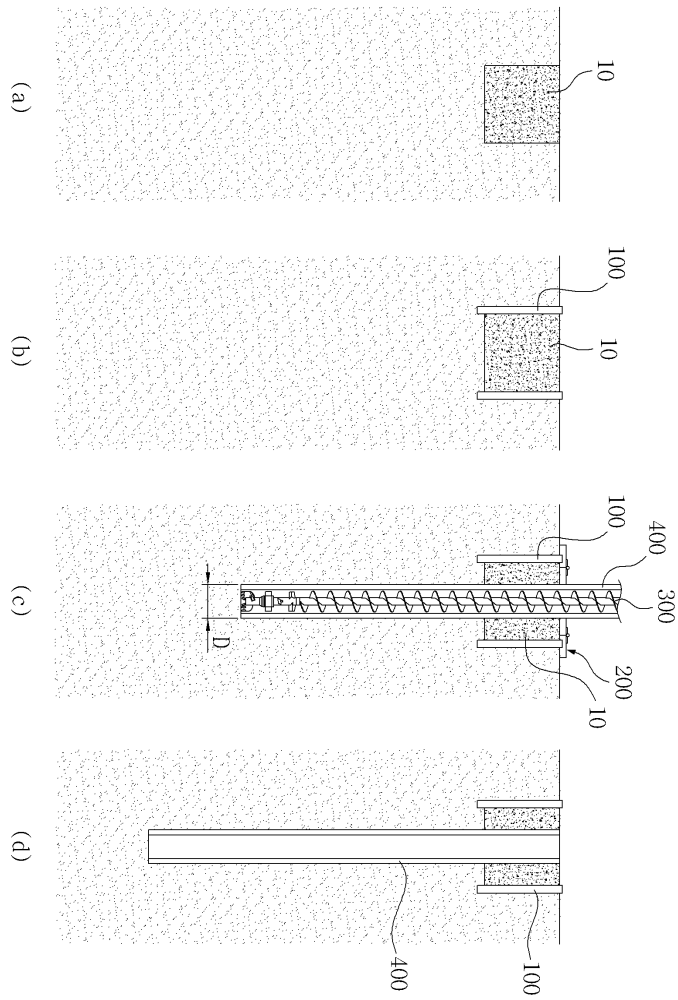
도면1



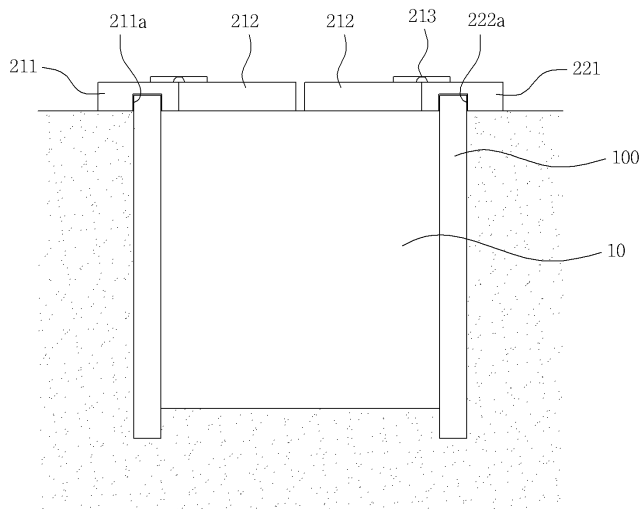
도면2



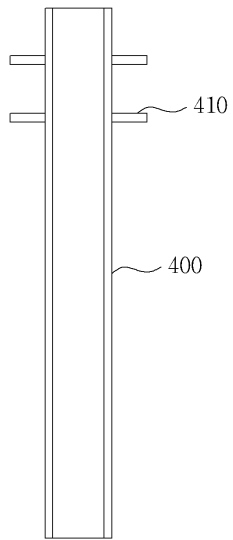
도면3



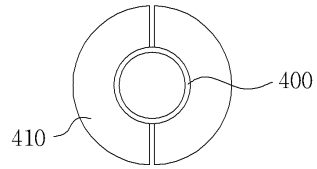
도면4



