



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

(45) 공고일자 2014년06월12일  
 (11) 등록번호 10-1406217  
 (24) 등록일자 2014년06월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E02D 27/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2013-0057425  
 (22) 출원일자 2013년05월21일  
 심사청구일자 2013년05월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2006132243 A  
 KR101191289 B1

(73) 특허권자  
**고강이앤씨(주)**  
 경기도 시흥시 연성로13번길 3,905(하중동, 조은프라자)  
**박상현**  
 서울특별시 구로구 개봉로17마길 17-21,201호(개봉동, 산호파크맨션)  
 (뒷면에 계속)  
 (72) 발명자  
**정광순**  
 경기도 광주시 발말길 52-1, C동 202호(목현동, 월드팰리스)  
**임정은**  
 서울특별시 강남구 영동대로118길 13,110호(삼성동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**정남진**

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김영표

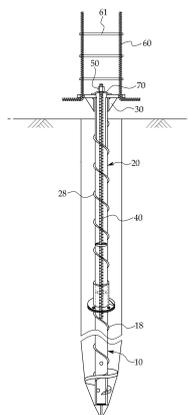
**(54) 발명의 명칭 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 파일과 그라우트재의 마찰지지력을 높여 건물 침하를 방지하고 건물의 풍하중에 따른 상향력에 저항할 수 있도록 한 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법을 제공한다.

본 발명의 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치에 따르면, 일정한 길이와 중공 단면을 갖고 선단부가 폐쇄되어 있는 하부 관체와, 하부 관체의 하부 구간 외주면에 관통된 복수 개 이상의 그라우트 토출공과, 하부 관체의 외주면에 구비된 하나 이상의 하부 나선날개를 갖는 하부 파일과; 하부 관체와 동일한 중공 단면을 갖고 하부 관체에 착탈 가능하게 결합되는 상부 관체와, 상부 관체의 외주면에 구비된 하나 이상의 상부 나선날개를 갖는 하나 이상의 상부 파일과; 복수개 이상의 철근 연결구멍을 갖고 상부 파일의 상단에 접합되는 상부 철근 연결판과; 상,하부 관체내로 충전되는 그라우트재와 결속되기 위해 상부 파일의 내부로 일정 길이로 인입되는 인발억제용 심재와; 인발억제용 심재의 상단부에 나사 결합되어 조임력 발휘시 인발억제용 심재에 긴장력을 도입시켜 철근 연결판을 상부 파일의 상단에 강제적으로 밀어붙이는 심재 긴장구와; 상부 철근 연결판에 연결되어 있는 복수 개 이상의 기초슬래브 합성용 철근을 포함한 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도1a



(73) 특허권자

**임정은**

서울특별시 강남구 영동대로118길 13, 110호(삼성동)

**정광순**

경기도 광주시 발말길 52-1, C동 202호 (목현동, 월드팰리스)

(72) 발명자

**박상현**

서울특별시 구로구 개봉로17마길 17-21, 201호(개봉동, 산호파크맨션)

**김영호**

서울 중랑구 신내로17길 41, 714동 303호 (신내동, 신내7단지진로아파트)

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

일정한 길이와 중공 단면을 갖고 선단부가 폐쇄되어 있는 하부 관체(12)와, 하부 관체(12)의 하부 구간 외주면에 관통된 복수 개 이상의 그라우트 토출공(14)과, 하부 관체(12)의 외주면에 구비된 하나 이상의 하부 나선날개(16)를 갖는 하부 파일(10)과;

하부 관체(12)와 동일한 중공 단면을 갖고 하부 관체(12)에 착탈 가능하게 결합되는 상부 관체(22)와, 상부 관체(22)의 외주면에 구비된 하나 이상의 상부 나선날개(26)를 갖는 하나 이상의 상부 파일(20)과;

복수개 이상의 철근 연결구멍(21a)을 갖고 상부 파일(20)의 상단에 접합되는 상부 철근 연결관(30)과;

상, 하부 관체(22, 12)내로 충전되는 그라우트재와 결속되기 위해 상부 파일(20)의 내부로 일정 깊이로 인입되는 인발억제용 심재(40)와;

인발억제용 심재(40)의 상단부에 나사 결합되어 조임력 발휘시 인발억제용 심재(40)에 긴장력을 도입시켜 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단에 강제적으로 밀어붙이는 심재 긴장구(50)와;

상부 철근 연결관(30)에 연결되어 있는 복수 개 이상의 기초슬래브 합성용 철근(60) 및;

하부 관체(12)의 외주면에 길이 방향을 따라 나선형으로 감아진 주면마찰용 나선돌기(18)가 구성된 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상부 관체(22)의 외주면에 길이 방향을 따라 나선형으로 감아진 주면마찰용 나선돌기(28)가 더 구성된 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

주면마찰용 나선돌기(18, 28)는 철근, 강연선, 소직경의 파이프 중 어느 하나로 제작된 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

인발억제용 심재(40)의 상단부에 삽입된 후 상부 철근 연결관(30)에 지지되어 심재 긴장구(50)의 긴장력에 탄성 반발하는 탄성 반력관(70)이 더 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 5**

제1항에 있어서,

하부 파일(10)과 상부 파일(20)의 결합수단으로,

하부 파일(10)의 상단부에 내주면으로 나사구멍(19a)을 갖는 하부 연결소켓(19)과;

상부 파일(20)의 하단부에 나사구멍(19a)에 나사 결합되는 수나사(22a)가 형성되고, 그의 상단부에 내주면으로 나사구멍(29a)을 갖는 상부 연결소켓(29);이 구비되어 있는 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 6**

제1항에 있어서,

하부 파일(10)과 상부 파일(20)의 결합수단으로,

하부 파일(10)의 상단부에 상단면으로부터 일정 거리 이격된 하부 커플러(190)와;

상부 파일(20)의 하단부에 하부 관체(12)가 삽입되는 구멍(20a)을 갖고 하부 커플러(190)와 볼트(13a)와 너트(13b)로 체결되는 상부 커플러(290);로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상부 철근 연결관(30)의 하방으로 상부 파일(20)에 삽입되어 있는 하부 철근 연결관(130)이 더 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 8**

제6항에 있어서,

상부 커플러(290)와 하부 커플러(190)는 상,하부 파일의 길이 방향에 대해 일정한 기울기를 갖고 면접되거나 엇갈리게 배치되는 상,하부 플랜지(291,191)를 갖는 것을 특징으로 하는 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치.

**청구항 9**

기존 건물의 기초 슬래브(100)의 지정된 위치에 두께 방향으로 코어드릴을 관통시켜 일정한 내경의 천공홀(100a)을 형성시키는 단계와;

천공홀(100a) 내에 하부 파일(10)을 위치시켜 놓은 후 지반(5)의 일정 깊이로 회전 관입시켜 놓는 단계와;

하부 파일(10)에 상부 파일(20)을 결합시켜 놓고 상부 파일(20)의 두부가 천공홀(100a)에 위치될 때까지 2차로 회전 관입하는 단계와;

기초슬래브 합성용 철근(60)을 철근 삽입홀(322)에 삽입시킨 후 잠금너트(39a)로 고정하여 상부 철근 연결관(30)에 조립시킨 후 상부 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단부에 접합시켜 놓는 단계와;

그라우트재를 상부 파일(20)의 내부로 주입한 후 그라우트 토출공(14)으로 토출시켜서 하부 파일(10) 및 상부 파일(20)의 둘레로 그라우팅을 실시하는 단계와;

상부 파일(20)의 내부로 인발역제용 심재(40)를 일정 깊이 인입시켜 놓는 단계와;

그라우트재의 경화 후 인발역제용 심재(40)의 상부에 탄성 반력판(70)을 삽입시켜 상부 철근 연결관(30)에 지지시켜 놓은 후 인발역제용 심재(40)에 나사 결합된 심재 긴장구(50)를 조임시켜 인발역제용 심재(40)에 긴장력을 도입하는 단계와;

천공홀(100a)에 콘크리트를 타설하는 단계를 포함하여 시공되고;

하부 파일(10), 상부 파일(20), 상부 철근 연결관(30), 인발역제용 심재(40), 심재 긴장구(50) 및 탄성 반력판(70)은 청구항 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 것을 특징으로 하는 기존 건물 내부침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

천공홀(100a)에 채워진 콘크리트는 파일 콘크리트 보강층(302)을 시공하기 위해 천공홀의 하부측 상부 파일(20)의 둘레에 확장된 공간(102)으로 타설이 이루어지는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기존 건물 내부 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법.

