(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월21일
(11) 등록번호 10-2113859
(24) 등록일자 2020년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*E02D 5/22* (2006.01) *E02D 5/24* (2006.01)
*E02D 5/56* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*E02D 5/223* (2013.01)
*E02D 5/24* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0148366
(22) 출원일자 2019년11월19일
심사청구일자 2019년11월19일
(56) 선행기술조사문헌
KR100996724 B1*
KR101714464 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
**이강수**
경기도 김포시 김포한강8로 377, 204동 301호(구래동,나비마을리슈빌아파트)
(72) 발명자
**이강수**
경기도 김포시 김포한강8로 377, 204동 301호(구래동,나비마을리슈빌아파트)
(74) 대리인
**송세근**

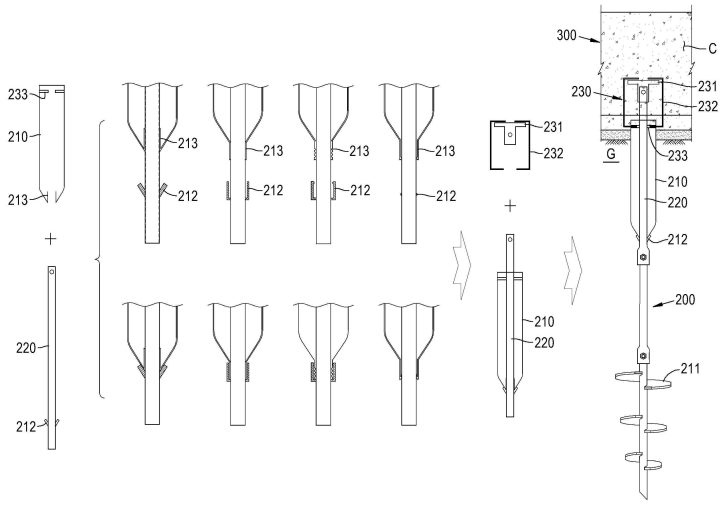
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 이승진

(54) 발명의 명칭 **두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법**

## (57) 요 약

지반에 이중관 형태의 파일을 시공하면서 파일 두부의 두부보강수단을 외부파일을 관통하여 내부파일에 간단하게 조립 설치할수 있어 두부보강수단을 보다 효과적으로 설치할 수 있는 두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법에 관한 것으로서, 상기 두부보강수단을 이용한 파일은 두부보강수단의 두부보강철근 하단이 외부파일의 두부를 관통하여 상기 외부파일 내측면 또는 내부파일 외주면에 형성된 삽입연결체에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하게 된다.

*대 표 도* - 도2a



(52) CPC특허분류
*E02D 5/56* (2013.01)
*E02D 7/00* (2013.01)
*E02D 2600/20* (2013.01)
*E02D 2600/40* (2013.01)

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

외부파일(210) 내부에 내부파일(220)이 세팅된 구조의 파일(200)에 두부보강수단(230)을 설치하되,

상기 두부보강수단(230)의 두부보강철근(232) 하단이 외부파일(210)의 두부를 관통하여 상기 외부파일(210) 내측면 또는 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단(230)이 파일(200) 두부에 설치되도록 하며,

상기 삽입연결체(233)는 두부보강철근(232) 하단이 수평으로 삽입되고,

삽입연결체(233) 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트와 삽입연결체(233)에 형성시킨 그라우팅홀을 통해 그라우팅재를 삽입연결체(233) 내부로 주입하여, 삽입연결체(233)와 두부보강철근(232)의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 파일(200)은 헬릭스파일로서, 지반에 회전압입된 내부파일(220)의 지표면 부위에는 상기 내부파일(220)을 감싸 형성된 외부파일(210)이 형성되며,

상기 두부보강철근(232) 하단이 상기 외부파일(210)의 두부에 형성된 수평관통홀에 삽입되어, 외부파일(210) 내측면 또는 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 파일(200)은 마이크로파일로서, 지반에 형성시킨 천공홀에 외부파일(210)이 삽입되어 지표면 부위에는 상기 외부파일(210) 내부에 마이크로파일인 내부파일(220)이 형성되며,

상기 두부보강철근(232) 하단이 상기 외부파일(210)의 두부에 형성된 수평관통홀에 삽입되어, 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하되, 상기 두부보강철근(232)은 끝단이 테이퍼 형태로 제작되거나 철근 직경보다 큰 끼임구가 추가되어 삽입연결체(233)에 보다 견고하게 고정되도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

### 청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 삽입연결체(233)는,

두부보강철근(232) 하단이 수평으로 삽입되어 고정될 수 있도록 초입 직경이 말단 직경보다 작게 형성되거나 초입직경이 말단 직경보다 크게 형성되어 두부보강철근(232) 하단을 간단하게 삽입하여 끼워져 고정 설치되는 수평슬리브로서, 내부파일(220) 외주면 또는 외부파일(210) 내측면에 수평으로 다수가 설치되도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

### 청구항 5

삭제

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 파일(200)은 헬릭스파일로서, 지반에 회전압입된 내부파일(220)의 지표면 부위에는 상기 내부파일(220)을 감싸 형성된 외부파일(210)이 형성되며,

상기 외부파일(210)은 내부파일(220) 보다 직경이 큰 관 부재로서 지표면(G) 부위에 위치하도록 세팅되어 있고, 외부파일(210) 하부는 내부파일(220) 상면에 테이퍼링 되면서 서로 연결되도록 하되,

외부파일(210)이 설치되는 내부파일(220)은 하단에 걸림구의 역할을 하는 스토퍼(212)가 형성되고, 외부파일(210)의 하단은 상기 스토퍼(212)에 삽입되도록 가이드부(213)를 형성시키는 두부보강수단을 이용한 파일.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 스토퍼(212)는 상방 경사지게 형성된 걸림구로 형성되어 가이드부(213)는 절곡된 수직부로서 상방 경사지게 형성된 걸림구에 하강 삽입되어 거치되도록 하고,

상기 스토퍼(212)는 방지턱이 내측에 형성되고 상부가 개방된 L형 하우징으로 형성될 수 있도록 하고, 상기 가이드부에는 방지턱이 형성되어 L형 하우징 내측에 형성된 방지턱이 서로 걸려지면서 거치되도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

청구항 8

외부파일(210) 내부에 내부파일(220)이 세팅된 구조의 파일(200)에 두부보강수단(230)을 설치하되, 상기 두부보강수단(230)의 두부보강철근(232) 하단이 외부파일(210)의 두부를 관통하여 상기 외부파일(210) 내측면 또는 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단(230)이 파일(200) 두부에 설치되도록 하며,

상기 파일(200)은 마이크로파일로서, 지반에 형성시킨 천공홀에 외부파일(210)이 삽입되어 지표면 부위에는 상기 외부파일(210) 내부에 마이크로파일인 내부파일(220)이 형성되며,

상기 삽입연결체(233)가 마이크로파일인 내부파일(220) 외주면에 수평으로 연장 형성되도록 하되, 삽입연결체(233)는 단부면이 마이크로파일인 내부파일(220) 외주면에 체결된 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성시키거나, 측면이 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성되도록 하여 두부보강철근(232)이 삽입부분이 길어지도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 외부파일(210)은 마이크로파일인 내부파일(220)과 별도록 이중강관으로 형성시킨 것을 이용하는 두부보강수단을 이용한 파일.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 회전몸통부(234)는 내측에 나사산이 형성되고 마이크로파일 또는 중공형 강관인 내부파일(220) 외부에 끼워져 일체화되는 두부보강수단을 이용한 파일.