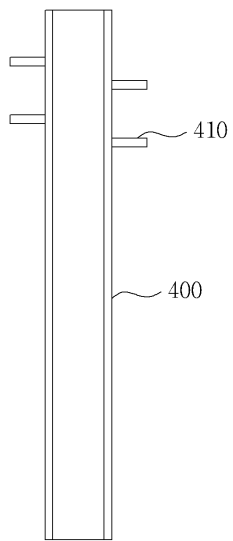
도면5



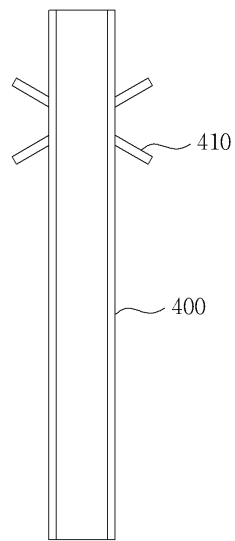
(a)



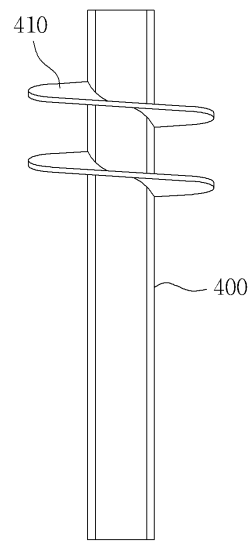
(b)



(c)

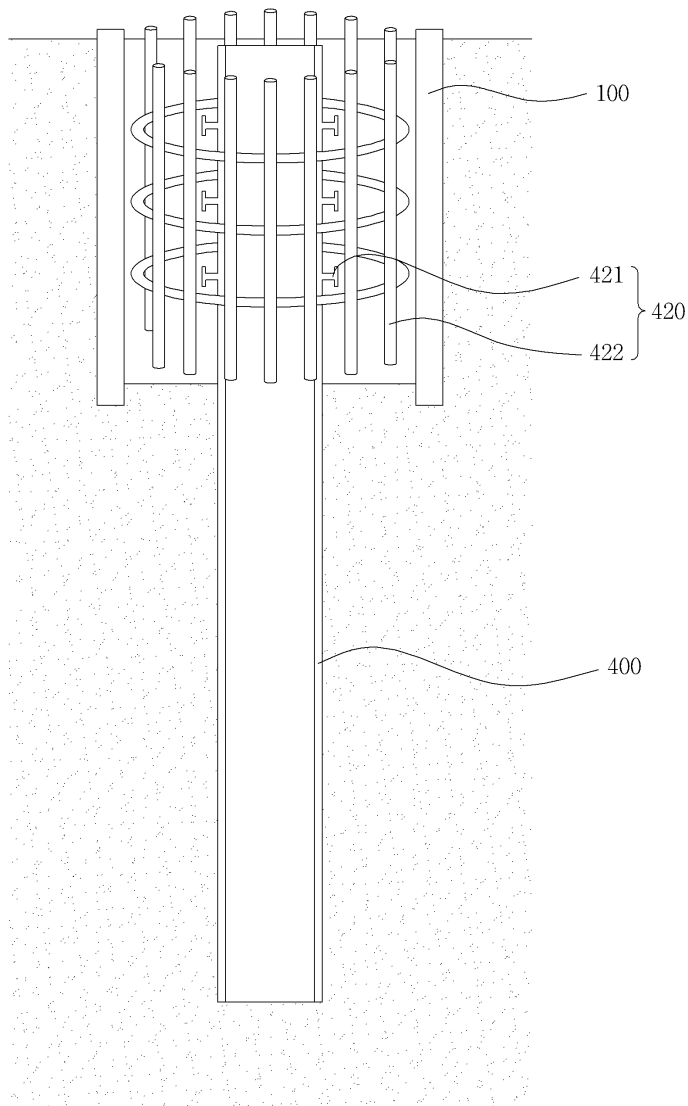


(d)

