



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

(45) 공고일자 2017년05월19일  
 (11) 등록번호 10-1738126  
 (24) 등록일자 2017년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E02D 5/80 (2006.01) E02D 27/00 (2006.01)  
 E02D 7/00 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 E02D 5/80 (2013.01)  
 E02D 27/00 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0086627  
 (22) 출원일자 2015년06월18일  
 심사청구일자 2015년06월18일  
 (65) 공개번호 10-2016-0149514  
 (43) 공개일자 2016년12월28일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100943064 B1\*  
 KR200344961 Y1\*  
 KR101467142 B1  
 KR101331218 B1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 (주)엘씨씨  
 서울특별시 영등포구 경인로74길 1-7(문래동1가)  
 (72) 발명자  
 이광영  
 서울특별시 강남구 광평로34길 35, 209동 401호  
 (수서동, 강남 더샵 포레스트)  
 (74) 대리인  
 특허법인주원

전체 청구항 수 : 총 1 항

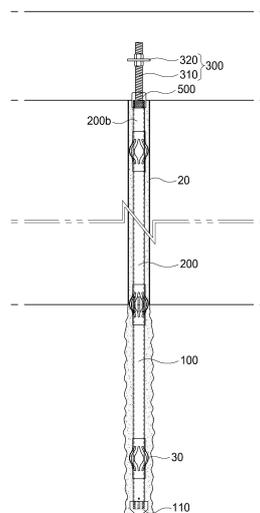
심사관 : 고동환

(54) 발명의 명칭 **강관 마이크로 파일을 이용한 기초공법**

**(57) 요약**

본 발명은 마감부재(110); 나사결합구조의 하단 결합부(101) 및 상단 결합부(102)가 형성되고, 상기 하단 결합부(101)에 상기 마감부재(110)가 나사결합하여 폐쇄되며, 그라우트의 유출을 위한 유출공(103)이 형성된 선단 강관부재(100); 나사결합구조의 하단 결합부(201) 및 상단 결합부(202)가 형성되고, 상기 하단 결합부(201)가 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102) 또는 타 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(202)에 결합하는 복수의 연장 강관부재(200); 기초구조물과 결합하도록, 상기 복수의 연장 강관부재(200) 중 최상단에 설치되는 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 결합하는 기초결합부재(300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 강관 마이크로 파일을 제시함으로써, 우수한 시공성 및 구조적 안정성을 얻도록 한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*E02D 5/805* (2013.01)

*E02D 5/808* (2013.01)

*E02D 7/00* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

하단에 첨부(112)가 형성된 굴진식(110a) 구조의 마개부재(110);

나사결합구조의 하단 결합부(101) 및 상단 결합부(102)가 형성되고, 상기 하단 결합부(101)에 상기 마개부재(110)가 나사결합하여 폐쇄되며, 그라우트의 유출을 위한 유출공(103)이 형성된 선단 강관부재(100);

나사결합구조의 하단 결합부(201) 및 상단 결합부(202)가 형성되고, 상기 하단 결합부(201)가 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102) 또는 타 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(202)에 결합하는 복수의 연장 강관부재(200);

기초구조물과 결합하도록, 상기 복수의 연장 강관부재(200) 중 최상단에 설치되는 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 결합하는 기초결합부재(300);를 포함하고,

상기 선단 강관부재(100)의 외주에는 돌출부(120)가 형성되고,

상기 돌출부(120)는, 상기 선단 강관부재(100)의 외주를 둘러 감은 나선형 구조의 철근에 의해 형성되고,

상기 선단 강관부재(100)의 하단 결합부(101)는 상기 선단 강관부재(100)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고,

상기 마개부재(110)에는 암나사 구조의 결합홈(111)이 형성되고,

상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 상기 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고,

상기 선단 강관부재(100)의 상단에는, 상기 선단 강관부재(100)의 외주 및 내주에 보다 큰 외주 및 내주를 갖는 암나사 구조의 보강부(150)가 형성되며,

상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 나사결합하도록, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 상기 보강부(150)의 내주에 형성된 암나사 구조에 의해 형성되고,

상기 보강부(150)는 원통형 구조로서 강관부재의 상단에 용접결합되는 구조이고,

상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 상기 연장 강관부재(200)의 상단을 향하여 외주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성되고,

상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 상기 선단 강관부재(100)의 하부를 향하여 내주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성되고,

상기 연장 강관부재(200)의 상부에 결합하는 제2 연장 강관부재(200a)를 더 구비하고,

상기 연장 강관부재(200)의 상단에는 상기 선단 강관부재(100)의 보강부(150)와 동일한 구조의 보강부(250)가 형성됨으로써, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)와 동일한 구조의 상단 결합부(202)가 형성되며,

상기 제2 연장 강관부재(200a)의 하단에는, 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(202)와 결합하도록, 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 동일한 구조의 하단 결합부(201a)가 형성되고,

상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)는 상기 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고,

상기 기초결합부재(300)는, 슛나사 구조의 강봉(310)과, 상기 강봉(310)에 결합하는 지압판(320)을 포함하여 구성되며,

상부에는 상기 강봉(310)과 결합하도록 상측 암나사부(502)가 형성되고, 하부에는 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)와 결합하도록 하측 암나사부(501)가 형성된 상단 커플러(500)를 더 구비하며,

상기 상단 커플러(500)에 의해, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)와 상기 기초결합부재(300)가 결합하는 강관 마이크로 파이프를 이용한 기초공법으로서,

지반에 천공 홀(1)을 형성하는 단계;

상기 마감부재(110)와 선단 강관부재(100)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계;

상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계;

제2 연장 강관부재(200a)의 하단 결합부(201)와 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 제2 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 연장 결합단계;

상기 연장 결합단계의 반복에 의해, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계;

상기 강관 마이크로 파일의 중공에 대하여 그라우트를 주입하는 그라우트 주입단계;

그라우트의 주입 완료 후, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 상기 기초결합부재(300)를 설치하는 기초설치단계;를 포함하고,

상기 그라우트 주입단계는,

하부에 암나사 구조의 강관 결합부(610)가 형성되고, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 중공과 연통하도록 그라우트 주입부(620) 및 공기 배출부(630)가 형성된 주입장치(600)를 준비하는 단계;