**청구항 11**

신설 건물의 기초 슬래브가 시공될 지면에 하부 파일(10)을 위치시켜 놓은 후 지반내로 일정 깊이로 회전 관입

시켜 놓는 단계와;

하부 파일(10)에 상부 파일(20)을 결합시켜 놓고 상부 파일(20)의 두부가 지면에서 일정 높이로 위치될 때까지 2차로 회전 관입시켜 놓는 단계와;

상부 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단부에 접합시켜 놓는 단계와;

상부 파일(20)의 내부로 그라우트재를 주입한 후 그라우트 토출공(14)으로 토출시켜서 하부 파일(10) 및 상부 파일(20)의 둘레로 그라우팅을 실시하는 단계와;

상부 파일(20)의 내부로 인발역제용 심재(40)를 일정 깊이 인입시켜 놓는 단계와;

그라우트재의 경화 후 인발역제용 심재(40)에 탄성 반력관(70)을 삽입시켜 상부 철근 연결관(30)에 지지시켜 놓은 후 인발역제용 심재(40)에 나사 결합된 심재 긴장구(50)를 조임시켜 인발역제용 심재(40)에 긴장력을 도입하는 단계와;

상부 철근 연결관(30)에 철근 삽입홀(322)을 통해 삽입시킨 후 잠금너트(39a)로 고정하여 기초슬래브 합성용 철근(60)을 연결 설치하는 단계와;

기초슬래브 합성용 철근(60)에 콘크리트를 타설 합성시켜 일정 높이의 기초 슬래브(100')를 시공하는 단계를 포함하여 시공되고;

하부 파일(10), 상부 파일(20), 상부 철근 연결관(30), 인발역제용 심재(40), 심재 긴장구(50) 및 탄성 반력관(70)은 청구항 제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 기재된 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 것을 특징으로 하는 신설 건물 내부침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법.

## 청구항 12

제11항에 있어서,

기초 슬래브의 하부에 파일 콘크리트 보강층(302)을 시공하기 위해 상부 파일(20)의 둘레에 지면에서 일정 깊이 에 지반으로 확장된 공간까지 콘크리트가 타설되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 신설 건물 내부침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법에 관한 것으로, 특히 파일과 그라우트재의 마찰지지력을 높여 건물 침하를 방지하고 건물의 풍하중에 따른 상향력에 저항할 수 있도록 한 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 건물을 지반에서 안정되게 지지하고 침하방지를 위해 파일이 시공된다. 이때 연약층이나 일반 지층의 지지력을 높이기 위해 파일의 둘레로 그라우트재를 주입하여 시공되기도 한다. 이때 지지력을 높이기 위해 파일은 부가적으로 나선날개를 갖는다. 나선날개는 회전 관입과 토사의 교란을 최소화하여 그라우트재 주입 시공 후에 연직 하중에 저항하는 지지력을 발휘한다.

[0003] 그런데 건물의 경우 연직 하중만이 발생하는 것이 아니라 풍하중에 따른 상향력이 발생된다. 이때 발생하는 상향력은 파일에 인장력으로 작용하게 되므로 연직 하중에 대한 파일의 선단지지력, 주변마찰력에 의한 지지력뿐만 아니라 그라우트재와 파일의 합성 그리고 가장 중요한 기초슬래브와 파일의 완전 결합(합성)이 고려되어야만 한다.

[0004] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-1191286호로서, 외주에 제1스크류가 구성된 제1 헬리컬파일의 선단부 하단을 지면에 위치시키는 제1매설준비단계; 상기 선단부를 상부에서 하부로 회전관입하여 선단부를 지중에 매설하는 선단부 매설단계; 커플러를 이용하여 선단부의 상부와 연결축의 하부를 연결하는 연결축 연결단계; 상기 연결축을 상부에서 하부로 회전관입하여 연결축을 지중에 매설하는 연결축 매설단계; 커플러를 이용하여 연결축의 상부와 후단부의 하부를 연결하는 후단부 연결단계; 상기 후단부를 상부에서 하부로 회

전관입시켜 후단부의 일부가 지상으로 돌출되도록 지중에 매설함으로써 제1헬리컬파일의 매설을 완료하는 제1헬리컬파일 매설단계; 제1헬리컬파일이 외주에 제2스크류가 구성된 제2헬리컬파일의 중공에 삽입되도록 제2헬리컬파일의 하단을 지면에 위치시키는 제2매설준비단계; 상기 제2헬리컬파일을 상부에서 하부로 회전관입시켜 제2헬리컬파일의 상단이 제1헬리컬파일의 상단과 동일높이로 돌출되도록 제2헬리컬파일을 지중에 매설하는 제2헬리컬파일 매설단계; 제1, 2헬리컬파일의 상단 부분에 헤드를 결합하여 제1, 2헬리컬파일을 헤드와 일체로 연결하는 헤드결합단계; 지상으로 돌출되어 헤드에 결합된 제1, 2헬리컬파일의 상단 부분을 철근콘크리트로 타설, 양생하여 시공을 완료하는 시공완료단계;로 이루어진 것을 특징으로 하는 상부지반 주변마찰력 증가를 위한 이중 헬리컬파일의 시공공법을 제안한다.

[0005] 상기 배경기술의 경우 모두 2개의 제1헬리컬파일과 제2헬리컬파일이 헤드를 통해 나사 결합되어 기초슬래브와 합성되어 있는 구조를 가지고 시공되어 있다. 그러나 이 경우 헤드와의 나사 결합을 위해 제1헬리컬파일과 제2헬리컬파일을 동심축에 일치시켜야 하는 어려움이 있고, 또한 제1헬리컬파일은 제2헬리컬파일의 내부에 위치하게 되기 때문에 헤드와 나사 결합이 제대로 이루어졌는지 확인할 방법이 없다. 이러한 이유 때문에 시공 후 건물의 풍하중에 따른 상향력 발생시 파일이 저항할 수 없는 조건이 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-1191289호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명은 파일과 그라우트재의 마찰지지력을 높여 건물 침하를 방지하고 건물의 풍하중에 따른 상향력에 저항할 수 있도록 한 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 본 발명의 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치에 따르면,
- [0009] 일정한 길이와 중공 단면을 갖고 선단부가 폐쇄되어 있는 하부 관체와, 하부 관체의 하부 구간 외주면에 관통된 복수 개 이상의 그라우트 토출공과, 하부 관체의 외주면에 구비된 하나 이상의 하부 나선날개를 갖는 하부 파일과;
- [0010] 하부 관체와 동일한 중공 단면을 갖고 하부 관체에 착탈 가능하게 결합되는 상부 관체와, 상부 관체의 외주면에 구비된 하나 이상의 상부 나선날개를 갖는 하나 이상의 상부 파일과;
- [0011] 복수개 이상의 철근 연결구멍을 갖고 상부 파일의 상단에 접합되는 상부 철근 연결판과;
- [0012] 상,하부 관체 내로 충전되는 그라우트재와 결속되기 위해 상부 파일의 내부로 일정 깊이로 인입되는 인발억제용 심재와;
- [0013] 인발억제용 심재의 상단부에 나사 결합되어 조임력 발휘시 인발억제용 심재에 긴장력을 도입시켜 철근 연결판을 상부 파일의 상단에 강제적으로 밀어붙이는 심재 긴장구와;
- [0014] 상부 철근 연결판에 연결되어 있는 복수 개 이상의 기초슬래브 합성용 철근 및;
- [0015] 하부 관체의 외주면에 길이 방향을 따라 나선형으로 감아진 주변마찰용 나선돌기가 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상부 관체의 외주면에 길이 방향을 따라 나선형으로 감아진 주변마찰용 나선돌기가 더 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 주변마찰용 나선돌기는 철근, 강연선, 소직경의 파이프 중 어느 하나로 제작된 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 인발억제용 심재의 상단부에 삽입된 후 상부 철근 연결판에 지지되어 심재 긴장구의 긴장력에 탄성 반발