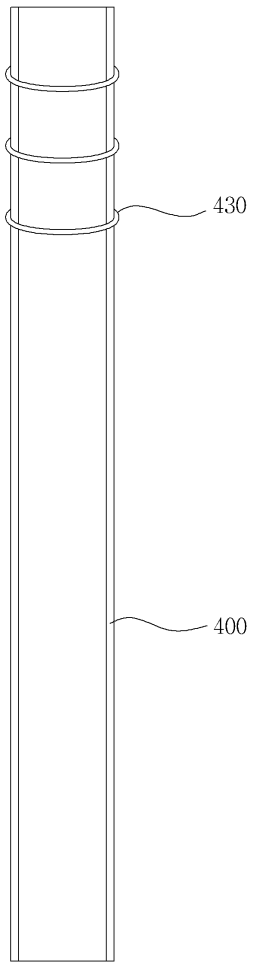


(e)

도면6

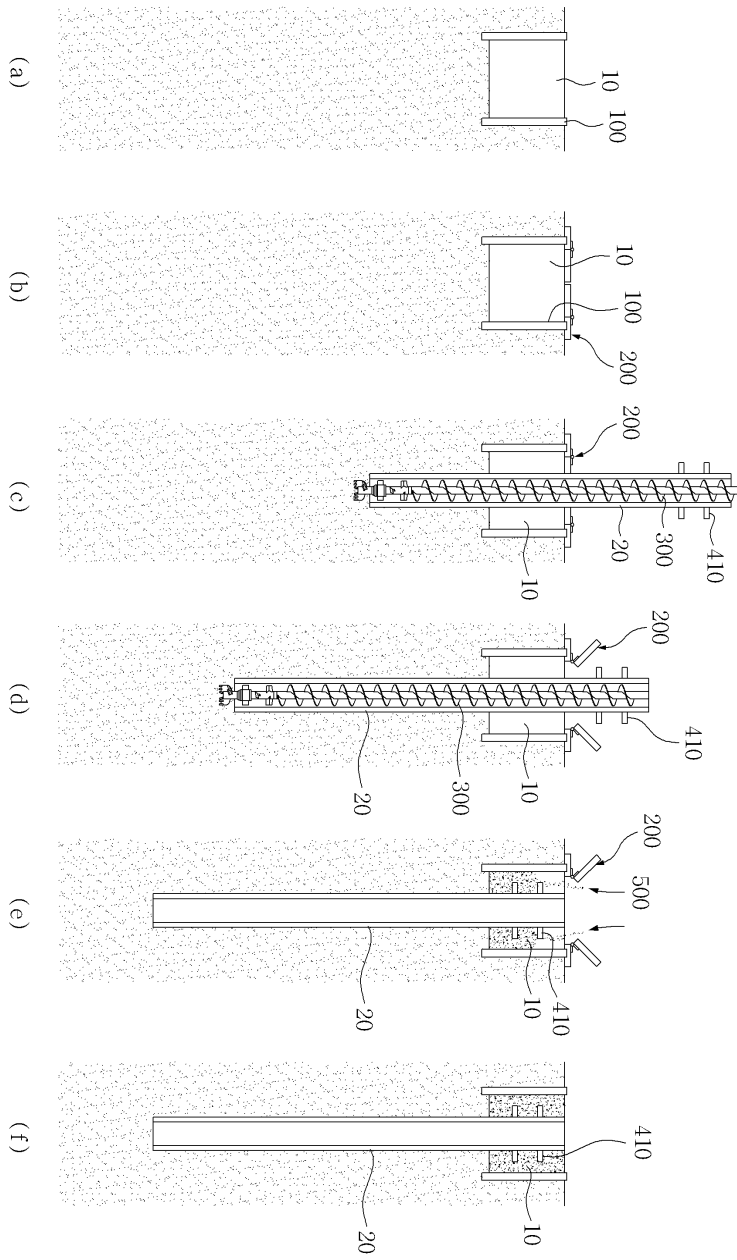