상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 외주에 형성된 슛나사 구조의 상단 결합부(102)에, 상기 주입장치(600)를 설치하는 단계;

상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단과 상기 천공 홀(1)의 내주의 사이 영역에 패커(10)를 설치하는 단계;

상기 주입장치(600)에 의해 상기 강관 마이크로 파일의 중공에 대하여 그라우트를 주입하는 단계;를 포함하고,

상기 기초설치단계는,

그라우트의 주입 완료 후, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에서 상기 주입장치(600)를 제거하고, 상기 기초결합부재(300)를 설치하는 단계;를 포함하고,

상기 선단 강관부재(100)는 암반층(b)에 위치하도록 설치하는 것을 특징으로 하는 기초공법.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

삭제

**청구항 6**

삭제

**청구항 7**

삭제

**청구항 8**

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 토목, 건축의 기초분야에 관한 것으로서, 상세하게는 강관 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초공법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 마이크로 파일(micro pile)이란 일반적으로 소구경의 파일(일반적으로 직경이 300mm 이하)을 지칭하는 것으로서, 이를 이용한 기초구조물은 적은 공간을 차지함에 비해 큰 하중을 지지할 수 있는 장점을 가지므로, 공간적 제약으로 인하여 대형장비의 진입이 불가능한 조건(건물의 지하 등)에 주로 적용된다.

[0003] 그런데, 종래의 마이크로 파일을 이용한 기초공법은 다음과 같은 문제가 있었다.

[0004] 첫째, 종래의 마이크로 파일은 일반적으로 강봉 구조를 적용하므로, 그라우팅 작업을 위해 별도의 호스가 필요하여 시공성이 좋지 못하고, 시공 후 단면도 구조적으로 우수하지 못하다.

[0005] 둘째, 기존 건물의 기초 보강을 위해 지하층에서 작업을 해야 하는 경우, 긴 구조의 마이크로 파일을 한번에 삽입하는 작업이 곤란하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 시공성 및 구조적 안정성이 우수한 강관 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초공법을 제시하는 것을 그 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 과제의 해결을 위하여, 본 발명은 마개부재(110); 나사결합구조의 하단 결합부(101) 및 상단 결합부(102)가 형성되고, 상기 하단 결합부(101)에 상기 마개부재(110)가 나사결합하여 폐쇄되며, 그라우트의 유출을 위한 유출공(103)이 형성된 선단 강관부재(100); 나사결합구조의 하단 결합부(201) 및 상단 결합부(202)가 형성되고, 상기 하단 결합부(201)가 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102) 또는 타 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(202)에 결합하는 복수의 연장 강관부재(200); 기초구조물과 결합하도록, 상기 복수의 연장 강관부재(200) 중 최상단에 설치되는 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 결합하는 기초결합부재(300);를 포함하는 것을 특징으로 하는 강관 마이크로 파일을 제시한다.

[0008] 상기 선단 강관부재(100)의 외주에는 돌출부(120)가 형성된 것이 바람직하다.

[0009] 상기 돌출부(120)는, 상기 선단 강관부재(100)의 외주를 둘러 감은 나선형 구조의 철근에 의해 형성된 것이 바람직하다.

[0010] 상기 선단 강관부재(100)의 하단 결합부(101)는 상기 선단 강관부재(100)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고, 상

기 마감부재(110)에는 암나사 구조의 결합홈(111)이 형성된 것이 바람직하다.

- [0011] 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 상기 선단 강관부재(100)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고, 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 상기 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 슛나사 구조이며, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)와 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 암나사 구조의 중앙부 커플러(400)에 의해 공통으로 결합하는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 상기 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고, 상기 선단 강관부재(100)의 상단에는, 상기 선단 강관부재(100)의 외주 및 내주에 보다 큰 외주 및 내주를 갖는 암나사 구조의 보강부(150)가 형성되며, 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 나사결합하도록, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 상기 보강부(150)의 내주에 형성된 암나사 구조에 의해 형성된 것이 바람직하다.
- [0013] 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 상기 연장 강관부재(200)의 상단을 향하여 외주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성되고, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 상기 선단 강관부재(100)의 하부를 향하여 내주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성된 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 연장 강관부재(200)의 상부에 결합하는 제2 연장 강관부재(200a)를 더 구비하고, 상기 연장 강관부재(200)의 상단에는 상기 선단 강관부재(100)의 보강부(150)와 동일한 구조의 보강부(250)가 형성됨으로써, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)와 동일한 구조의 상단 결합부(202)가 형성되며, 상기 제2 연장 강관부재(200a)의 하단에는, 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(202)와 결합하도록, 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 동일한 구조의 하단 결합부(201a)가 형성된 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)는 상기 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 슛나사 구조이고, 상기 기초결합부재(300)는, 슛나사 구조의 강봉(310)과, 상기 강봉(310)에 결합하는 지압판(320)을 포함하여 구성되며, 상부에는 상기 강봉(310)과 결합하도록 상측 암나사부(502)가 형성되고, 하부에는 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)와 결합하도록 하측 암나사부(501)가 형성된 상단 커플러(500)를 더 구비하며, 상기 상단 커플러(500)에 의해, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)와 상기 기초결합부재(300)가 결합하는 것이 바람직하다.
- [0016] 본 발명은 상기 강관 마이크로 파일을 이용한 기초공법으로서, 지반에 천공 홀(1)을 형성하는 단계; 상기 마감부재(110)와 선단 강관부재(100)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계; 상기 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 상기 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계; 제2 연장 강관부재(200a)의 하단 결합부(201)와 상기 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)를 결합하여 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 제2 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 연장 결합단계; 상기 연장 결합단계의 반복에 의해, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 하는 단계; 상기 강관 마이크로 파일의 중공에 대하여 그라우트를 주입하는 그라우트 주입단계; 그라우트의 주입 완료 후, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 상기 기초결합부재(300)를 설치하는 기초설치단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 기초공법을 제시한다.
- [0017] 상기 그라우트 주입단계는, 하부에 암나사 구조의 강관 결합부(610)가 형성되고, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 중공과 연통하도록 그라우트 주입부(620) 및 공기 배출부(630)가 형성된 주입장치(600)를 준비하는 단계; 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 외주에 형성된 슛나사 구조의 상단 결합부(102)에, 상기 주입장치(600)를 설치하는 단계; 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단과 상기 천공 홀(1)의 내주의 사이 영역에 패커(10)를 설치하는 단계; 상기 주입장치(600)에 의해 상기 강관 마이크로 파일의 중공에 대하여 그라우트를 주입하는 단계;를 포함하고, 상기 기초설치단계는, 그라우트의 주입 완료 후, 상기 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에서 상기 주입장치(600)를 제거하고, 상기 기초결합부재(300)를 설치하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 선단 강관부재(100)는 암반층(b)에 위치하도록 설치하는 것이 바람직하다.