하는 탄성 반력판이 더 포함되어 있는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 또한, 하부 파일과 상부 파일의 결합수단으로,
  - [0020] 하부 파일의 상단부에 내주면으로 나사구멍을 갖는 하부 연결소켓과;
  - [0021] 상부 파일의 하단부에 하부 연결소켓측 나사구멍에 나사 결합되는 수나사가 형성되고, 그의 상단부에 내주면으로 나사구멍을 갖는 상부 연결소켓이 구비되어 있는 것을 특징으로 한다.
  - [0022] 또한, 하부 파일과 상부 파일의 결합수단으로,
  - [0023] 하부 파일의 상단부에 상단면으로부터 일정 거리 이격된 하부 커플러와;
  - [0024] 상부 파일의 하단부에 하부 관체가 삽입되는 구멍을 갖고 하부 커플러와 볼트와 너트로 체결되는 상부 커플러;로 구성되어 있는 것을 특징으로 한다.
  - [0025] 또한, 상부 철근 연결판의 하방으로 상부 파일에 삽입되어 있는 하부 철근 연결판이 더 포함되어 있는 것을 특징으로 한다.
  - [0026] 또한, 상부 커플러와 하부 커플러는 상,하부 파일의 길이 방향에 대해 일정한 기울기를 갖고 면접되거나 엇갈리게 배치되는 상,하부 플랜지를 갖는 것을 특징으로 한다.
  - [0027] 본 발명에 따른 기존 건물 내부침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법은,
  - [0028] 기존 건물의 기초 슬래브의 지정된 위치에 두께 방향으로 코어드릴을 관통시켜 일정한 내경의 천공홀을 형성시키는 단계와;
  - [0029] 천공홀 내에 하부 파일을 위치시켜 놓은 후 지반의 일정 깊이로 회전 관입시켜 놓는 단계와;
  - [0030] 하부 파일에 상부 파일을 결합시켜 놓고 상부 파일의 두부가 천공홀에 위치될 때까지 2차로 회전 관입하는 단계와;
  - [0031] 기초슬래브 합성용 철근을 철근 삽입홀에 삽입시킨 후 잠금너트로 고정하여 상부 철근 연결판에 조립시킨 후 상부 철근 연결판을 상부 파일의 상단부에 접합시켜 놓는 단계와;
  - [0032] 그라우트재를 상부 파일의 내부로 주입한 후 그라우트 토출공으로 토출시켜서 하부 파일 및 상부 파일의 둘레로 그라우팅을 실시하는 단계와;
  - [0033] 상부 파일의 내부로 인발억제용 심재를 일정 깊이 인입시켜 놓는 단계와;
  - [0034] 그라우트재의 경화 후 인발억제용 심재의 상부에 탄성 반력판을 삽입시켜 상부 철근 연결판에 지지시켜 놓은 후 인발억제용 심재에 나사 결합된 심재 긴장구를 조임시켜 인발억제용 심재에 긴장력을 도입하는 단계와;
  - [0035] 천공홀에 콘크리트를 타설하는 단계를 포함하여 시공되는 것을 특징으로 한다.
  - [0036] 또한, 천공홀에 채워진 콘크리트는 파일 콘크리트 보강층을 시공하기 위해 천공홀의 하부측 상부 파일의 둘레에 확장된 공간으로 타설이 이루어지는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- 본 발명에 따른 신설 건물 내부침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 시공 방법은,
- [0037] 삭제
  - [0038] 신설 건물의 기초 슬래브가 시공될 지면에 하부 파일을 위치시켜 놓은 후 지반내로 일정 깊이로 회전 관입시켜 놓는 단계와;
  - [0039] 하부 파일에 상부 파일을 결합시켜 놓고 상부 파일의 두부가 지면에서 일정 높이로 위치될 때까지 2차로 회전 관입시켜 놓는 단계와;
  - [0040] 상부 철근 연결판을 상부 파일의 상단부에 접합시켜 놓는 단계와;
  - [0041] 상부 파일의 내부로 그라우트재를 주입한 후 그라우트 토출공으로 토출시켜서 하부 파일 및 상부 파일의 둘레로 그라우팅을 실시하는 단계와;
  - [0042] 상부 파일의 내부로 인발억제용 심재를 일정 깊이 인입시켜 놓는 단계와;

- [0043] 그라우트재의 경화 후 인발억제용 심재에 탄성 반력판을 삽입시켜 상부 철근 연결판에 지지시켜 놓은 후 인발억제용 심재에 나사 결합된 심재 긴장구를 조임시켜 인발억제용 심재에 긴장력을 도입하는 단계와;
- [0044] 상부 철근 연결판에 철근 삽입홀을 통해 삽입시킨 후 잠금너트로 고정하여 기초슬래브 합성용 철근을 연결 설치하는 단계와;
- [0045] 기초슬래브 합성용 철근에 콘크리트를 타설 합성시켜 일정 높이의 기초 슬래브를 시공하는 단계를 포함하여 시공되는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 또한, 기초 슬래브의 하부에 파일 콘크리트 보강층을 시공하기 위해 상부 파일의 둘레에 지면에서 일정 깊이에 지반으로 확장된 공간까지 콘크리트가 타설되는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0047] 본 발명의 신설 및 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치 및 이의 시공 방법에 따르면, 주변마찰용 나선돌기에 의해 파일과 그라우트재의 마찰지지력이 증가되고, 상부 파일의 상단부 및 그 정착 요소(철근, 상부 철근 연결판)들이 기존 건물의 기초슬래브에 정착시킬 수 있어 신설 건물은 물론이고 기존 건물의 침하를 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0048] 또한 파일내로 인입되어 그라우트재와 합성된 인발억제용 심재에 의해 건물의 풍하중에 따른 상향력에 저항할 수 있어 건물의 안전성을 향상시킨다.

**도면의 간단한 설명**

- [0049] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.
- 도 1a는 본 발명에 따른 신설 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 시공상태도.
- 도 1b는 도 1a의 상부측 확대도.
- 도 2a는 본 발명에 따른 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 시공상태도.
- 도 2b는 도 2a의 상부측 확대도.
- 도 3은 본 발명에 적용되는 하부 파일 및 상부 파일의 분해상태도.
- 도 4a는 도 3에 도시된 결합수단이 변형되어 나타난 하부 파일 및 상부 파일의 분해상태도.
- 도 4b는 도 4a에 도시된 결합수단의 확대도.
- 도 4c는 도 4b에 도시된 결합수단의 변형예를 나타낸 도면.
- 도 5의 (a),(b),(c),(d)는 도 2a의 A-A선에서 본 기초 슬래브 합성용 철근의 다양한 설치상태도.
- 도 5의 (e),(f),(g),(h)는 도 2a의 B-B선에서 본 기초 슬래브 합성용 철근의 다양한 설치상태도.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 기존 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 시공 순서도.
- 도 7a 및 도 7b는 본 발명에 따른 신설 건물의 침하 발생 방지를 위한 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 이용한 시공 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0050] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0051] 본 발명에 따른 신설 및 기존 건물의 기초 슬래브에 결합되는 파일은 도 1 및 도 3과 같이 하부 파일(10)과, 하부 파일(10)에 착탈 가능하게 연결되는 하나 이상의 상부 파일(20)로 이루어진다.

- [0052] 도 3과 같이 하부 파일(10)은 일정한 길이와 중공 단면을 갖고 선단부가 폐쇄되어 있는 하부 관체(12)와, 하부 관체(12)의 하부 구간 외주면에 관통된 복수 개 이상의 그라우트 토출공(14)과, 하부 관체(12)의 외주면에 구비된 하나 이상의 하부 나선날개(16)를 갖는다.
- [0053] 하부 관체(12)는 선단에 관입이 용이하도록 예로, 본 실시예와 같이 폐쇄된 면에 3개 이상의 삼각판으로 접합시켜 예리하게 구성할 수 있다. 또한 하부 나선날개(16)는 3개가 구성되어 있고, 이때 3개의 하부 나선날개(16)는 하부측에서 상부측으로 각각 0.8D, 0.9D, 1.0D 단계별로 구성된다. D는 최상부측 나선날개의 외경 치수를 나타낸다. 이같이 3개의 하부 나선날개(16)가 하부에서 상부로 점증적으로 증가시킴으로서 회전 관입이 용이해진다. 이때 하부 관체(12)는 강판으로 하부 나선날개(16)는 강판으로 제작된다.
- [0054] 상부 파일(20)은 하부 관체(12)와 동일한 중공 단면을 갖고 하부 관체(12)에 착탈 가능하게 결합되는 상부 관체(22)와, 상부 관체(22)의 외주면에 구비된 하나 이상의 상부 나선날개(26)를 갖는다. 상부 나선날개(26)는 외경이 하부 나선날개(16)의 직경 D와 동일한 2개로 구성되어 있다. 이때 상부 관체(22)는 강판으로 상부 나선날개(26)는 강판으로 제작된다.
- [0055] 여기서 하부 파일(10)과 상부 파일(20)은 회전 관입 시공 후 그 외주면에 충전되는 그라우트재와의 부착력 증대를 위해 주면마찰수단으로 각기 주면마찰용 나선돌기(18,28)를 갖는다. 주면마찰용 나선돌기(18,28)는 각기 하부 관체(12)와 상부 관체(22)의 외주면에 일정한 피치를 가지고 길이 방향을 따라 나선형으로 감아져 있다. 주면마찰용 나선돌기(18,28)는 중실형의 철근 또는 강연선으로 제작된 것을 사용하거나 중공 단면을 갖는 소직경의 파이프로 제작된 것이 사용될 수 있다. 이러한 주면마찰용 나선돌기(18,28)는 전용접 또는 일정 간격마다 부분 용접으로 접합되어 하부 관체(12)와 상부 관체(22)에 각기 일체화된다. 파이프 형태로 주면마찰용 나선돌기(18,28)를 구성하는 경우 내부 중공부에 그라우트재를 충전하여 보강시킬 수 있다.
- [0056] 이때 하부 파일(10)은 상단부에 회전 관입시 상부 파일(20)로부터 회전 동력을 전달받기 위해 복수 개의 핀홀(10a)을 갖는다.
- [0057] 하부 파일(10)과 상부 파일(20)은 2가지 형태의 결합수단을 통해 착탈가능하게 연결된다.
- [0058] 제1실시 예의 결합수단은 도 3과 같이 하부 파일(10)의 상단부에 내주면으로 나사구멍(19a)을 갖는 하부 연결소켓(19)과; 상부 파일(20)의 하단부에 나사구멍(19a)에 나사 결합되는 수나사(22a)가 형성되고, 그의 상단부에 내주면으로 나사구멍(29a)을 갖는 상부 연결소켓(29)으로 구성된 것이다.
- [0059] 제2실시 예의 결합수단은 도 4a 및 도 4b와 같이 하부 파일(10)의 상단부에 상단면으로부터 일정 거리 이격된 하부 커플러(190)와; 상부 파일(20)의 하단부에 하부 관체(12)가 삽입되는 구멍(20a)을 갖고 하부 커플러(190)에 볼트(13a)와 너트(13b)로 체결되는 상부 커플러(290)로 구성된 것이다. 제2실시 예의 결합수단의 경우 하부 커플러(190)와 상부 커플러(290)가 볼트(13a)와 너트(13b)로 체결되면 핀홀(10a)로부터 그라우트재의 누출을 방지하는 효과를 얻을 수 있다. 이는 하부 커플러(190)와 하부 커플러(190)를 연결하는 결합볼트(15)(또는 결합핀)의 동력 전달시 결합볼트(15)가 삽입되는 핀홀(10a)에 확장 변형이 발생되므로 그라우트재 압력 손실이나 누출 방지에 유용하다. 이때 상부 커플러(290)와 하부 커플러(190)는 그 변형예로 도 4c와 같이 상,하부 파일(20,10)의 길이 방향에 대해 일정한 기울기를 갖고 면접되거나 엇갈리게 배치되는 상,하부 플랜지(291,191)를 갖는다. 이는 상,하부 파일(20,10)의 회전 관입시 관입성을 좋게 하고 파일에 작용하는 압축력에 효과적으로 저항하도록 나선날개(16)를 두고 있는데 하부 파일과 상부 파일을 결합 이음하고자 설치된 상부 커플러(290), 하부 커플러(190)의 상,하부 플랜지(291,191)가 나선날개와 같이 동일한 경사면을 이루도록 기울기( $\theta$ )를 갖을 때 회전관입성이 향상되기 때문이다.
- [0060] 이같이 기울어진 상,하부 플랜지(291,191)를 접합시켜 커플러를 구성하는 경우 회전 관입에 따른 볼트(13a)에 미치는 저항 단면적이 ' $\cos \theta$ '만큼 증가하여 볼트의 전단 축강성 증대 효과를 갖게 되고, 회전 전달의 면적이 증대되는 효과를 얻을 수 있다. 여기서 ' $\theta$ '는 상부 플랜지의 기울어진 각도이고, 너트와 볼트 머리에 끼워 사용되는 와서는 경사 와서를 사용한다.
- [0061] 상부 파일(20)의 상단에 도 1b 및 도 2b와 같이 상부 철근 연결판(30)이 설치된다. 상부 철근 연결판(30)은 상부 파일(20)의 중공부로 인입되는 인발억제용 심재(40)를 지지하고 기초슬래브 합성용 철근(60)과 연결되기 위해 설치된다.
- [0062] 상부 철근 연결판(30)은 상부 파일(20)의 상부 관체(22)의 상부 외주면에 삽입되는 원통형 보스(31), 원통형 보스(31)의 상단에 접합되어 있는 베이스판(32), 베이스판(32)을 보강하기 위한 보강리브(33)로 구성된다. 이때