도면7

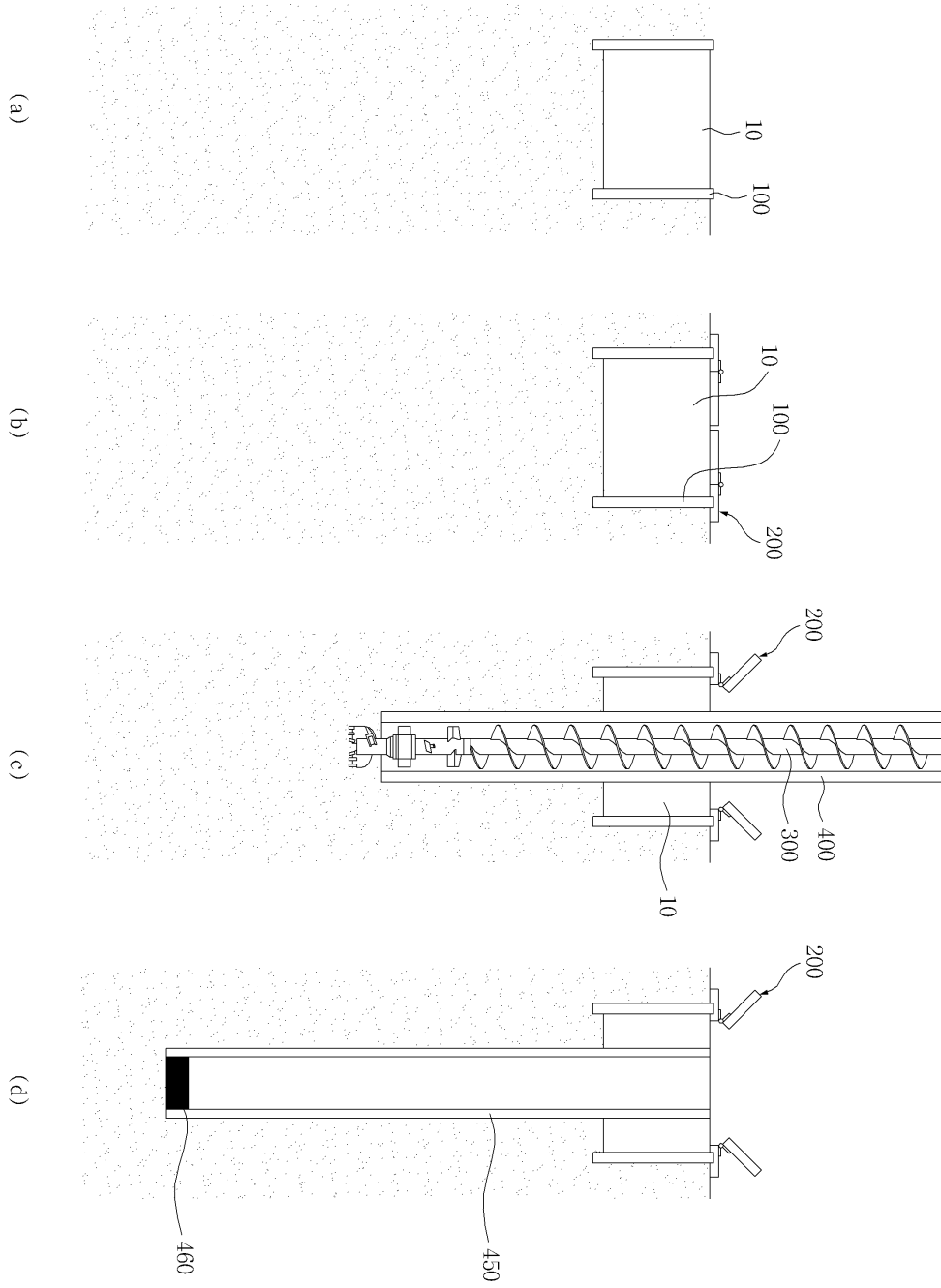




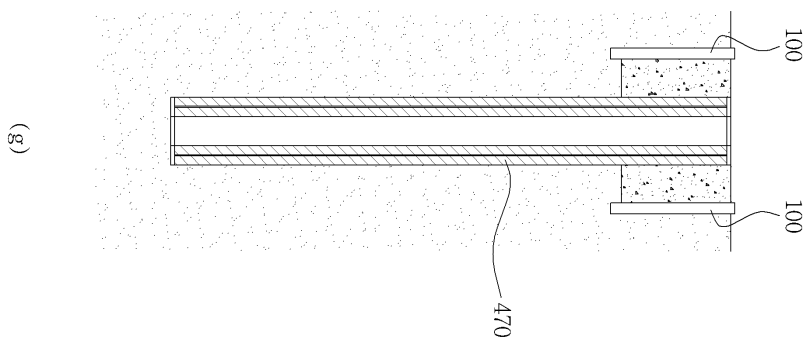