**발명의 효과**

- [0019] 본 발명은 시공성 및 구조적 안정성이 우수한 강관 마이크로 파일 및 이를 이용한 기초공법을 제시한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0020] 도 1 이하는 본 발명의 실시예를 도시한 것으로서,  
 도 1은 강관 마이크로 파일의 제1 실시예의 단면도.  
 도 2는 선단 강관부재의 제1 실시예의 단면도.  
 도 3은 연장 강관부재의 제1 실시예의 단면도.  
 도 4는 굴진식 마개부재의 단면도.  
 도 5는 지지식 마개부재의 단면도.  
 도 6은 중앙부 커플러의 단면도.  
 도 7은 상단 커플러의 단면도.  
 도 8은 선단 강관부재의 제2 실시예의 단면도.  
 도 9는 강관 마이크로 파일의 제2 실시예의 단면도.  
 도 10 내지 15는 기초공법의 공정도.  
 도 16은 선단 강관부재의 제3 실시예의 단면도.  
 도 17은 연장 강관부재의 제2 실시예의 단면도.  
 도 18은 강관부재의 하단 결합부의 단면도.  
 도 19는 강관부재의 상단 결합부의 단면도.  
 도 20은 강관부재의 결합상태의 단면도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0021] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- [0022] 도 1 이하에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 강관 마이크로 파일은 기본적으로, 마개부재(110); 나사결합구조의 하단 결합부(101) 및 상단 결합부(102)가 형성되고, 하단 결합부(101)에 마개부재(110)가 나사결합하여 폐쇄되며, 그라우트의 유출을 위한 유출공(103)이 형성된 선단 강관부재(100); 나사결합구조의 하단 결합부(201) 및 상단 결합부(202)가 형성되고, 하단 결합부(201)가 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102) 또는 타 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(202)에 결합하는 복수의 연장 강관부재(200)(천공 홀의 깊이에 따라 필요한 개수만큼 적용한다); 기초구조물과 결합하도록, 복수의 연장 강관부재(200) 중 최상단에 설치되는 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에 결합하는 기초결합부재(300);를 포함하여 구성된다.
- [0023] 이러한 강관 마이크로 파일을 이용한 기초공법은 다음과 같은 공정에 의해 이루어진다.
- [0024] 지반에 천공 홀(1)을 형성한다(도 10).
- [0025] 토사층(a)의 강도가 약한 경우, 별도의 케이싱(20)을 천공 홀(1)에 설치한다.
- [0026] 마개부재(110)와 선단 강관부재(100)를 결합하여 천공 홀(1)에 삽입하되, 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 한다(도 11).
- [0027] 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)를 결합하여 천공 홀(1)에 삽입하되, 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 한다(도 12).
- [0028] 제2 연장 강관부재(200a)의 하단 결합부(201)와 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)를 결합하여 천공 홀(1)에 삽입하되, 제2 연장 강관부재(200a)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 한다.
- [0029] 위 연장 결합단계의 반복에 의해, 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)가 지면에 노출되도록 한다(도 13).
- [0030] 하부에 암나사 구조의 강관 결합부(610)가 형성되고, 최상단 연장 강관부재(200b)의 중공과 연통하도록 그라우트 주입부(620) 및 공기 배출부(630)가 형성된 주입장치(600)를 준비하고, 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단

외주에 형성된 솟나사 구조의 상단 결합부(102)에, 주입장치(600)를 설치한다.