청구항 11

(a) 외주면에는 압입용 회전날개(211)가 형성된 헬릭스파일부재를 지반에 압입시키는 단계;

(b) 최하단 헬릭스파일부재의 상단에 추가 헬릭스파일부재를 설치하면서, 지표면(G)에 위치하는 부위는 외부파일(210)과 내부파일(220)이 서로 결합된 추가 헬릭스파일부재를 설치하는 단계;

(c) 두부보강수단(230)을 이중관 구조로 형성된 헬릭스파일의 두부에 설치하는 단계; 및

(d) 헬릭스파일의 외부파일(210)과 내부파일(220) 내부에 그라우팅재를 주입하게 되며 이로서 복합파일체로서 기능하도록 하는 단계;를 포함하며,

상기 (c) 단계에서, 외부파일(210) 내부에 내부파일(220)이 세팅된 이중관 구조의 파일(200)에 두부보강수단

(230)을 설치하되, 상기 두부보강수단(230)의 두부보강철근(232) 하단이 외부파일(210)의 두부를 관통하여 상기 외부파일(210) 내측면 또는 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단(230)이 파일(200) 두부에 설치되도록 하며,

상기 삽입연결체(233)는 두부보강철근(232) 하단이 수평으로 삽입되고,

삽입연결체(233) 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트와 삽입연결체(233)에 형성시킨 그라우팅홀을 통해 그라우팅재를 삽입연결체(233) 내부로 주입하여, 삽입연결체(233)와 두부보강철근(232)의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일 시공방법.

**청구항 12**

(a) 케이싱 역할을 하는 외부파일(210)을 지반에 미리 형성시킨 천공홀에 삽입시키는 단계;

(b) 마이크로파일인 내부파일(220)을 상기 외부파일(210) 내부에 삽입시키는 단계; 및 (c) 두부보강수단(230)을 외부파일(210)과 내부파일(220) 두부에 설치하는 단계;를 포함하며, 상기 (c) 단계에서, 외부파일(210) 내부에 내부파일(220)이 세팅된 구조의 파일(200)에 두부보강수단(230)을 설치하되, 상기 두부보강수단(230)의 두부보강철근(232) 하단이 외부파일(210)의 두부를 관통하여 상기 내부파일(220) 외주면에 형성된 삽입연결체(233)에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단(230)이 파일(200) 두부에 설치되도록 하며,

지반에 형성시킨 천공홀에 외부파일(210)이 삽입되어 지표면 부위에는 상기 외부파일(210) 내부에 마이크로파일인 내부파일(220)이 형성되며, 상기 삽입연결체(233)가 마이크로파일인 내부파일(220) 외주면에 수평으로 연장 형성되도록 하되, 삽입연결체(233)는 단부면이 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성시키거나, 측면이 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성되도록 하여 두부보강철근(232)이 삽입부분이 길어지도록 하는 두부보강수단을 이용한 파일 시공방법.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 지반에 이중관 형태의 파일을 시공하면서 파일 두부의 두부보강수단을 외부파일을 관통하여 내부파일에 간단하게 조립 설치할 수 있어 두부보강수단을 보다 효과적으로 설치할 수 있는 두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 도 1a는 종래 두부보강수단(20)을 구비한 파일(10)을 도시한 것이다.

[0003] 상기 파일(10)은 강관파일등을 이용할 수 있는데, 지반을 천공하고 파일(10)을 압입시키게 되면, 파일두부가 지표면 위로 연장되어 노출된다.

[0004] 이에 상기 파일두부가 매립되도록 기초판 콘크리트를 타설하게 되는데 파일두부에철근조립체인 두부보강수단(20)를 설치하여 기초판(30)에 파일(10)이 구조적으로 일체화되도록 하고 있음을 알 수 있다.

[0005] 이에 파일두부에 철근조립체인 두부보강수단(20)를 고정시키기 위하여 파일두부에 수평천공홀을 형성시키고, 상기 수평천공홀에 철근조립체의 철근(두부보강철근)을 관통시키고, 관통시킨 두부보강철근에 마감판(30)을 매달어 지지되도록 설치하고 있음을 알 수 있다.

[0006] 즉, 파일(10)을 먼저 시공하고, 철근조립체인 두부보강수단(20)를 설치하기 때문에 서로를 연결시키기 위하여 도 1a에서는 수평관통홀을 통해 두부보강철근을 관통시키고, 너트등의 체결수단을 이용하게 됨을 알 수 있다.

[0007] 도 1b는 종래 파일로서 마이크로파일(41)과 이중강관(42)을 사용할 경우 이용되는 두부보강수단의 예시도이다.

[0008] 마이크로파일(41)은 강봉형태로서 외주면에 나사부가 형성되어 있기 때문에 상단 정착플레이트(43)를 관통설치하고, 고정너트(44)를 이용하여 상단 정착플레이트를 고정 설치하고 있음을 알 수 있다.

[0009] 이때 두부보강철근(45)은 상단 정착플레이트(43)의 상단이 걸쳐지도록 하고, 역시 하단은 연결보강재(47)가 장착된 이중강관(42)을 모두 관통시켜 체결너트(45)를 이용하여 이중강관의 내측면에 정착될 수 있도록 하고 있음

을 알 수 있다.

[0010] 이에 종래 두부보강철근과 파일은 모두 외측에 위치한 파일두부를 관통시키는 방식으로 설치하고, 체결너트와 같은 체결수단을 많이 사용하고 있음을 알 수 있다. 하지만 이러한 체결수단으로 구조적 일체성을 확보하기 위해서는 두부보강철근의 설치개수가 많아질 수 밖에 없고, 이에 파일두부에 형성시키는 수평관통홀의 형성개수가 많아질 수 밖에 없고, 이에 따라 시공성이 저하되어 품질관리가 용이하지 않고, 공기지연의 원인이 될 수 밖에 없다는 한계가 있음을 알 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 대한민국 특허 제 10-1714464호(발명의 명칭: 두부보강된 마이크로파일을 이용한 복합파일 및 그 시공방법, 공개일자: 2017년04월04일)

(특허문헌 0002) 대한민국 특허 제 10-1071405호(발명의 명칭: 말뚝 두부 보강 구조, 공개일자: 2011년10월27일)

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0012] 이에 본 발명은 파일두부에 체결수단에 의하여 고정 설치되는 두부보강수단 설치의 용이성을 고려하여, 이중관 형태의 파일에 있어 구조적 일체성도 확보할 수 있으면서도 내부파일에 간단하게 두부보강수단을 끼워 설치할 수 있어 신속하고 경제적인 두부보강수단 제공이 가능한 두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법 제공을 해결하고자 하는 기술적 과제로 한다.