베이스판(32)은 중앙에 상부 관체(22)의 내경보다 약간 크게 관통된 심재 인입홀(321)과, 기초슬래브 합성용 철근(60)을 삽입 연결시키기 위한 복수 개 이상의 철근 삽입홀(322)을 갖는다. 이때 철근 삽입홀(322)은 원형 또는 긴 장공 형태로 구성될 수 있다. 이때 기초슬래브 합성용 철근(60)은 상부 철근 연결관(30)에서 도 5의 (a) 내지 (d)와 같은 다양한 설치 구조를 가질 수 있다.

[0063] 상부 파일(20)의 중공부로 인입되어 상부 철근 연결관(30)에 거치되는 인발역제용 심재(40)가 설치된다. 인발역제용 심재(40)는 상부 관체(22)의 내경보다 작은 직경을 갖고 상부 파일(20)의 내부로 일정 깊이로 인입된 후 상,하부 관체(22,12)내로 충전되는 그라우트재와 부착 결합된다. 인발역제용 심재(40)는 그라우트재와 부착력을 높이기 위해 본 실시 예와 같이 철근으로 제작될 수 있다. 본 실시예에서 인발역제용 심재(40)는 상부 파일(20)의 길이 보다 작게 구성하였으나 이러한 길이에 본 발명이 제한되는 것은 아니다.

[0064] 인발역제용 심재(40)에 긴장력을 도입하기 위해 심재 긴장구(50)가 구비된다. 심재 긴장구(50)는 인발역제용 심재(40)의 상단부에 나사 결합되어 조임력 발휘시 철근 연결관(30)을 지점으로 하여 인발역제용 심재(40)에 긴장력을 도입시킨다. 본 실시예에서 심재 긴장구(50)를 너트 형태로 구성하였으나 인발역제용 심재(40)의 상단부 나사구멍에 나사 결합되는 볼트 형태로 구성할 수도 있다.

[0065] 상부 철근 연결관(30)의 상면에 탄성 반력판(70)이 배치된다. 탄성 반력판(70)은 인발역제용 심재(40)의 상단부에 삽입된 후 상부 철근 연결관(30)에 지지되어 심재 긴장구(50)의 긴장력에 탄성 반발한다. 탄성 반력판(70)은 그 중앙에 인발역제용 심재(40)를 삽통시키는 심재 삽입공(71)을 가지고 중앙부가 바닥면에 대하여 일정 높이로 볼록하게 돌출된 형태를 갖고 있다. 따라서 탄성 반력판(70)은 접시 와셔와 같은 형태가 될 수 있다.

[0066] 상부 철근 연결관(30)에 수직 방향으로 복수 개 이상의 기초슬래브 합성용 철근(60)이 연결된다. 기초슬래브 합성용 철근(60)에 띠철근(61)이 더 연결될 수 있다.

[0067] 한편, 기존 건물과 기초슬래브 합성용 철근(60)과의 결합을 위해 도 2a와 같이 상부 철근 연결관(30)의 하방으로 상부 파일(20)에 삽입되어 있는 하부 철근 연결관(130)이 더 포함되어 구성될 수 있다. 이때 하부 철근 연결관(130)은 기초슬래브 합성용 철근(60)의 삽입을 위해 장공(131)을 가진다. 이때 기초슬래브 합성용 철근(60)의 하단부는 절곡되어 도 5의 (e)내지 (h)와 같은 다양한 설치 구조를 가질 수 있다.

[0068] 미설명 부호 '39a'는 '잠금너트'이고, '39b'는 '멈춤너트'이다.

[0069] 이와 같은 기초 슬래브와 파일 간의 결합 장치를 이용한 시공 방법을 기존 건물과 신설 건물 시공으로 나누어 설명한다.

[0070] <기존 건물 시공시>

[0071] 먼저, 도 6a의 (가)와 같이 기존 건물의 기초 슬래브(100)의 지정된 위치에 두께 방향으로 코어드릴을 회전 관통시켜 일정한 내경의 천공홀(100a)을 형성시킨다. 이때 천공홀(100a)은 기초슬래브 합성용 철근(60)을 포함할 수 있는 충분한 내경을 갖는다. 그리고 기초 슬래브(100) 하부의 지반은 도시된 것과 같이 천공홀(100a)의 직경보다 크게 확공하여 확장된 공간(102)을 형성한다.

[0072] 다음, 도 6b의 (나)와 같이 천공홀(100a) 내에 하부 파일(10)을 위치시켜 놓은 후 지반(5)의 일정 깊이로 회전 관입시켜 놓는다. 이때 하부 파일(10)은 도시안된 시공장비의 구동모터에 연결되어 회전 관입된다.

[0073] 그 다음, 하부 파일(10)의 상부에 상부 파일(20)을 상기한 결합수단을 통해 결합시켜 놓고 상부 파일(20)의 두부가 천공홀(100a)에 위치될 때까지 2차로 회전 관입시켜 놓는다. 이때 관입 깊이의 증가에 따라 추가적으로 상부 파일(20)이 더 연결되어 회전 관입이 이루어질 수 있다.

[0074] 그 다음, 도 2b 및 도 6b의 (다)와 같이 기초슬래브 합성용 철근(60)이 조립된 상부 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단부에 용접으로 접합시켜 놓는다. 따라서 기초슬래브 합성용 철근(60)은 천공홀(100a)내에 위치하게 된다. 이때 기초슬래브 합성용 철근(60)의 하단은 절곡되어 파일의 강성 증대를 위해 콘크리트는 천공홀(100a)의 하부에 지면으로부터 일정 깊이를 갖고 확장된 공간(102)에 위치된다.

[0075] 그 다음, 도 6b의 (다)와 같이 상부 파일(20)의 내부로 그라우트재(200)를 주입하여 하부 파일(10)을 포함하여 상부 파일(20) 일정 높이까지의 둘레로 그라우팅을 실시한다. 이때 그라우트재의 주입은 탄성 반력판(70)에 도시안된 주입구를 통하여 이루어진다. 또한 역류방지를 위해 상부 파일(20)의 상부 관체(22)의 내부로 인입되어 인발역제용 심재(40)의 상단에 위치되는 패커(도시안됨)가 설치된 상태에서 이루어진다.