- [0031] 가압 그라우팅의 경우에는, 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단과 천공 홀(1)의 내주의 사이 영역에 패커(10)를 설치한다.
- [0032] 주입장치(600)에 의해 강관 마이크로 파일의 중공에 대하여 그라우트를 주입하면, 선단 강관부재(100)의 유출공(103)을 통해 강관 마이크로 파일의 외측으로 그라우트가 유출되어 천공 홀(1) 내부를 충전한다.
- [0033] 그라우트의 주입 완료 후, 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)에서 상기 주입장치(600)를 제거하고, 기초결합부재(300)를 설치한다(도 14).
- [0034] 이후, 기초 콘크리트의 타설 등에 의해 파일시공을 완료한다(도 15).
- [0035] 이는 다음과 같은 효과를 얻도록 한다.
- [0036] 첫째, 종래의 강봉 구조의 마이크로 파일과 달리, 강관 구조의 마이크로 파일을 적용하므로, 그라우팅 작업을 위해 별도의 호스가 필요 없어 시공성이 우수하고, 시공 후 구조적으로 우수한 단면을 얻을 수 있다.
- [0037] 둘째, 기존 건물의 기초 보강을 위해 지하층에서 작업을 해야 하는 경우, 강관부재(100,200)들을 현장에서 조립하여 연장하면서 시공할 수 있으므로, 시공성이 우수하다.
- [0038] 지반이 토사층(a)과 암반층(b)으로 구성되는 경우, 선단 강관부재(100)는 암반층(b)에 위치하도록 설치하는 것이 구조적 안정성을 위하여 바람직하다.
- [0039] 이때 선단 강관부재(100)의 외주에 돌출부(120)가 형성되면 더욱 우수한 주변 마찰력을 얻을 수 있는데, 이러한 돌출부(120)는, 선단 강관부재(100)의 외주를 둘러 감은 나선형 구조의 철근 등에 의해 구현할 수 있다(도 8,9).
- [0040] 선단 강관부재(100)의 하단 결합부(101)는 선단 강관부재(100)의 외주에 형성된 솟나사 구조이고, 마개부재(110)에는 암나사 구조의 결합홈(111)이 형성된 구조를 취하는 경우, 전체적으로 통일된 나선결합구조를 이루게 되므로 더욱 우수한 시공성을 기대할 수 있다.
- [0041] 마개부재(110)는 선단 강관부재(100)의 하단 개구를 폐쇄함과 아울러, 마이크로 파일 기초구조물 전체의 선단 지지력을 담당하는 구조로서, 하단에 첨부(112)가 형성된 굴진식(110a) 또는 지지식(110b) 등의 구조를 취할 수 있다(도 4,5).
- [0042] 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 선단 강관부재(100)의 외주에 형성된 솟나사 구조이고, 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 솟나사 구조이며, 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)와 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 암나사 구조의 중앙부 커플러(400)에 의해 공통으로 결합하는 구조를 취하는 경우, 동일한 구조의 강관부재 다수를 동일한 구조의 커플러에 의해 결합시공할 수 있으므로 우수한 시공성을 얻을 수 있다(도 6).
- [0043] 한편, 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 연장 강관부재(200)의 외주에 형성된 솟나사 구조이고, 선단 강관부재(100)의 상단에는, 선단 강관부재(100)의 외주 및 내주에 보다 큰 외주 및 내주를 갖는 암나사 구조의 보강부(150)가 형성되며, 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 나선결합하도록, 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 보강부(150)의 내주에 형성된 암나사 구조에 의해 형성된 구조를 취하는 경우, 나선결합구조에 불구하고 그 결합부위의 단면이 축소되지 않으므로, 응력집중을 해소하여 전체적으로 우수한 구조적 안정성을 얻을 수 있다(도 18 내지 20).
- [0044] 보강부(150)는 원통형 구조로서 강관부재의 상단에 용접결합되는 구조를 취하는 경우, 위 효과를 더욱 크게 얻을 수 있다(도 19).
- [0045] 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)는 연장 강관부재(200)의 상단을 향하여 외주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성되고, 선단 강관부재(100)의 상단 결합부(102)는 선단 강관부재(100)의 하부를 향하여 내주가 점진적으로 좁아지는 구조로 형성되는 경우, 양 부재의 결합작업을 더욱 쉽고 안정적으로 수행할 수 있다.
- [0046] 이러한 결합구조는 연장 강관부재(200) 및 그 위에 결합하는 제2 연장 강관부재(200a)와의 결합에 대하여도 동일하게 적용할 수 있다.
- [0047] 즉, 연장 강관부재(200)의 상부에 결합하는 제2 연장 강관부재(200a)를 더 구비하고, 연장 강관부재(200)의 상단에는 선단 강관부재(100)의 보강부(150)와 동일한 구조의 보강부(250)가 형성됨으로써, 선단 강관부재(100)의

상단 결합부(102)와 동일한 구조의 상단 결합부(202)가 형성되며, 제2 연장 강관부재(200a)의 하단에는, 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(202)와 결합하도록, 연장 강관부재(200)의 하단 결합부(201)와 동일한 구조의 하단 결합부(201a)가 형성된 구조를 취할 수 있다.

[0048] 기초콘크리트에 매설되는 기초결합부재(300)는, 솟나사 구조의 강봉(310)과, 강봉(310)에 결합하는 지압판(320)을 포함하여 구성된다.

[0049] 상부에는 강봉(310)과 결합하도록 상측 암나사부(502)가 형성되고, 하부에는 연장 강관부재(200)의 상단 결합부(102)와 결합하도록 하측 암나사부(501)가 형성된 상단 커플러(500)를 적용하는 경우, 위 기초결합부재(300)와 최상단 연장 강관부재(200b)의 상단 결합부(102)의 결합작업을 더욱 쉽고 안정적으로 수행할 수 있다(도 7).

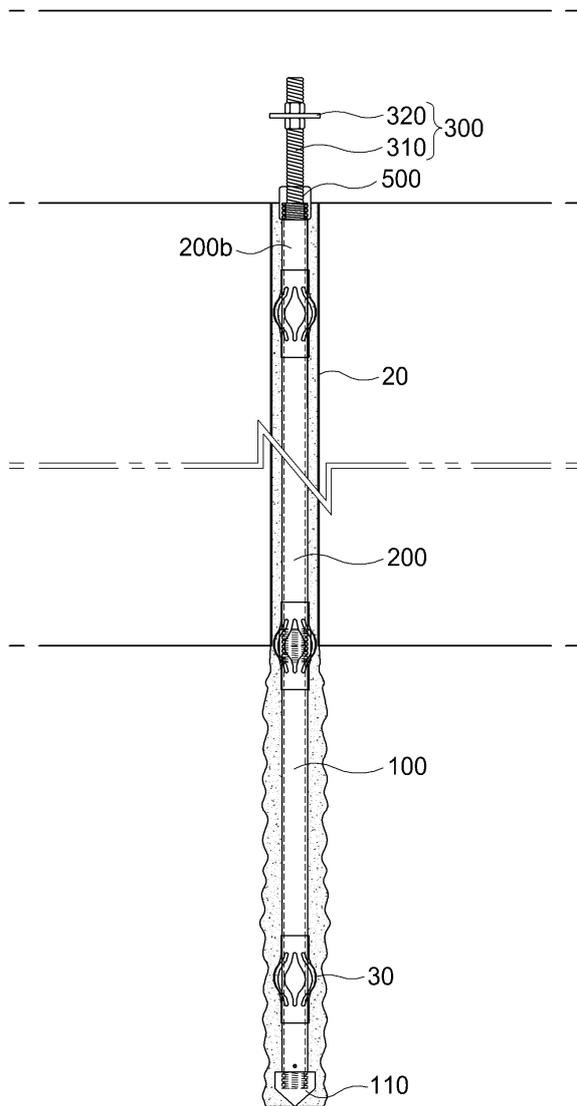
[0050] 이상은 본 발명에 의해 구현될 수 있는 바람직한 실시예의 일부에 관하여 설명한 것에 불과하므로, 주지된 바와 같이 본 발명의 범위는 위의 실시예에 한정되어 해석되어서는 안 될 것이며, 위에서 설명된 본 발명의 기술적 사상과 그 근본을 함께 하는 기술적 사상은 모두 본 발명의 범위에 포함된다고 할 것이다.