### 과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 내부파일에 고정되는 두부보강수단을 이용한 파일을 제공하기 위하여, 외부파일 내부에 내부파일이 세팅된 이중관 구조의 파일에 두부보강수단을 설치하되, 상기 두부보강수단의 두부보강철근 하단이 외부파일의 두부 관통하여 상기 외부파일 내측면 또는 내부파일 외주면에 형성된 삽입연결체에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단이 파일 두부에 설치되도록 하며, 상기 삽입연결체는 두부보강철근 하단이 수평으로 삽입되고, 삽입연결체 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트와 삽입연결체에 형성시킨 그라우팅홀을 통해 그라우팅재를 삽입연결체 내부로 주입하여, 삽입연결체와 두부보강철근의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하게 된다.

[0014] 또한 내부파일에 고정되는 두부보강수단을 이용한 파일 시공방법은, (a) 외주면에는 압입용 회전날개가 형성된 헬릭스파일부재를 지반에 압입시키는 단계; (b) 최하단 헬릭스파일부재의 상단에 추가 헬릭스파일부재를 설치하면서, 지표면(G)에 위치하는 부위는 외부파일과 내부파일이 서로 결합된 추가 헬릭스파일부재를 설치하는 단계; (c) 두부보강수단을 이중관 구조로 형성된 헬릭스파일의 두부에 설치하는 단계; 및 (d) 헬릭스파일의 외부파일과 내부파일 내부에 그라우팅재를 주입하게 되며 이로서 복합파일체로서 기능하도록 하는 단계;를 포함하며, 상기 (c) 단계에서, 외부파일 내부에 내부파일이 세팅된 이중관 구조의 파일에 두부보강수단을 설치하되, 상기 두부보강수단의 두부보강철근 하단이 외부파일의 두부를 관통하여 상기 외부파일 내측면 또는 내부파일 외주면에 형성된 삽입연결체에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단이 파일 두부에 설치되도록 하며, 상기 삽입연결체는 두부보강철근 하단이 수평으로 삽입되고, 삽입연결체 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트와 삽입연결체에 형성시킨 그라우팅홀을 통해 그라우팅재를 삽입연결체 내부로 주입하여, 삽입연결체와 두부보강철근의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하게 된다.

[0015] 또한 바람직하게는, 내부파일에 고정되는 두부보강수단을 이용한 파일 시공방법은, (a) 케이싱 역할을 하는 외부파일을 지반에 미리 형성시킨 천공홀에 삽입시키는 단계; (b) 마이크로파일인 내부파일을 상기 외부파일 내부에 삽입시키는 단계; 및 (c) 두부보강수단을 이중관 구조로 형성된 외부파일과 내부파일 두부에 설치하는 단계;를 포함하며, 상기 (c) 단계에서, 외부파일 내부에 내부파일이 세팅된 이중관 구조의 파일에 두부보강수단을 설치하되, 상기 두부보강수단의 두부보강철근 하단이 외부파일의 두부를 관통하여 상기 내부파일 외주면에 형성된 삽입연결체에 직접 삽입되어 끼워져 설치되도록 하여, 두부보강수단이 파일 두부에 설치되도록 하며, 지반에

형성시킨 천공홀에 외부파일이 삽입되어 지표면 부위에는 상기 외부파일 내부에 마이크로파일인 내부파일이 형성되며, 상기 삽입연결체가 마이크로파일인 내부파일 외주면에 수평으로 연장 형성되도록 하되, 삽입연결체는 단부면이 회전몸통부 외주면에 접하도록 형성시키거나, 측면이 회전몸통부 외주면에 접하도록 형성되도록 하여 두부보강철근이 삽입부분이 길어지도록 하게 된다.

## 발명의 효과

[0016] 본 발명의 두부보강수단을 이용한 파일에 의하면 두부보강철근이 외부파일을 관통하여 내부파일에 설치되어 고정되는 두부보강수단을 이용한 파일 및 시공방법에 의하면 내부파일로서 마이크크로 파일을 사용하는 경우 및 중공관을 사용하는 경우라도 적용이 가능하기 때문에 외부파일과 내부파일에 의한 이중파일을 이용함에 있어 두부보강수단 설치에 효과적이게 된다.

## 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1a는 종래 두부보강수단을 구비한 파일을 시공단면도,

도 1b는 종래 마이크로파일과 이중강관을 함께 사용할 경우 이용되는 두부보강수단의 예시도,

도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d 및 도 2e는 본 발명의 내부파일에 고정되는 두부보강수단을 이용한 파일의 구성사시도 및 두부보강수단의 삽입체 예시도,

도 3 및 도 4는 본 발명의 두부보강수단을 이용한 파일의 시공도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0020] [ 본 발명의 두부보강수단(230)을 이용한 파일(200)]

[0021] 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d 및 도 2e는 본 발명의 두부보강수단(230)을 이용한 파일(200)의 구성사시도 및 두부보강수단(230)의 삽입연결체(233) 예시도를 도시한 것이다.

[0022] 먼저, 상기 파일(200)은 외부파일(210) 내측에 내부파일(220)이 형성되는 이중파일 구조이고 이러한 이중파일 구조는 지표면 하부로부터 일정 깊이까지는 토압에 의한 휨 모멘트가 가장 크게 발생하기 때문에 이중파일 구조로서 이에 저항하도록 하기 위함이다.

[0023] 이에 본 발명은 이중파일 구조로서 외부파일(210)과 내부파일(220)을 이용하게 되는데, 도 2a, 도 2b, 도 2c, 도 2d 및 도 2e에 의하면 2가지 실시예로서 헬릭스파일 및 마이크로파일을 이용하는 경우가 소개되어 있다.

[0024] 이에 상기 헬릭스파일을 파일(200)로 이용하는 경우를 도 2a, 도 2b를 기준으로 살펴보면 다음과 같다.

[0025] 상기 헬릭스파일은 지반에 다수를 연결해가면서 회전 압입시켜 시공되는 것으로서 천공홀을 별도로 형성시킬 필요가 없기때문에 시공성이 뛰어나다는 장점이 있다.