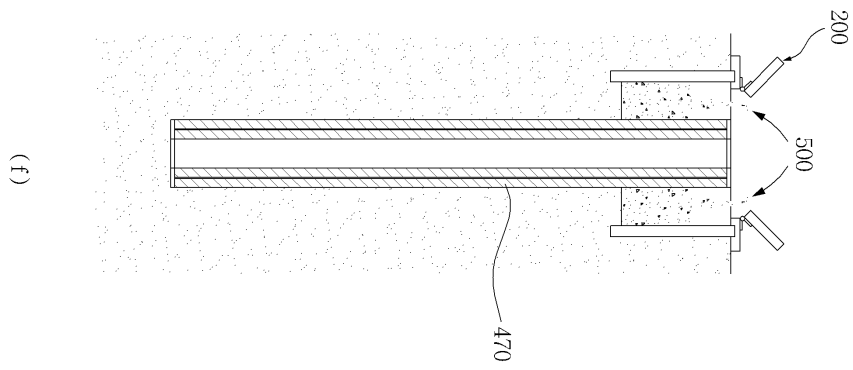
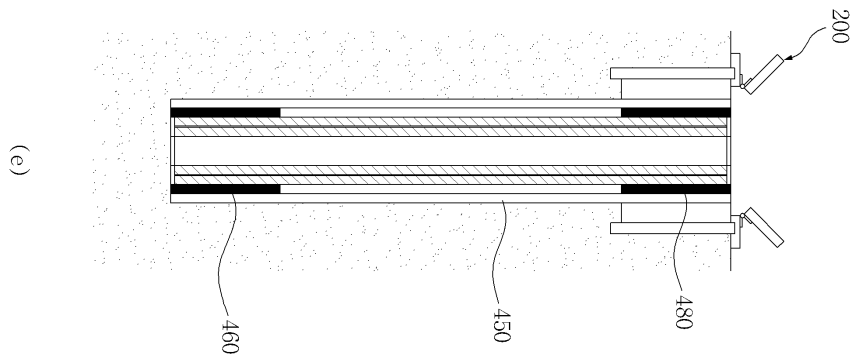
도면8