**부호의 설명**

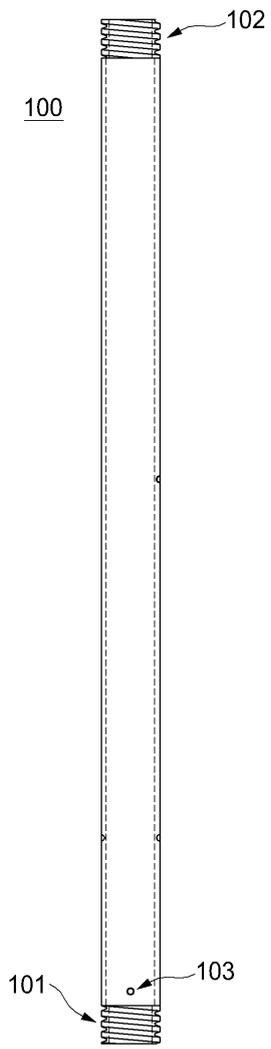
- [0051]
- |                           |                |
|---------------------------|----------------|
| 100 : 선단 강관부재             | 101 : 하단 결합부   |
| 102 : 상단 결합부              | 103 : 유출공      |
| 110 : 마개부재                | 111 : 결합홈      |
| 120 : 돌출부                 | 150 : 보강부      |
| 200, 200a, 200b : 연장 강관부재 | 201 : 하단 결합부   |
| 202 : 상단 결합부              | 250 : 보강부      |
| 300 : 기초결합부재              | 310 : 강봉       |
| 320 : 지압판                 | 400 : 중앙부 커플러  |
| 500 : 상단 커플러              | 501 : 하측 암나사부  |
| 502 : 상측 암나사부             | 600 : 주입장치     |
| 610 : 강관 결합부              | 620 : 그라우트 주입부 |
| 630 : 공기 배출부              |                |