[0026] 하지만 회전 압입에 필요한 장비의 한계도 있고, 지표면 하부로부터 일정 깊이까지(지표면 부위)만 토압에 의한 휨 모멘트가 가장 크게 발생하게 되므로 지표면 부위는 이중파일 형태로 형성시키고, 지표면 부위 아래쪽은 단일파일 형태로 형성시킨 것을 이용하고 있음을 알 수 있다.

[0027] 이에 도 2a 및 도 2b와 같이, 상기 헬릭스파일의 내부파일(220)은 연결된 수직관 부재(봉 또는 중공관을 사용할 수 있다.)형태로 시공깊이 전체길이에 걸쳐 다수가 연결 형성되도록 하되, 하부 외주면에는 압입용 회전날개(211)가 형성되어 있고, 지표면 부위에는 내부파일(220)이 중앙에 위치하도록 감싸 세팅된 수직관 형태의 외부파일(210)이 형성되어 있음을 알 수 있다.

[0028] 즉, 외부파일(210)은 내부파일(220) 보다 직경이 큰 관 부재로서 지표면(G) 부위에 위치하도록 세팅되어 있고,

외부파일(210) 하부는 내부파일(220) 상면에 테이퍼링 되면서 서로 연결되어 있음을 알 수 있다.

[0029] 예컨대, 도 2a 및 도 2b와 같이, 외부파일(210)이 설치되는 내부파일(220)은 하단에 걸림구의 역할을 하는 스토퍼(212)가 형성되어, 이에 대응하여 외부파일(210)의 하단은 상기 스토퍼(212)에 내삽되도록 가이드부(213)를 형성시키고 있음을 알 수 있다.

[0030] 이때, 상기 스토퍼(212)는 도 2a 및 도 2b와 같이, 상방 경사지게 형성된 걸림구로 형성될 수도 있고, 방지턱이 내측에 형성되고 상부가 개방된 L형 하우징으로 형성될 수 있도록 하고, 가이드부(213)는 절곡된 수직부로서 상방 경사지게 형성된 걸림구에 하강 삽입되어 거치되도록 하고, 역시 방지턱이 형성되어 L형 하우징 내측에 형성된 방지턱이 서로 걸려지면서 거치되도록 할 수 있음을 알 수 있다.

[0031] 이에 상기 가이드부(213)는 스토퍼(212)에 하강 삽입 거치되어, 토사등의 유입과 그라우팅재의 유출을 제어할 수 있게 되며, 이러한 삽입 거치에 의하여 횡력에 대해 하나의 구조체로 저항할 수 있게 된다.

[0032] 또한 지표면(G) 상부로 연장된 내부파일(220) 상단은 상단 두부보강수단(230)으로서 상단 정착플레이트(231)가 고정 설치되어 있음을 알 수 있고, 상기 상단 정착플레이트(231)에 상단이 걸려 고정되고, 하단은 외부파일(210) 상단에 형성된 관통홀에 끼워지도록 하되, 내부파일(220) 외주면에 수평으로 연장 형성된 삽입연결체(233)에 삽입설치되는 두부보강철근(232)이 형성되어 있음을 알 수 있다.

[0033] 이에 도 2d와 같이, 상기 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)은 두부보강철근(232)의 하단이 외부파일(210)의 상단을 관통하여 내부파일(220)에 삽입연결체(233)에 의하여 직접 삽입되도록 하여 끼워 연결되도록 하고 있음을 알 수 있다.

[0034] 이에 이중관 구조의 파일(200)에 있어 두부보강수단(230)을 보다 간단하게 설치할 수 있음을 알 수 있다.

[0035] 이때, 상기 삽입연결체(233)는 도 2e와 같이, 두부보강철근(232) 하단이 수평으로 삽입되어 고정될 수 있도록 초입 직경이 말단 직경보다 작게 형성되거나 초입직경이 말단 직경보다 크게 형성되어 두부보강철근(232) 하단을 간단하게 삽입하여 끼워져 고정 설치되도록 하게 되며,

[0036] 이에 삽입연결체(233)는 초입 직경이 말단 직경보다 작게 형성되거나 초입 직경이 말단 직경보다 큰 수평슬리브로 형성되어 있고, 내부파일(220) 외주면 또는 외부파일(210) 내측면에 수평으로 다수를 설치하게 된다.

[0037] 이때, 상기 삽입연결체(233)에 삽입되는 두부보강철근(232)은 끝단이 테이퍼 형태로 제작되거나 철근 직경보다 큰 끼임구가 추가되어 삽입연결체(233)에 보다 견고하게 고정되도록 할 수 있다.

[0038] 또한 두부보강철근(232) 하단이 삽입된 삽입연결체(233)는 일체성 확보를 위하여 삽입연결체(233) 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트(236)와, 삽입연결체(233)에 형성시킨 그라우팅홀(235)을 통해 그라우팅재를 삽입연결체(233) 내부로 주입하여, 삽입연결체(233)와 두부보강철근(232)의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하면서 이러한 고정볼트 체결 및 그라우팅재 주입은 상부 개방된 공간에서 작업이 가능하기 때문에 작업성을 확보할 수 있도록 할 수 있음을 알 수 있다.

[0039] 나아가 삽입연결체(233)는 내부파일(220) 외주면 또는 외부파일(210) 내측면에 수평으로 다수 설치시킴에 있어 서로 접하는 부위에 용접처리를 미리 하거나, 수평부와 수직부에 의한 절곡형으로 연성시키고, 수직부를 내부파일(220) 외주면에 내부파일 관통볼트로 고정시켜도 상관은 없고,

[0040] 수직부 내측에 형성된 나사산을 이용해 내부파일(220)에 고정시키거나 수직부를 내부파일(220)보다 큰 직경을 가지도록 형성하고 내부파일(220) 외측에 수직부가 위치하도록 끼워 넣어 고정설치 할 수 있다.

[0041] 이에 헬릭스파일을 내부파일(220)로 이용하는 경우에도 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)은 두부보강철근(232)의 하단이 외부파일(210)을 관통하여 삽입연결체(233)에 의하여 삽입 연결되도록 할 수 있음을 알 수 있다.

[0042] 이로서, 도 2a 및 도 2b와 같이, 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)을 외부파일(210)과 내부파일(220)에 일체화시킨 상태에서 기초철근을 배근하고, 기초콘크리트(C)에 기초철근과 매립되도록 하면서 두부보강수단(230)를 매립시켜 기초판(300) 시공이 완성될 수 있음을 알 수 있다.

[0043] 결국, 본 발명은 삽입연결체(233)에 의한 두부보강철근(232)의 강결에 의하여 종래 너트와 같은 체결수단을 이용하는 경우와 대비하여 구조적 일체성 확보가 충분하여 설치개수를 최소화 시킬 수 있게 된다.

[0044] 다음으로 상기 마이크로파일을 파일(200)로 이용하는 경우를 도 2c를 기준으로 살펴보면 다음과 같다.