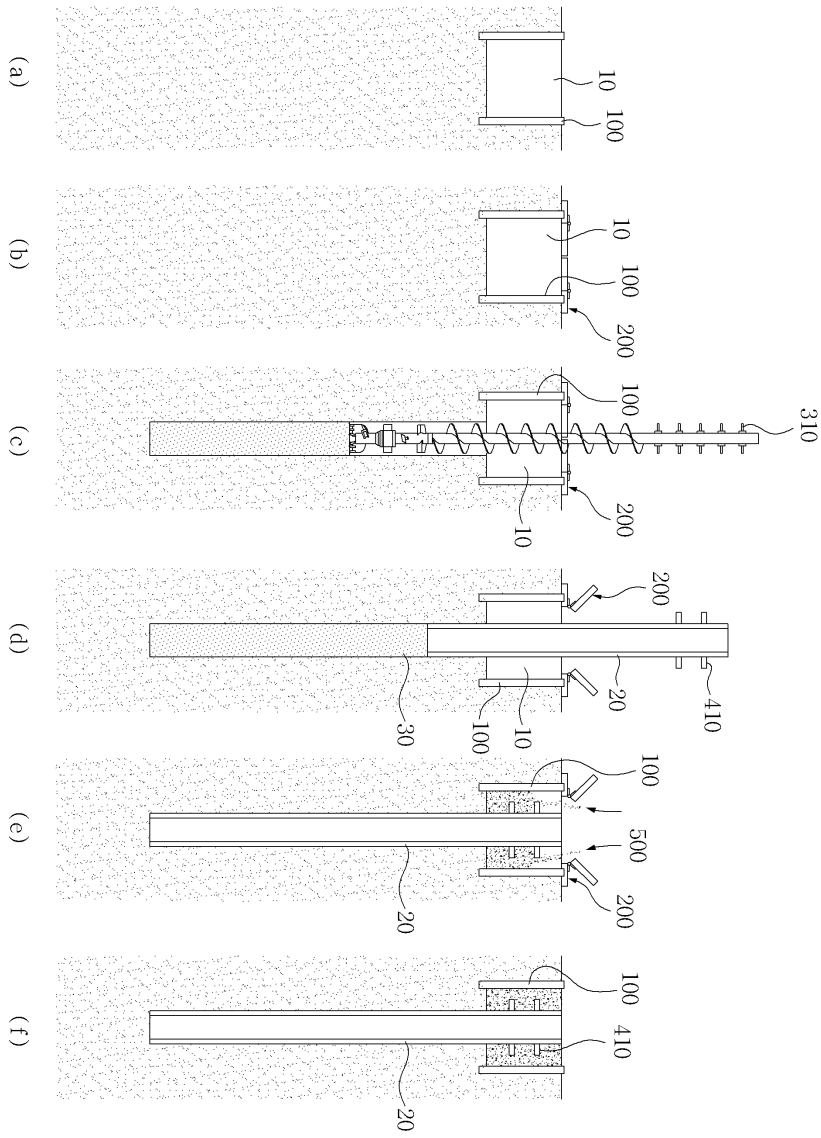
도면9a



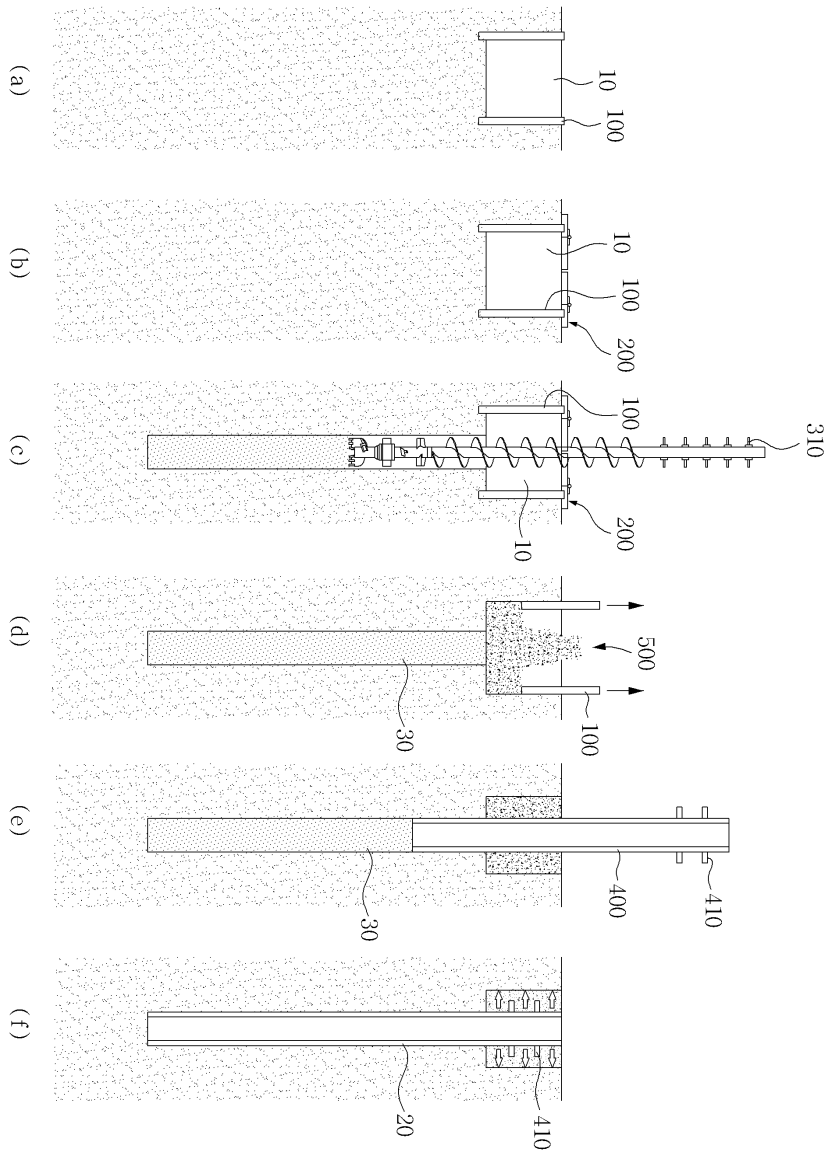
도면9b