[0076] 따라서 그라우트재는 상부 파일(20)과 하부 파일(10)의 내부를 경유하여 그라우트 토출공(14)으로 토출되어 상

부 파일(20)과 하부 파일(10)의 둘레에 충전되어 그라우팅이 이루어진다.

- [0077] 그 다음, 도 6b (라)와 같이 상부 파일(20)의 내부로 인발억제용 심재(40)을 인입시켜 놓는다. 이때 인발억제용 심재(40)는 상부 철근 연결관(30)에 올려진 탄성 반력판(70)에 심재 긴장구(50)를 통해 지지되어 거치 상태가 유지된다(도 2b 참조). 그라우트재의 경화가 완료되면 인발억제용 심재(40)는 그라우트재층에 정착된다.
- [0078] 그 다음, 인발억제용 심재(40)의 상부에 탄성 반력판(70)을 삽입시켜 상부 철근 연결관(30)에 지지시켜 놓은 후 인발억제용 심재(40)에 나사 결합된 심재 긴장구(50)를 조임시켜 인발억제용 심재(40)에 긴장력을 도입시킨다.
- [0079] 이때 심재 긴장구(50)를 조임하면 탄성 반력판(70)은 압축을 받으면서 상부 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단에 밀어붙이는 힘을 발생시킨다. 따라서 상부 철근 연결관(30)은 심재 긴장구(50)의 조임력에 의해 상부 철근 연결관(30)이 상부 파일(20)에 접합된 상태에서 분리될 수 없는 상태가 된다.
- [0080] 그 다음, 도 6b의 (마)와 같이 천공홀(100a)에 콘크리트(300)를 타설한다. 따라서 천공홀(100a) 내부 구간에 위치하는 기초슬래브 합성용 철근(60), 상부 철근 연결관(30), 심재 긴장구(50), 상부 파일(20)의 상부 일정 구간이 콘크리트와 합성된다. 이때 기초 슬래브(100)의 천공홀(100a) 하부측 확장된 공간(102)에도 콘크리트가 충전되어 일정 깊이로 천공홀보다 넓은 면적을 갖는 파일 콘크리트 보강층(302)이 형성된다.
- [0081] 이와 같이 기존 건물의 기초 슬래브(100)가 본 결합 장치를 통하여 시공이 완료되면, 상, 하부 파일(20, 10)의 둘레와 지반 사이에 주입되어 경화된 그라우트재와 원지반과의 사이에 주면마찰력이 형성된다.
- [0082] 또한 기초 슬래브(100)가 천공홀(100a) 내에 타설 경화된 콘크리트를 매개로 기초슬래브 합성용 철근(60)과 합성되고, 기초슬래브 합성용 철근(60)은 상부 철근 연결관(30)을 매개로 인발억제용 심재(40)에 연결되는 구조를 갖게 된다.
- [0083] 따라서 건물이 풍하중을 받아 상향력을 받더라도 상, 하부 파일(20, 10)이 확고한 저항력을 발휘하게 되어 건물 안정성을 향상시킨다. 또한 파일 콘크리트 보강층(302)에 의해 풍하중에 따른 수평 하중의 전달이 완만하게 하부로 전달되어져 파일의 국부 응력발생을 방지할 수 있다.
- [0084] 이와 함께 상, 하부 파일(20, 10)은 선단부의 선단 지지력, 하부 나선날개(16)와 상부 나선날개(26)의 지지력 그리고 주면마찰용 나선돌기(18)의 마찰력에 의해 건물의 침하를 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0085] 한편, 이상에서는 상부 철근 연결관(30)을 설치한 후 그라우트재 주입 및 인발억제용 심재(40)을 인입하는 순서로 시공되는 것으로 설명하였지만, 그라우트재 주입 및 인발억제용 심재(40)를 인입한 후 상부 철근 연결관(30)을 설치하는 순서로 시공하는 것도 가능하다.
- [0086] <신설 건물 시공시>
- [0087] 신설 건물의 시공시에는 기초 슬래브가 시공되기 전이므로 기초슬래브에 천공홀을 형성시키는 단계가 생략된다.
- [0088] 먼저, 도 7a의 (가)와 같이 건물 기초 슬래브가 시공될 지면에 하부 파일(10)을 위치시켜 놓은 후 지반내로 일정 깊이로 회전 관입시켜 놓는다. 계속해서 하부 파일(10)에 상부 파일(20)을 결합시켜 놓고 상부 파일(20)의 두부가 지면에서 일정 높이로 위치될 때까지 2차로 회전 관입시켜 놓는다.
- [0089] 그 다음, 도 7a의 (나)와 같이 상부 철근 연결관(30)을 상부 파일(20)의 상단부에 접합시켜 놓는다.
- [0090] 그 다음, 도 7a의 (다)와 같이 상부 파일(20)의 내부로 그라우트재(200)를 투입하여 하부 파일(10) 및 상부 파일(20)의 둘레로 그라우팅을 실시한 후 상부 파일(20)의 내부로 인발억제용 심재(40)를 인입시켜 놓는다.
- [0091] 그 다음, 도 7a의 (라)와 같이 그라우트재의 경화 후 인발억제용 심재(40)에 탄성 반력판(70)을 삽입시켜 상부 철근 연결관(30)에 지지시켜 놓은 후 인발억제용 심재(40)에 나사 결합된 심재 긴장구(50)를 조임시켜 인발억제용 심재(40)에 긴장력을 도입한다.
- [0092] 그 다음, 도 7b의 (마)와 같이 상부 철근 연결관(30)에 기초슬래브 합성용 철근(60)을 설치한 후 기초슬래브 합성용 철근(60)을 포함한 지면으로부터 일정 높이에 콘크리트를 타설하여 기초 슬래브(100')를 시공한다.
- [0093] 기초 슬래브(100')를 시공하기 전에 지면으로부터 일정 깊이에 상부 파일(20)의 둘레로 기초슬래브의 지지력을 높이고 수평 하중을 하부로 완만하게 전달하기 위해 파일 콘크리트 보강층(302)을 더 시공할 수 있다. 파일 콘크리트 보강층(302)을 시공하기 위해 형성되는 충전 공간을 만들기 위한 흠파기 작업은 파일 관입 작업 전 또는 그라우팅 후에 실시될 수 있다.

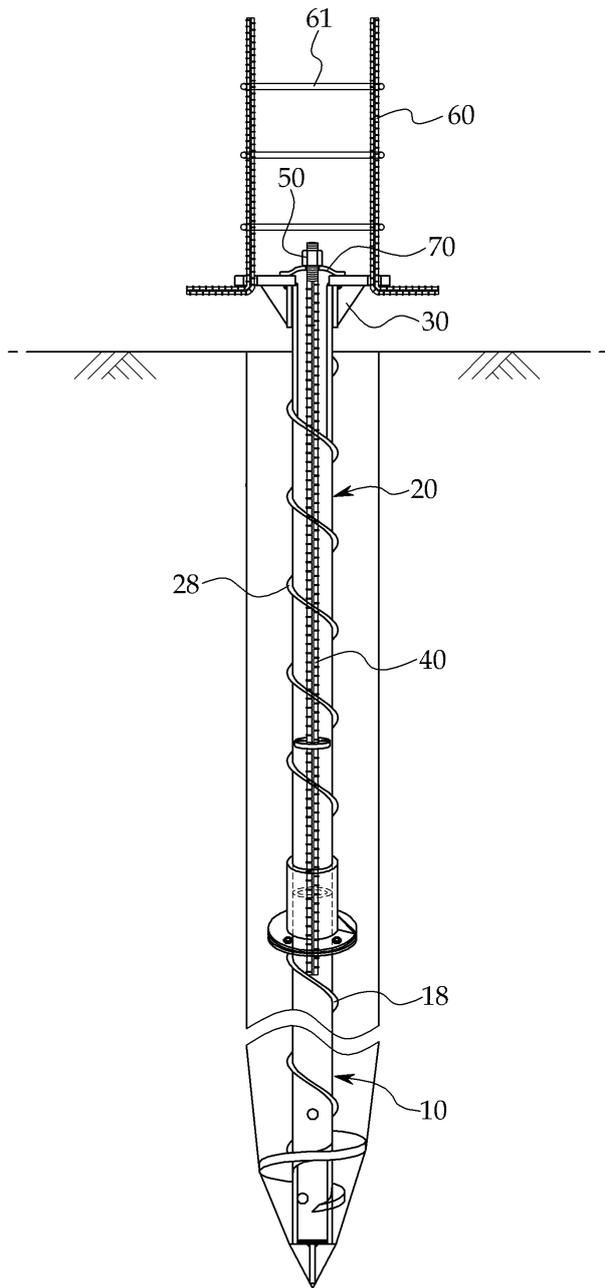
- [0094] 한편, 이상에서는 상부 철근 연결판(30)을 설치한 후 그라우트재 주입 및 인발억제용 심재(40)을 인입하는 순서로 시공되는 것으로 설명하였지만, 그라우트재 주입 및 인발억제용 심재(40)를 인입한 후 상부 철근 연결판(30)을 설치하는 순서로 시공하는 것도 가능하다.
- [0095] 이같이 신설 건물 시공시 시공된 기초슬래브(100')는 전술한 기존 건물의 기초슬래브와 파일의 결합 장치를 그대로 이용함으로써 동일한 작용 효과를 얻을 수 있다.
- [0096] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