[0045] 상기 마이크로파일은 외주면에 나사부가 형성된 강봉 형태로 형성된 파일로서 회전 압입시키지 않고, 외부파일(210)을 케이싱으로 먼저 지반에 시공하고 외부파일(210) 내부 공간 중앙에 미도시한 스페이서등을 이용하여 내부파일(220)로서 마이크로파일을 수직 세팅시키는 방식으로 시공하게 된다.

[0046] 이때 두부보강수단(230)으로서 도 2d와 같이, 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)를 그대로 이용하게 된다.

[0047] 즉, 상단 정착플레이트(231)는 도 2d를 참조하면, 마이크로파일 외주면에 체결되어 고정너트로 고정시키고,

[0048] 상기 두부보강철근(232)의 상단이 상단 정착플레이트(231)에 걸려 고정되고, 하단은 케이싱으로 시공된 외부파일(210) 상단에 형성된 관통홀에 끼워지도록 하되, 마이크로파일인 내부파일(220) 외주면에 수평으로 연장 형성된 삽입연결체(233)에 삽입 설치되는 두부보강철근(232)이 형성되어 있음을 알 수 있다.

[0049] 또한 상기 외부파일(210)을 이중관 구조로 형성시킬 수도 있음을 알 수 있는데 이는 내부파일로서 마이크로파일을 이용하기 때문에 마이크로 파일과 외부파일 사이 공간에 여유가 있으므로 이를 이용한 것이라 할 수 있으며, 상기 외부파일(210) 자체를 내부파일(220)과 상관없이 이중관으로 형성시킬 수 있다. 이러한 이중관 형태의 외부파일(210)은 도 2d와 같이 외부파일, 내부파일 형태로 형성시키도 상관은 없다.

[0050] 나아가, 도 2d와 같이, 마이크로파일의 외주면은 나사부가 형성되어 있어 회전체결이 가능한 회전몸통부(234)를 마이크로파일의 외주면에 체결시키고, 상기 회전몸통부(234) 외주면에 삽입연결체(233)가 수평으로 연장되도록 설치하게 된다. 마이크로파일의 외주면에는 중공형강관을 더 삽입 설치한 것을 이용해도 된다.

[0051] 이로서 상기 삽입연결체(233)가 도 2e와 같이, 마이크로파일인 내부파일(220) 외주면에 수평으로 연장 형성되도록 할 수 있음을 알 수 있으며, 상기 삽입연결체(233)는 단부면이 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성시켜도 되고, 측면이 회전몸통부(234) 외주면에 접하도록 형성시켜도 상관없다. 측면의 경우에는 두부보강철근(232)의 삽입부분이 길어지기 때문에 보다 확실한 강결효과를 가질 수 있게 된다.

[0052] 이에 마이크로파일을 내부파일(220)로 이용하는 경우에도 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)은 두부보강철근(232)의 하단이 외부파일(210)을 관통하여 내부파일(220)에 삽입연결체(233)에 의하여 직접 삽입 연결되도록 할 수 있음을 알 수 있다.

[0053] 역시 상기 삽입연결체(233)는 두부보강철근(232) 하단이 수평으로 삽입되어 고정될 수 있도록 초입 직경이 말단 직경보다 작게 형성되거나 초입 직경이 말단 직경보다 크게 형성되어 두부보강철근(232) 하단을 삽입하여 끼워져 고정 설치되도록 하게 되며,

[0054] 이에 역시 삽입연결체(233)는 초입 직경이 말단 직경보다 작게 형성되거나 초입 직경이 말단 직경보다 큰 수평 슬리브로 형성되어 있고, 내부파일(220) 외주면에 수평으로 다수를 설치하여 형성시킬 수 있음을 알 수 있다.

[0055] 이때, 상기 삽입연결체(233)에 삽입되는 두부보강철근(232)은 끝단이 테이퍼 형태로 제작되거나 철근 직경보다 큰 끼임구가 추가되어 삽입연결체(233)에 보다 견고하게 고정되도록 할 수 있다.

[0056] 또한 두부보강철근(232) 하단이 삽입된 삽입연결체(233)는 일체성 확보를 위하여 삽입연결체(233) 상면에서 하방으로 관통하여 체결할 수 있는 고정볼트(236)와, 삽입연결체(233)에 형성시킨 그라우팅홀(235)을 통해 그라우팅재를 삽입연결체(233) 내부로 주입하여 삽입연결체(233)와 두부보강철근(232)의 하단을 서로 강결시킬 수 있도록 하면서 이러한 고정볼트 체결 및 그라우팅재 주입은 상부 개방된 공간에서 작업이 가능하기 때문에 작업성을 확보할 수 있도록 할 수 있음을 알 수 있음은 동일하다.

[0057] 나아가 삽입연결체(233)는 내부파일(220) 외주면에 수평으로 다수 설치시킴에 있어 서로 접하는 부위에 용접처리를 미리 하거나, 수평부와 수직부에 의한 절곡형으로 연성시키고, 수직부를 내부파일(220) 외주면에 내부파일 관통볼트로 고정시켜도 상관은 없으며,

[0058] 이에 역시 도 2c와 같이, 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)을 외부파일(210)과 내부파일(220) 모두에 일체화시킨 상태에서 기초철근을 배근하고, 기초콘크리트(C)에 기초철근과 매립되도록 하면서 두부보강수단(230)를 매립시켜 기초판(300) 시공이 완성될 수 있음을 알 수 있다.

[0059] 역시, 마이크로파일을 이용하여도 본 발명은 삽입연결체(233)에 의한 두부보강철근(232)의 강결에 의하여 종래

너트와 같은 체결수단을 이용하는 경우와 대비하여 구조적 일체성 확보가 충분하여 설치개수를 최소화 시킬 수 있게 된다.

[0060] [ 본 발명의 두부보강수단(230)을 이용한 파일 시공방법 ]

[0061] 도 3 및 도 4는 본 발명의 두부보강수단을 이용한 파일의 시공도를 도시한 것이다.

[0062] 먼저 상기 도 3은 파일(200)로서 헬릭스파일을 이용하는 경우로서, 두부보강수단(230)을 이용하여 복합파일 형태로 시공하는 시공순서도이고, 도 4는 파일(200)로서 마이크로파일을 이용하는 경우로서, 역시 두부보강수단(230)을 이용하여 복합파일 형태로 시공하는 시공순서도이다.

[0063] 먼저 도 3을 기준으로 헬릭스파일을 이용하는 경우로서, 두부보강수단(230)을 이용하여 복합파일 형태로 시공될 경우를 살펴보면 다음과 같다.

[0064] 먼저, 도 3a와 같이, 외주면에는 압입용 회전날개(211)가 형성된 헬릭스파일부재를 지반에 압입시키고 있음을 알 수 있다.

[0065] 즉, 헬릭스파일부재의 최하단은 회전날개(211)가 형성되어 있어 회전 압입시켜 천공홀을 형성시키지 않게 됨을 알 수 있다.