도면

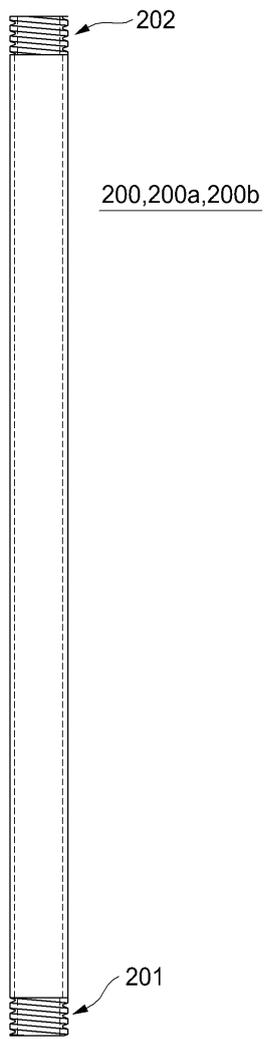
도면1



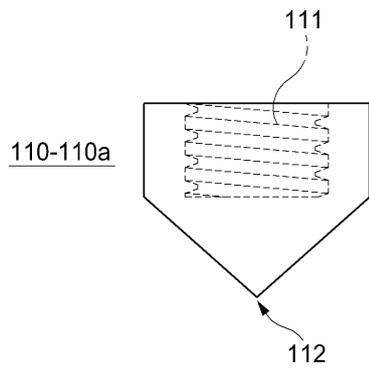
도면2



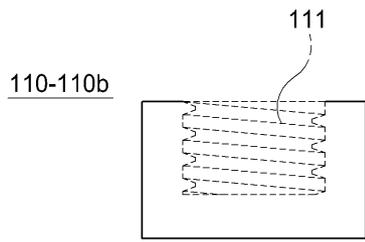
도면3



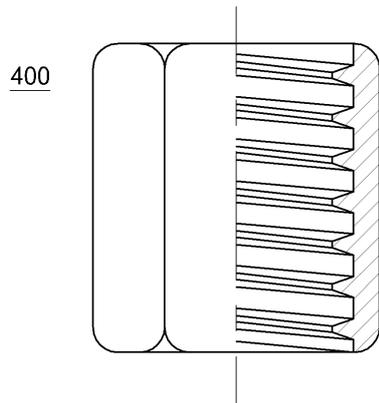
도면4



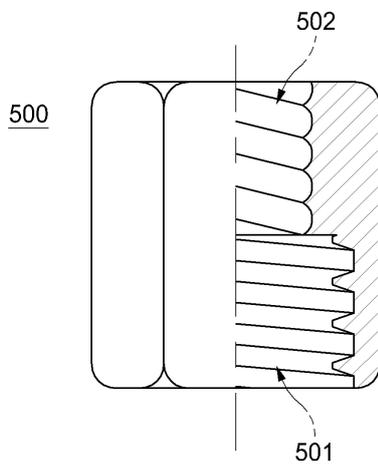
도면5