**부호의 설명**

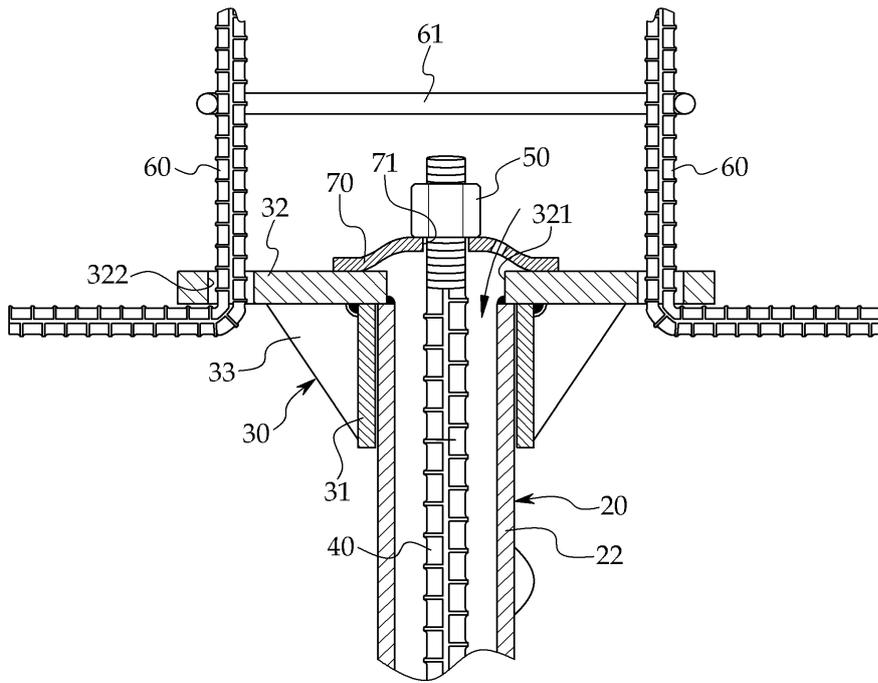
- [0097] 10: 하부 파일
- 12: 하부 관체
- 18: 주면마찰용 나선돌기
- 19: 하부 연결소켓
- 20: 상부 파일
- 29: 상부 연결소켓
- 30: 상부 철근 연결판
- 40: 인발억제용 심재
- 50: 심재 긴장구
- 60: 기초슬래브 합성용 철근
- 130: 하부 철근 연결판
- 190: 하부 커플러
- 290: 상부 커플러