[0066] 다음으로는 도 3b와 같이, 최하단 헬릭스파일부재의 상단에 추가 헬릭스파일부재를 설치하면서, 지표면(G)에 위치하는 부위는 외부파일(210)과 내부파일(220)이 서로 결합된 추가 헬릭스파일부재를 설치하게 된다.

[0067] 이때, 콘크리트등의 그라우팅재를 외부파일(210)과 내부파일(220)에 먼저 충진시킬 수도 있고, 추후 충진시킬 수도 있으며,

[0068] 외부파일(210)과 내부파일(220)은 스토퍼(212), 가이드부(213)를 이용하여 토사등의 유입과 그루팅재의 유출을 제어할 수 있고, 삽입 거치에 의하여 횡력에 대해 하나의 구조체로 저항할 수 있게 됨은 살펴본바와 같다.

[0069] 다음으로는 도 3c와 같이, 앞서 살펴본 두부보강수단(230)을 이중관 구조로 형성된 헬릭스파일의 두부에 설치하게 된다.

[0070] 이에 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)은 두부보강철근(232)의 하단이 외부파일(210)을 관통하여 내부파일(220) 또는 외부파일(210)에 형성된 삽입연결체(233)에 의하여 간단하게 삽입 연결시키게 된다.

[0071] 다음으로는 도 3d와 같이, 헬릭스파일의 외부파일(210)과 내부파일(220) 내부에 콘크리트등과 같은 주입재(G1)를 주입하게 되며 이로서 복합파일체로서 기능하게 되고, 지표면 근처에서의 휨 강성 확보에 최적화시키게 된다.

[0072] 다음으로는 도 3e와 같이, 기초철근을 헬릭스파일 두부 주위에 배근하고, 기초콘크리트(C)에 기초철근과 매립되도록 하면서 두부보강수단(230)를 매립시켜 기초판(300) 시공이 완성될 수 있음을 알 수 있다.

[0073] 다음으로 도 4를 기준으로 마이크로파일을 이용하는 경우로서, 두부보강수단(230)을 이용하여 복합파일 형태로 시공경우를 살펴보면 다음과 같다.

[0074] 먼저, 도 4a와 같이, 케이싱 역할을 하는 외부파일(210)을 지반에 미리 형성시킨 천공홀에 삽입시키고 있음을 알 수 있다.

[0075] 헬릭스파일과 달리 천공홀을 이용하게 되면 지표면 하부의 암반층이 존재하여도 외부파일(210)을 필요심도로 시공할 수 있게 됨을 알 수 있다. 이때 상기 외부파일(210)은 이중관구조로 형성시킨 것을 이용해도 상관은 없다.

[0076] 다음으로는 도 4b와 같이, 커플러와 스페이서를 장착한 마이크로파일을 외부파일(210) 내부에 삽입하게 되며, 이에 상단은 지표면(G) 상부로 노출됨을 알 수 있다.

[0077] 상기 마이크로파일은 봉 형태이므로 외부파일(210) 중앙에 위치하도록 스페이서를 이용하고, 시공심도에 맞추어 다수의 마이크로파일부재를 연결하여 이용하면 된다.

[0078] 다음으로는 도 4c와 같이, 외부파일(210) 내부로 그라우트재를 충진시켜 합성파일로 이용하도록 하게 된다.

[0079] 다음으로는 도 4d와 같이, 앞서 살펴본 두부보강수단(230)을 이중관 구조로 형성된 외부파일과 내부파일 두부에 설치하게 된다.

[0080] 이에 상단 정착플레이트(231), 두부보강철근(232), 삽입연결체(233)에 의한 두부보강수단(230)은 두부보강철근(232)의 하단이 외부파일(210)을 관통하여 내부파일(220)에 형성된 삽입연결체(233)에 의하여 간단하게 삽입 연결시키게 됨은 동일함을 알 수 있다.

[0081] 다음으로는 도 4e와 같이, 역시 기초철근을 헬릭스파일 두부 주위에 배근하고, 기초콘크리트(C)에 기초철근과 매립되도록 하면서 두부보강수단(230)를 매립시켜 기초판(300) 시공이 완성될 수 있음을 알 수 있다.

[0082] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0083] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## *부호의 설명*