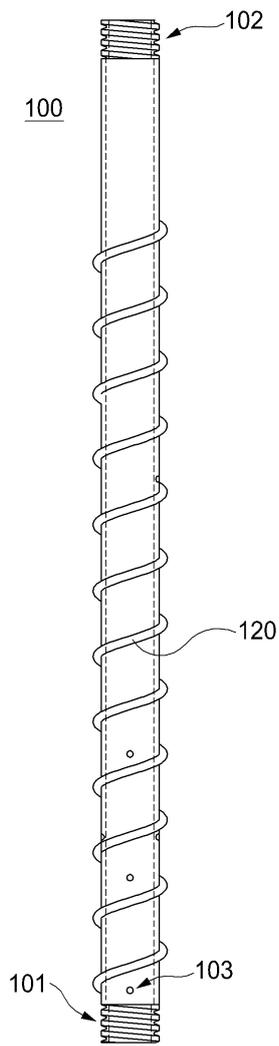
도면6



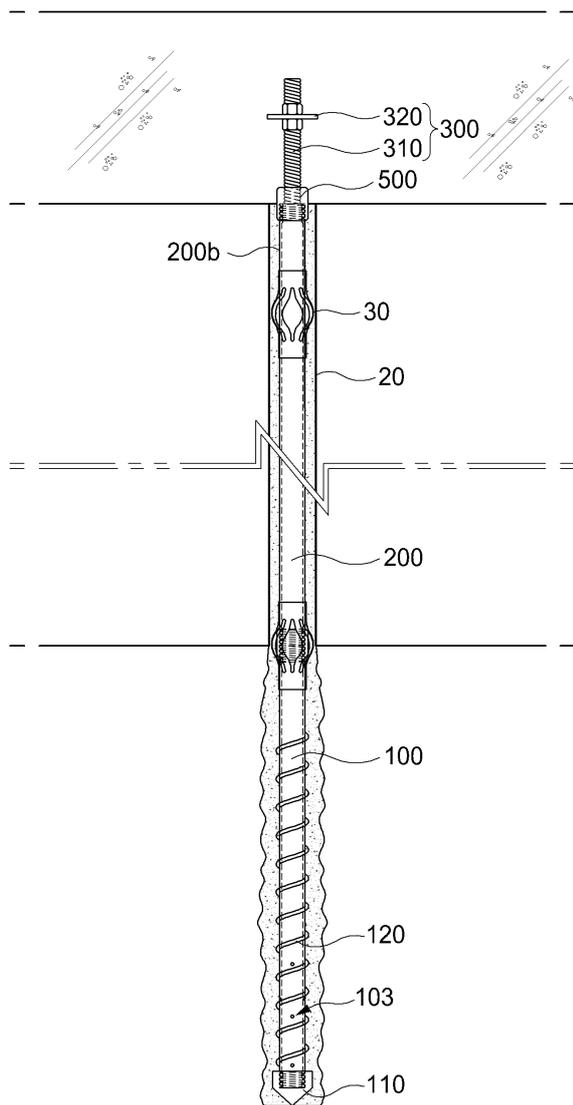
도면7



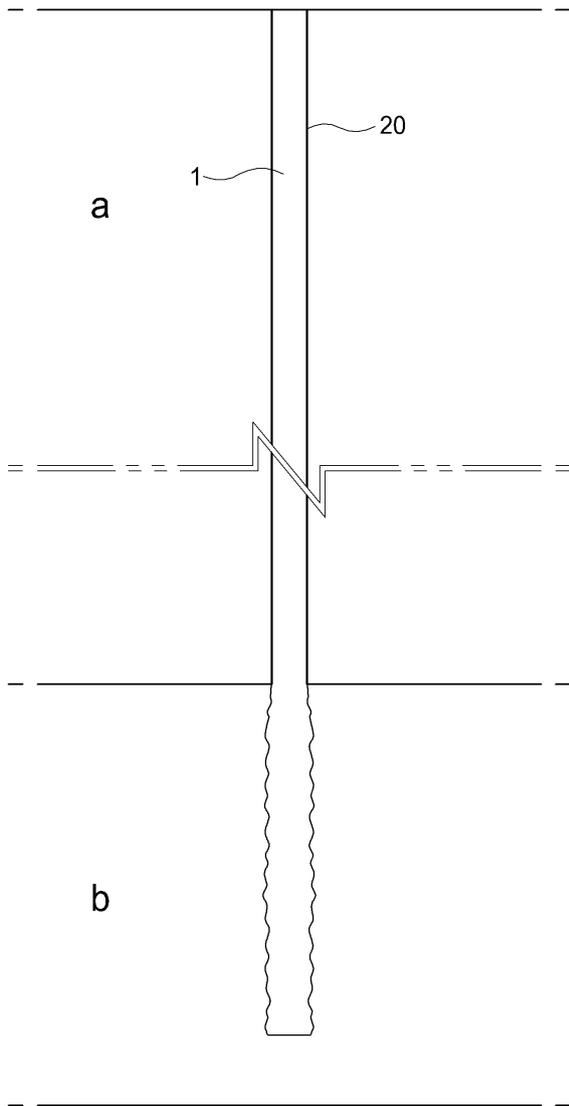
도면8



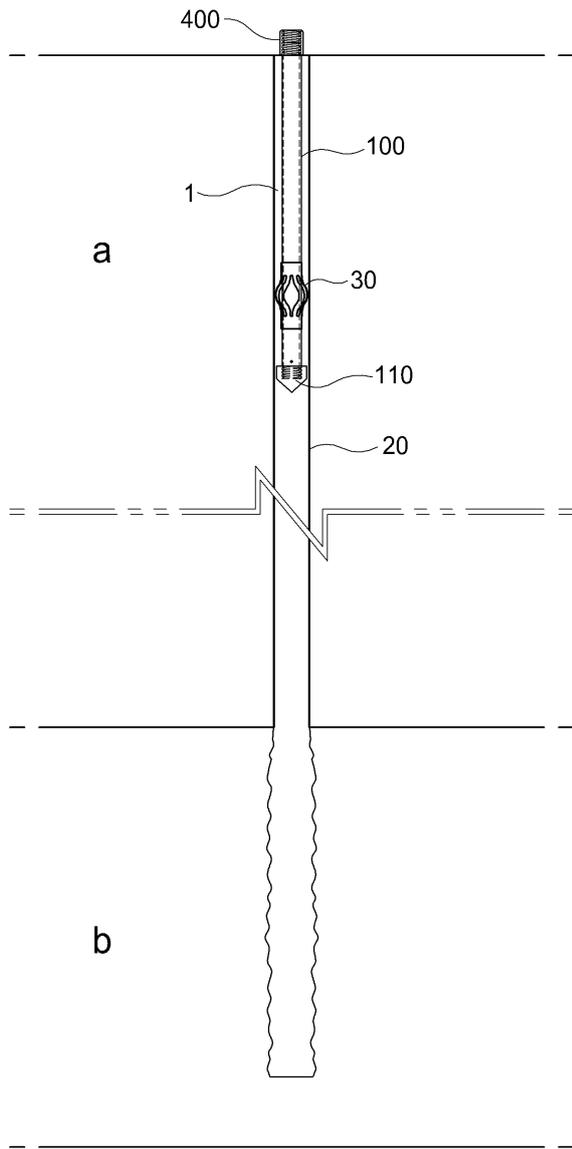
도면9



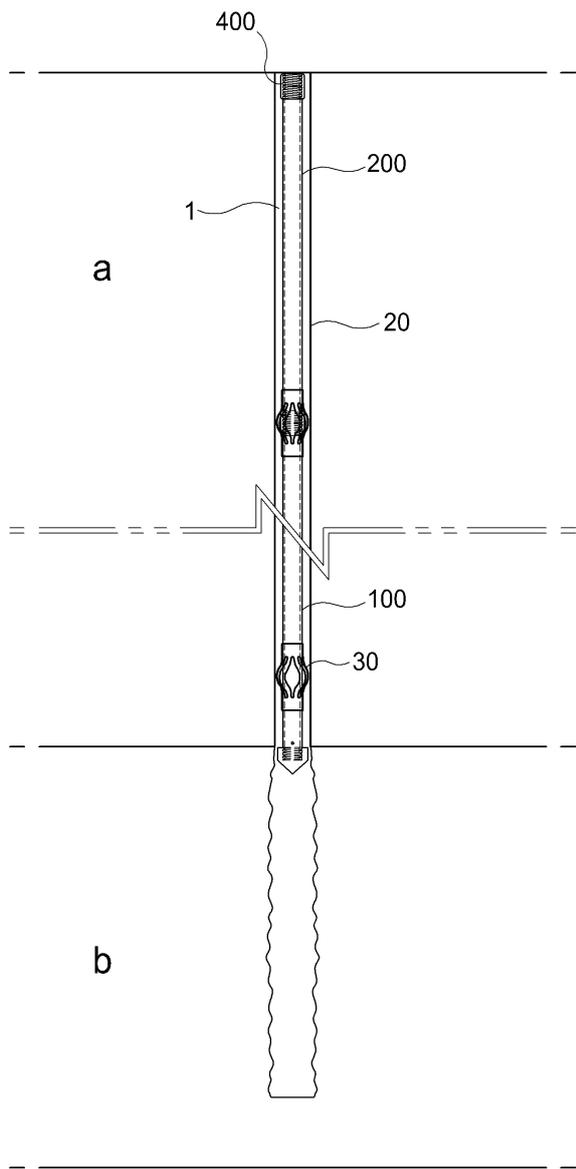
도면10



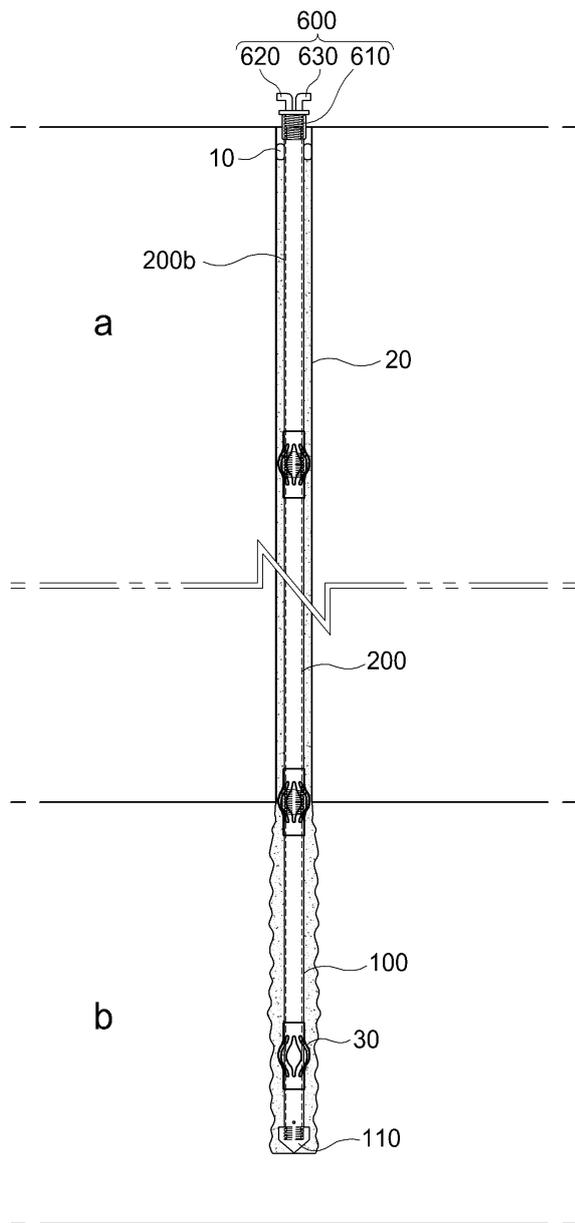