도면

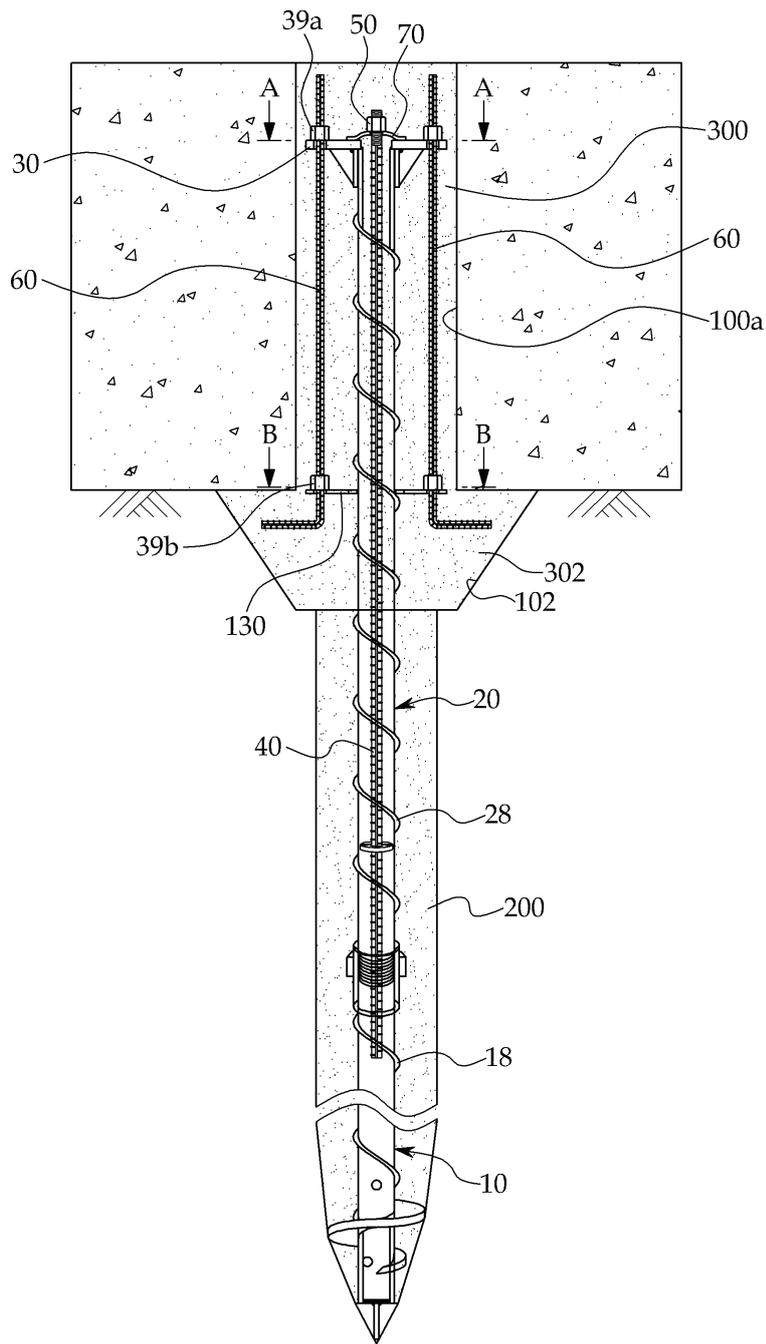
도면1a



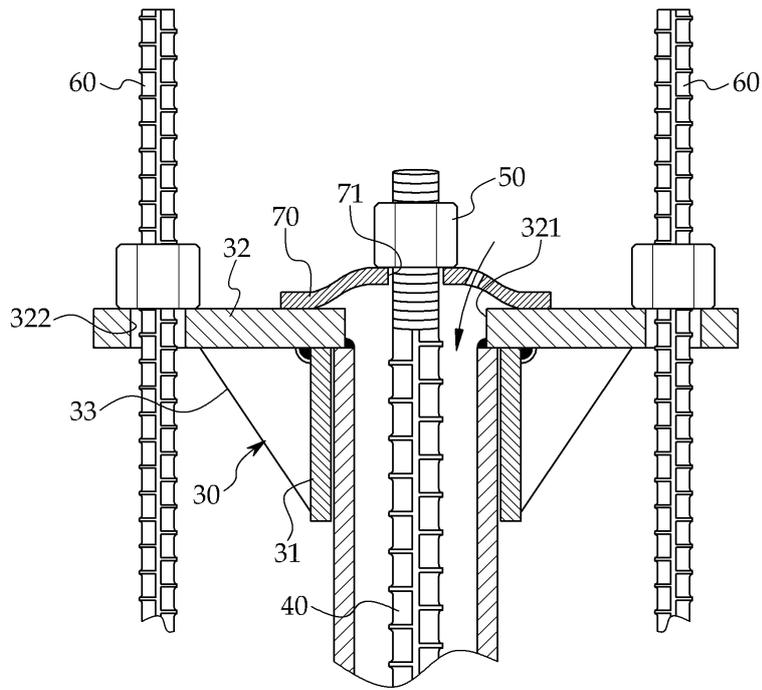
도면1b



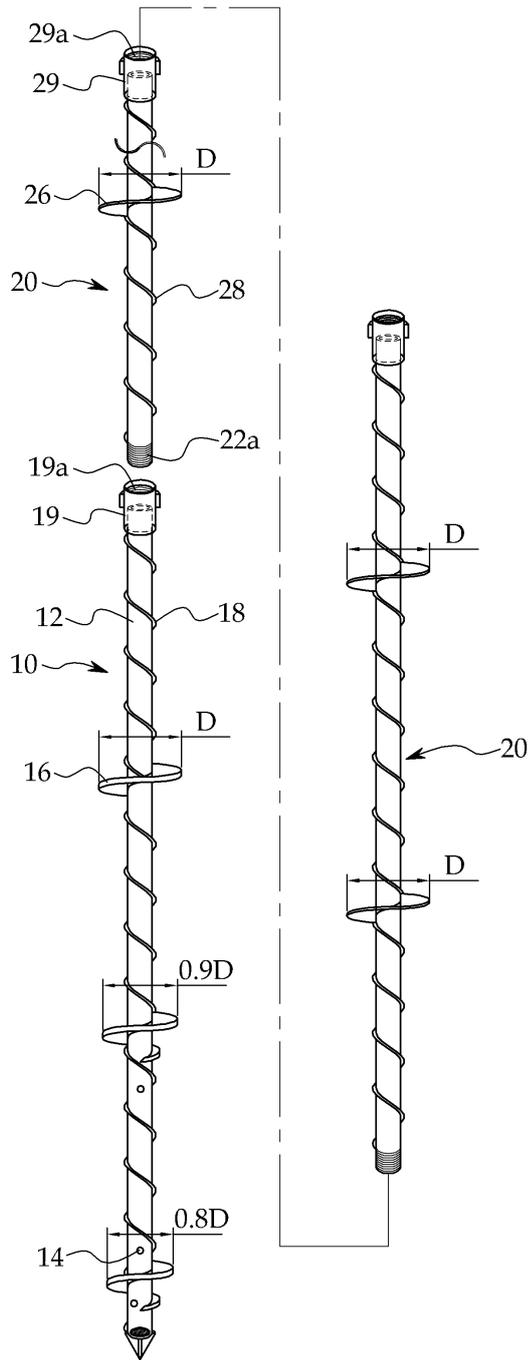
도면2a



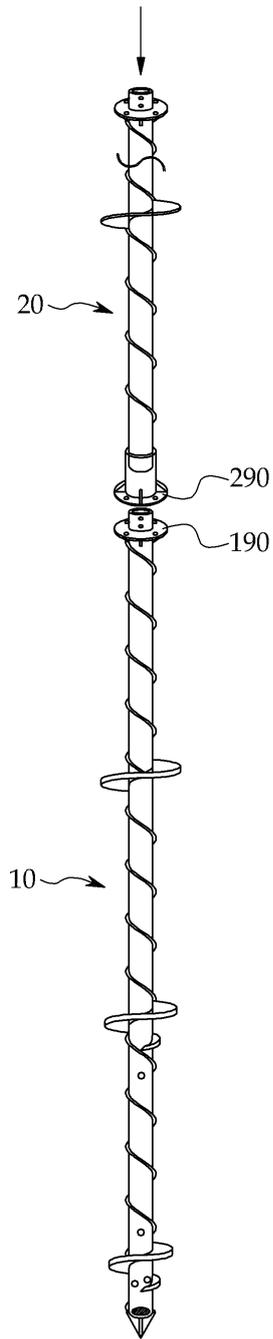
도면2b



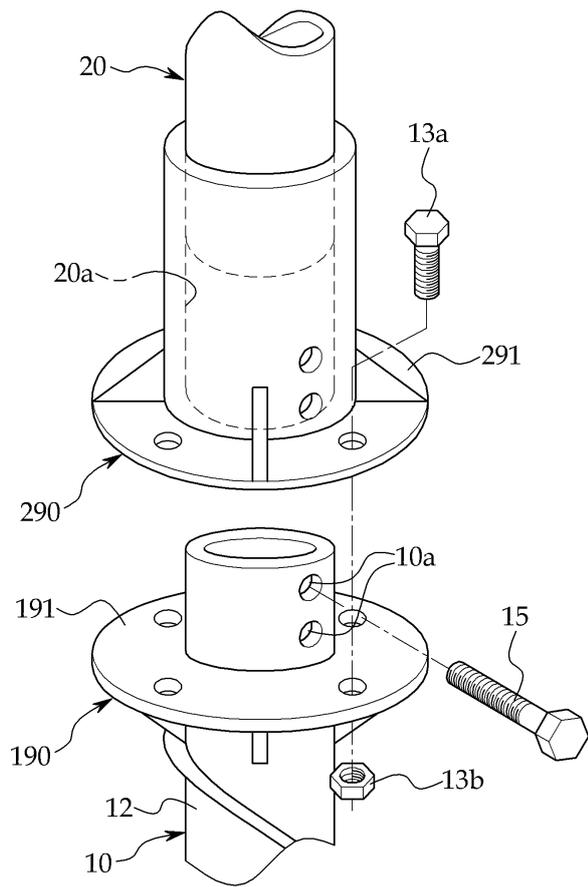
도면3