[0084] 200: 파일 210: 외부파일

211: 회전날개 212: 스토퍼

213: 가이드부 220: 내부파일

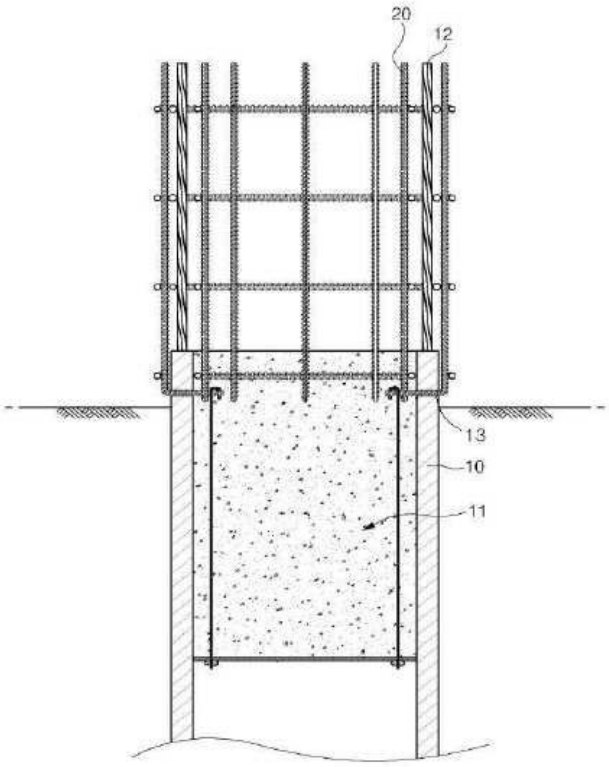
230: 두부보강수단 231: 상단 정착플레이트

232; 두부보강철근 233: 삽입연결체

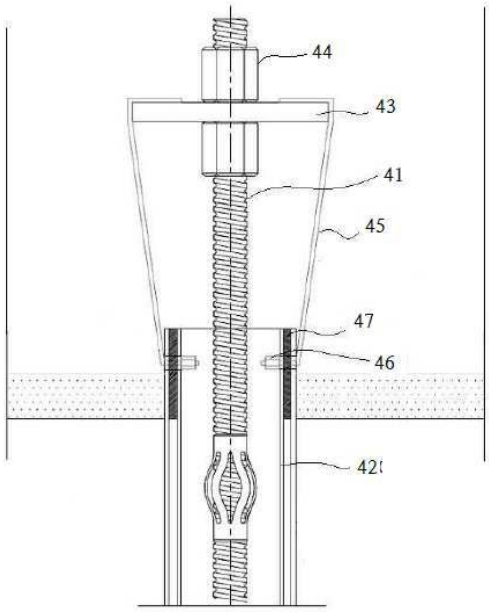
234: 회전몸통부 300: 기초판

도면

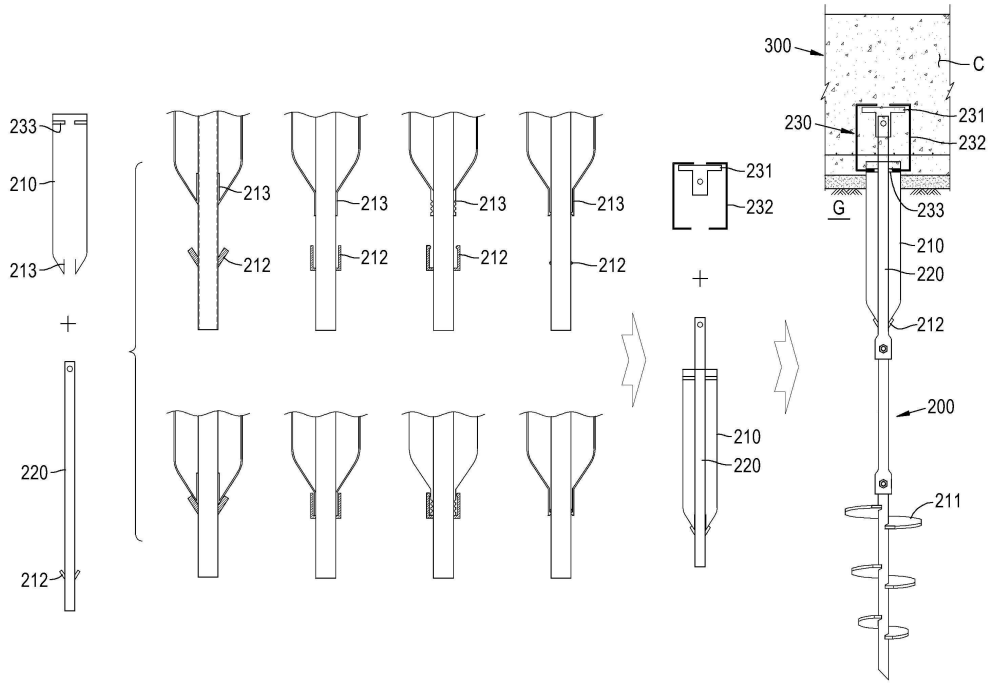
도면1a



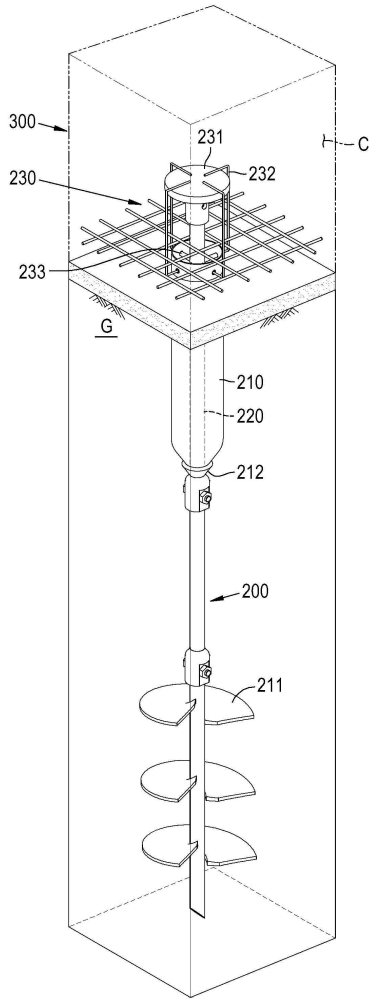

도면1b



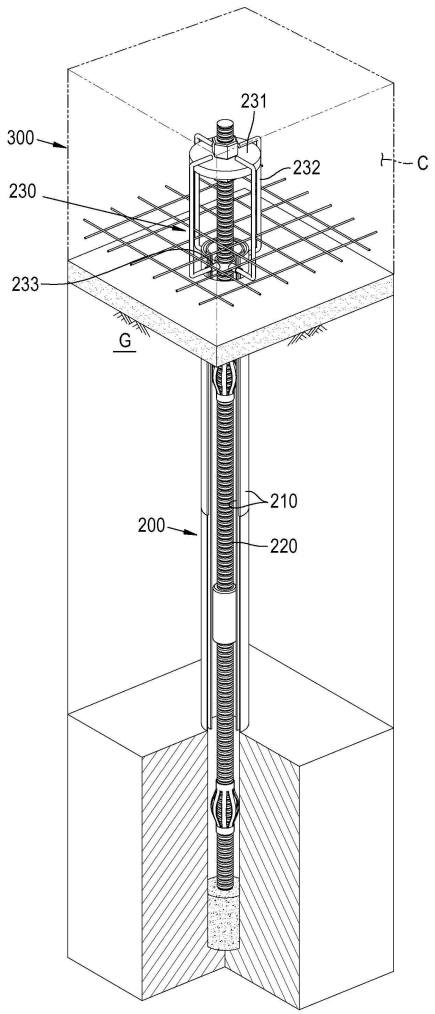
도면2a


300
C
230
231
232
G
233
210
220
212
200
211
213
212
213
212
213
212
213
212
233
210
213
220
212
231