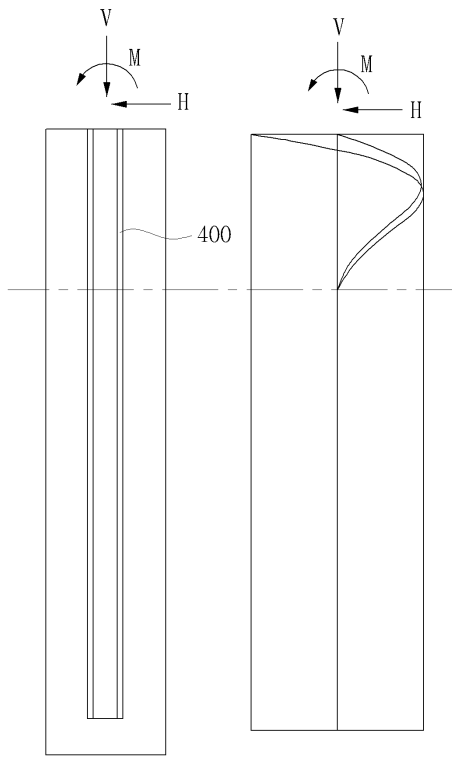
도면10



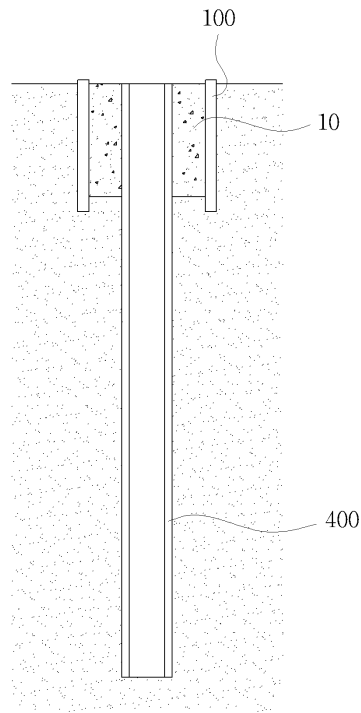
도면11



도면12



(a)



(b)

도면13