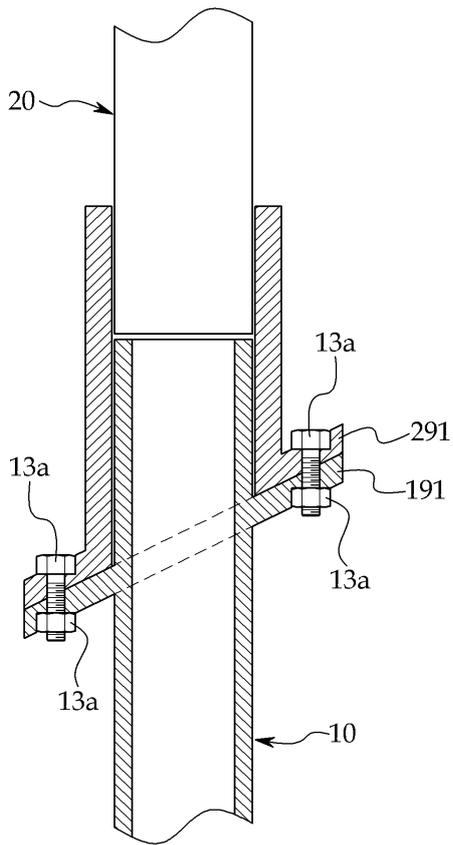
도면4a



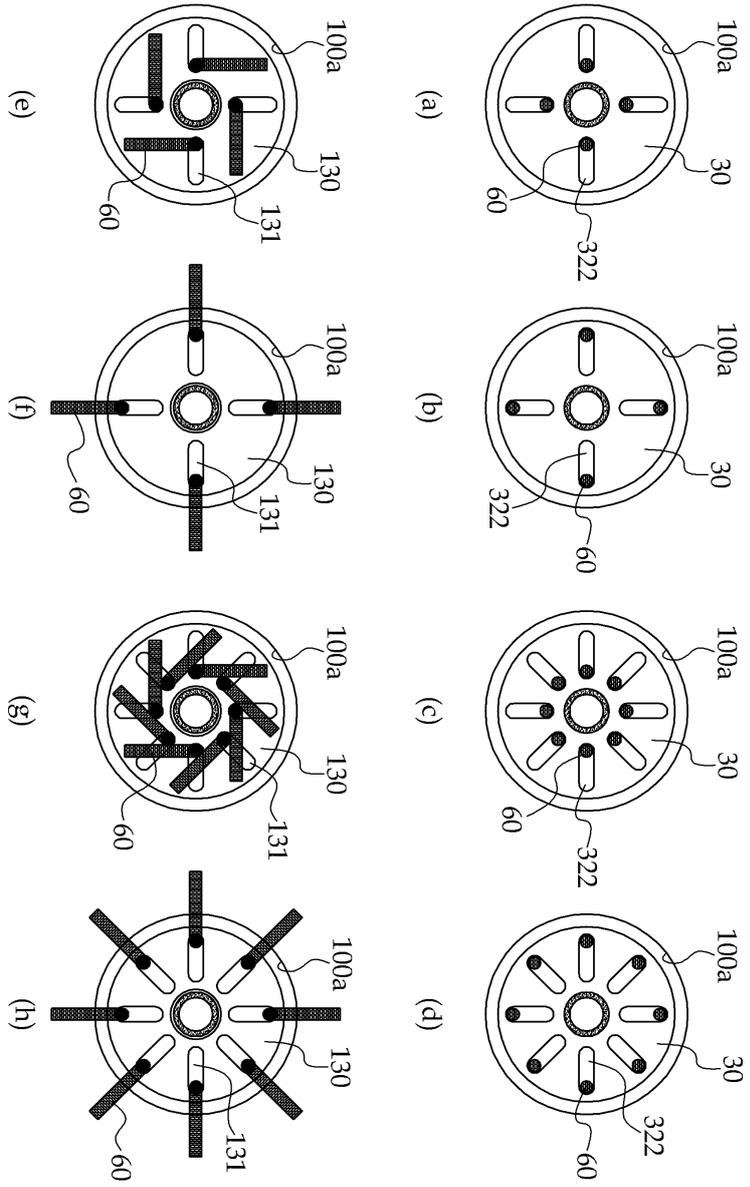
도면4b



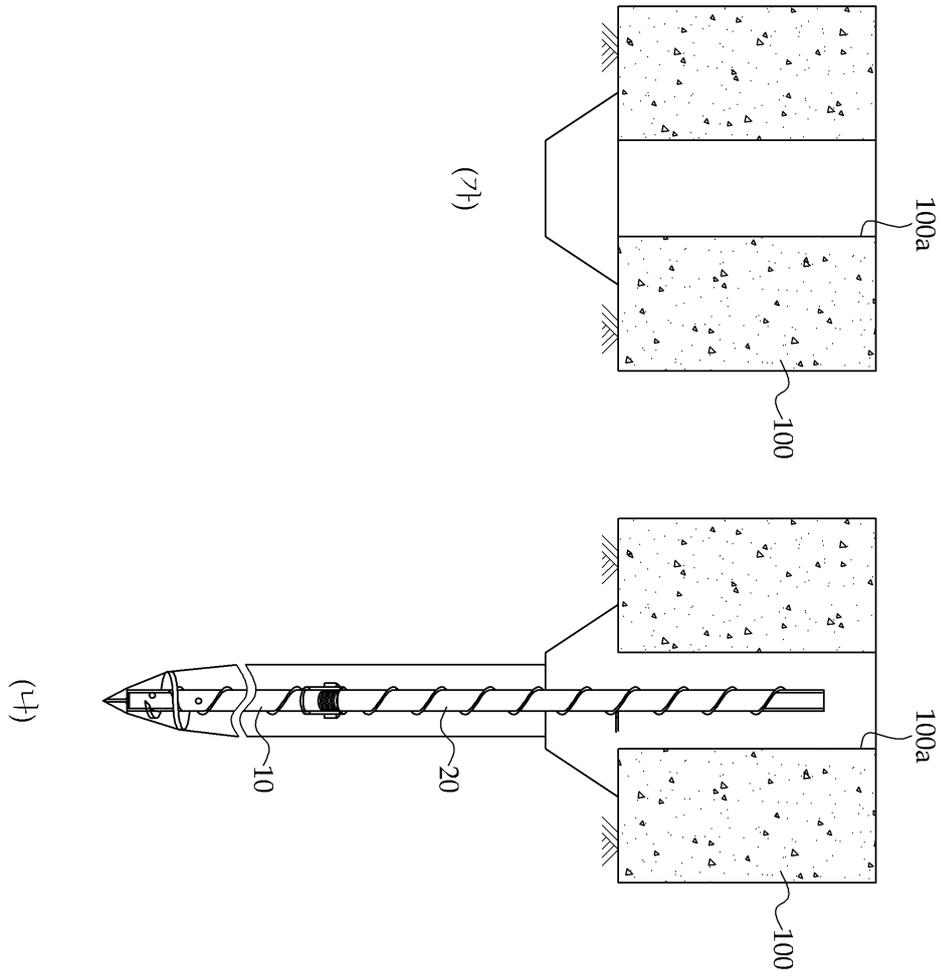
도면4c



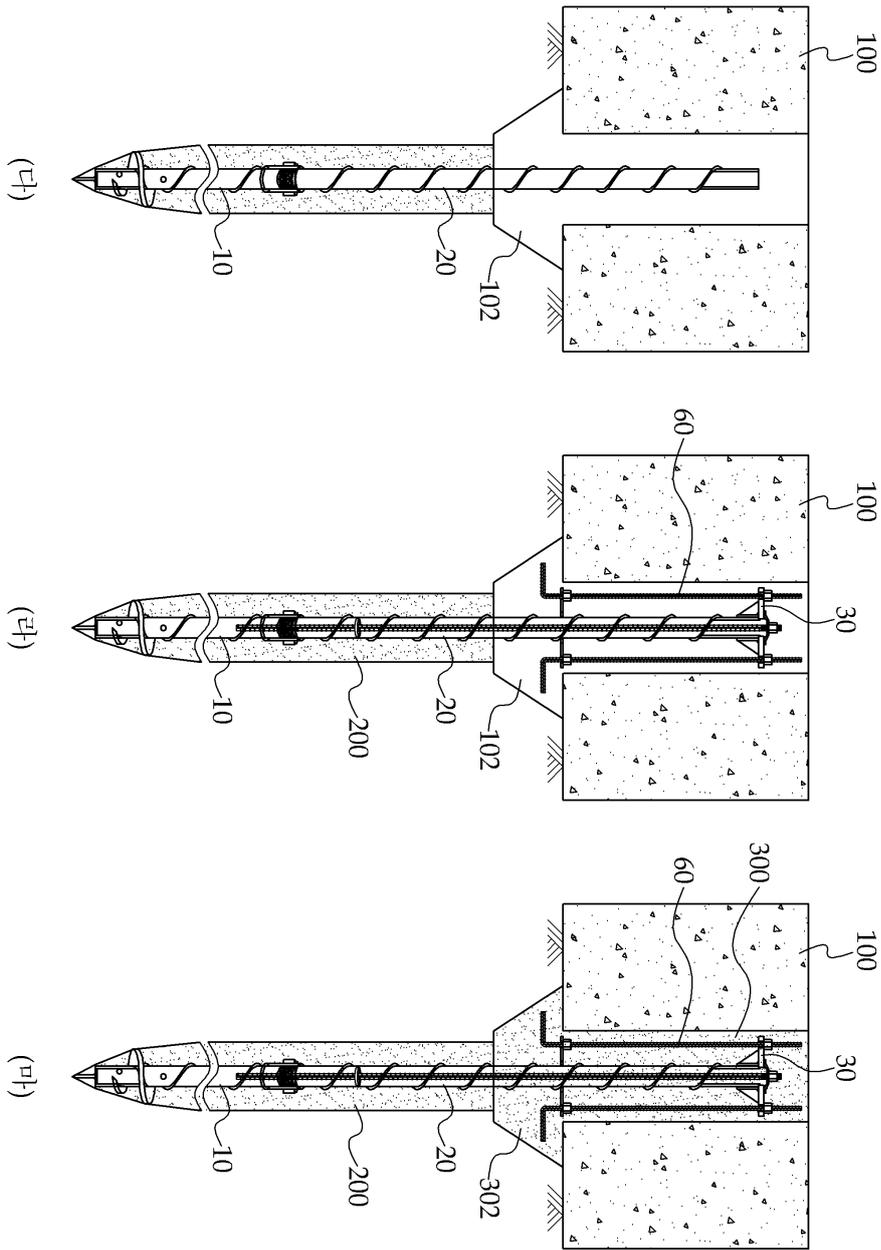
도면5



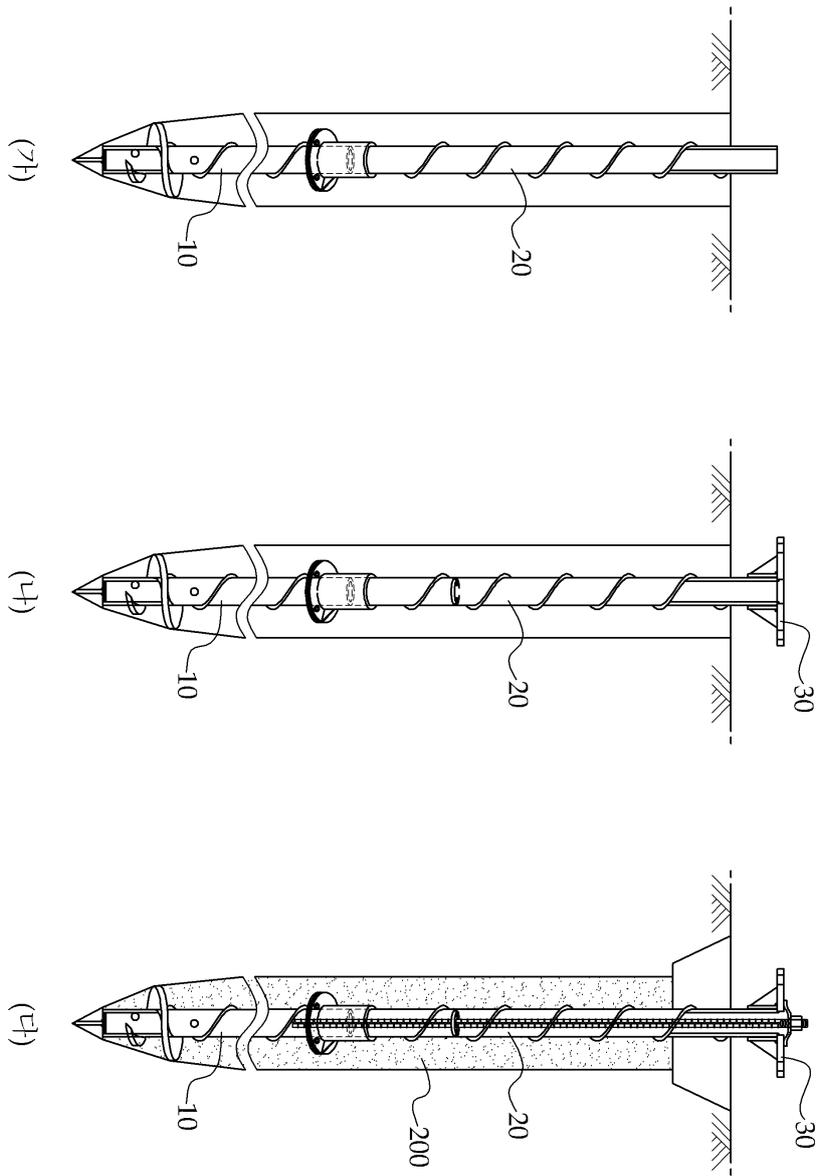
도면6a



도면6b



도면7a



도면7b