232
210
220

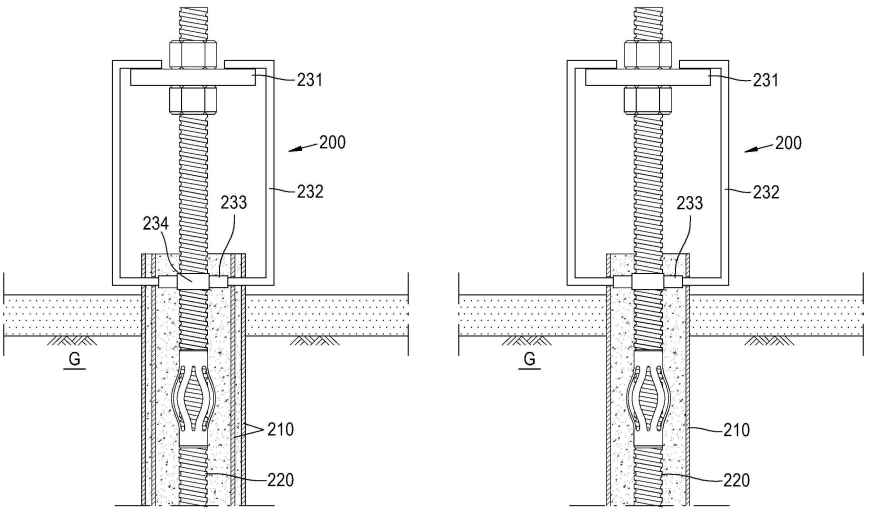
도면2b



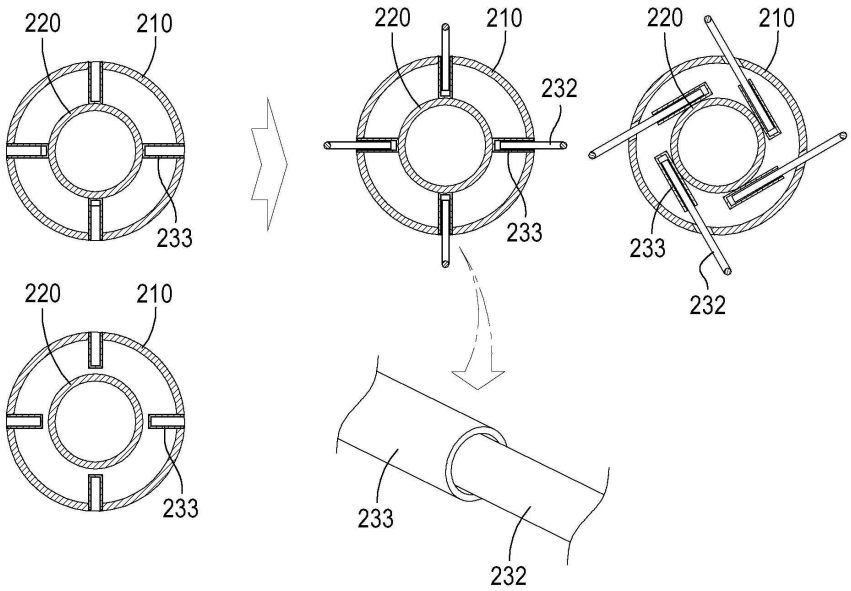
도면2c

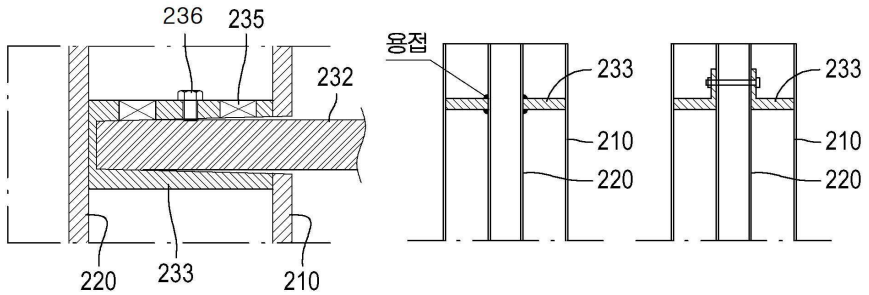

231
300
232
C
230
233
G
210
200
220

도면2d

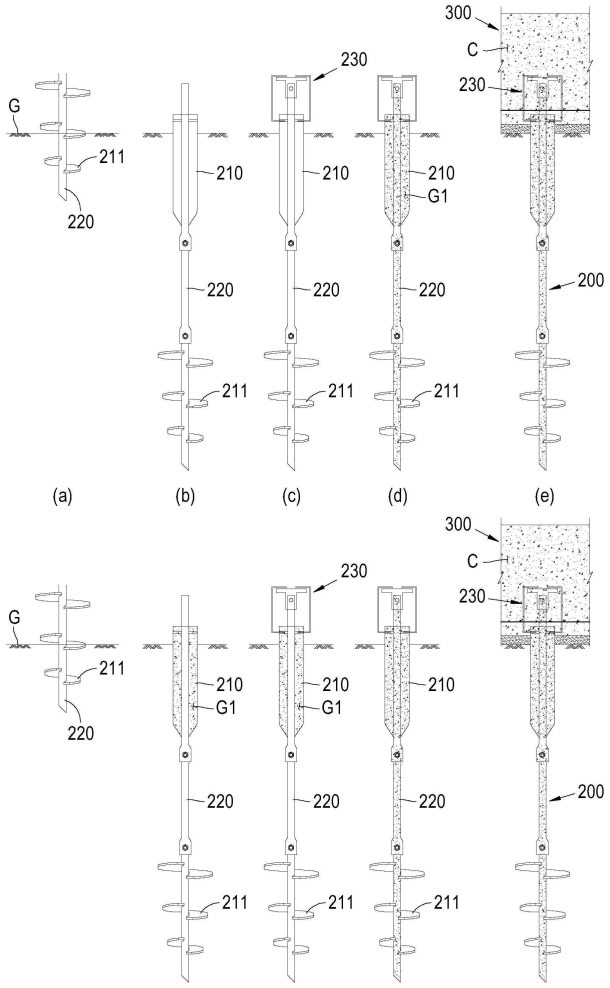

231
200
232
233
234
G
210
220
231
200
232
233
G
210
220

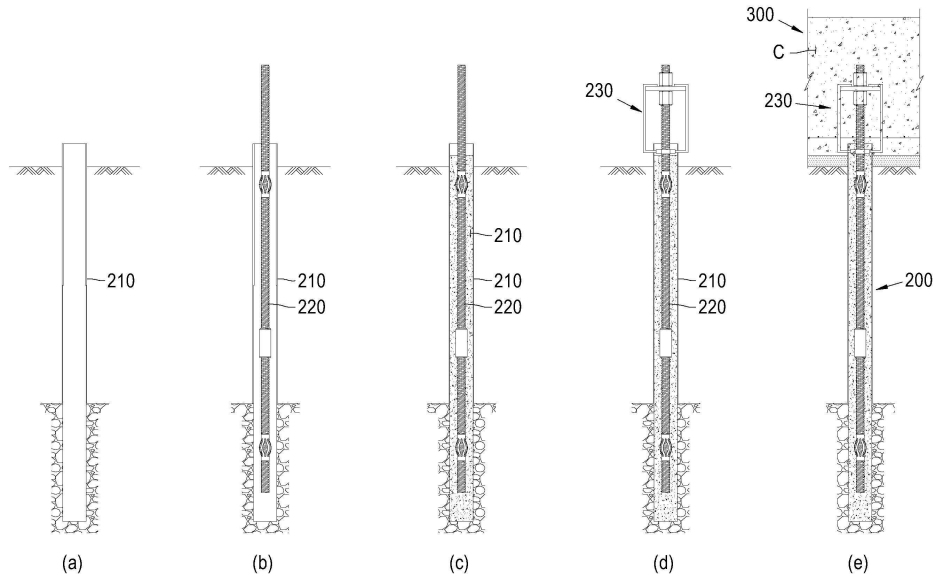
도면2e


220
210
233
220
210
232
233
220
210
233
232
220
210
233
233
232


236
235
232
220
233
210
용접
233
210
220
233
210
220

도면3




도면4