도면11



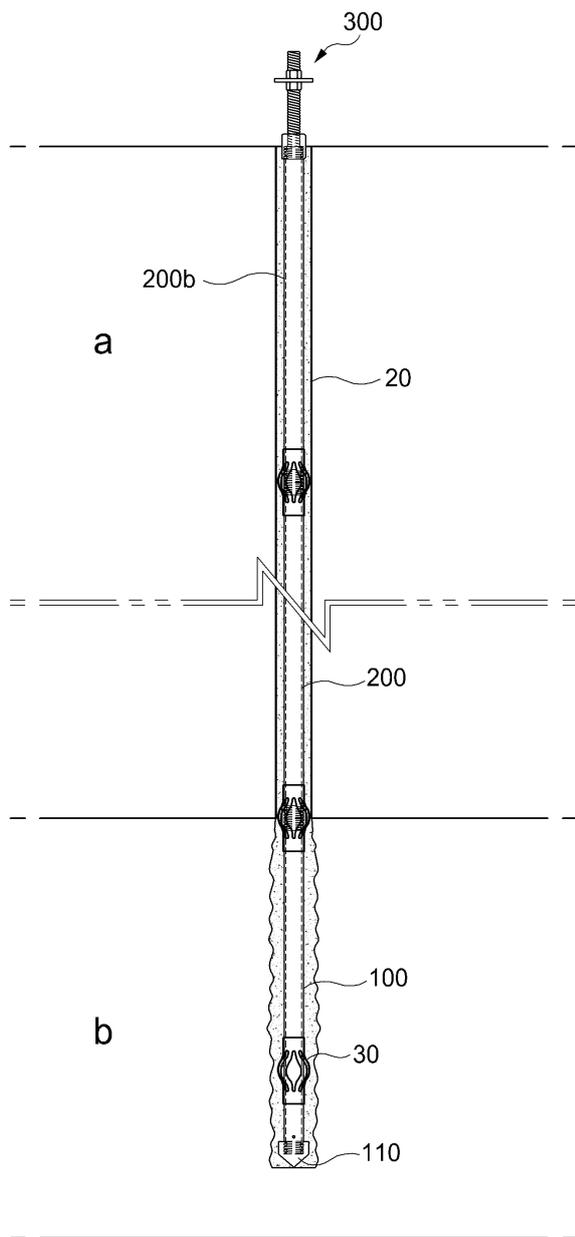
도면12



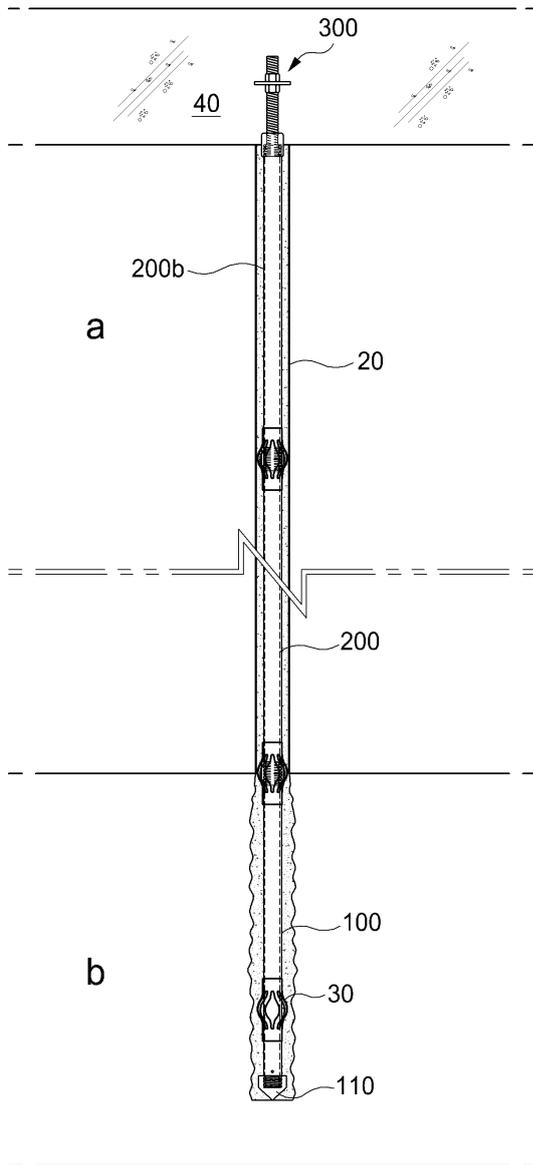
도면13



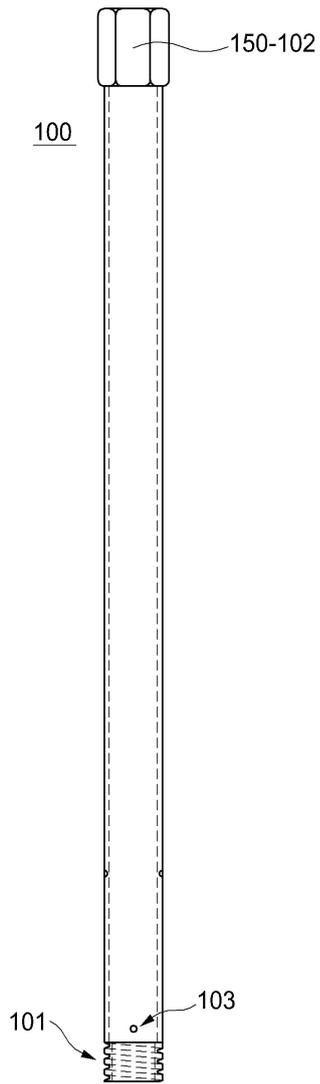
도면14



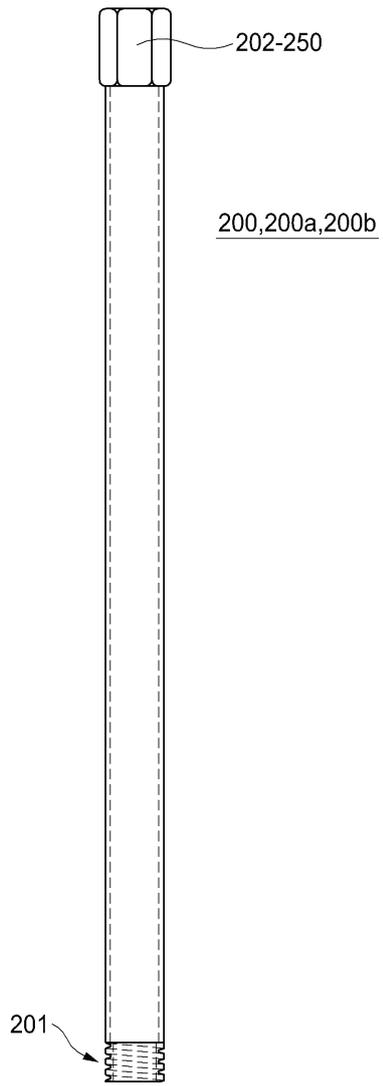
도면15



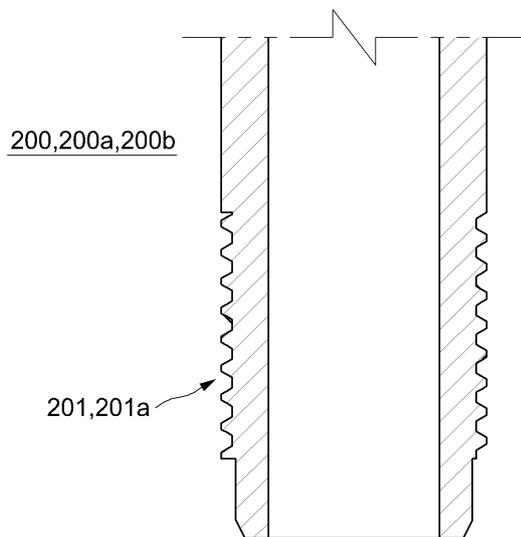
도면16



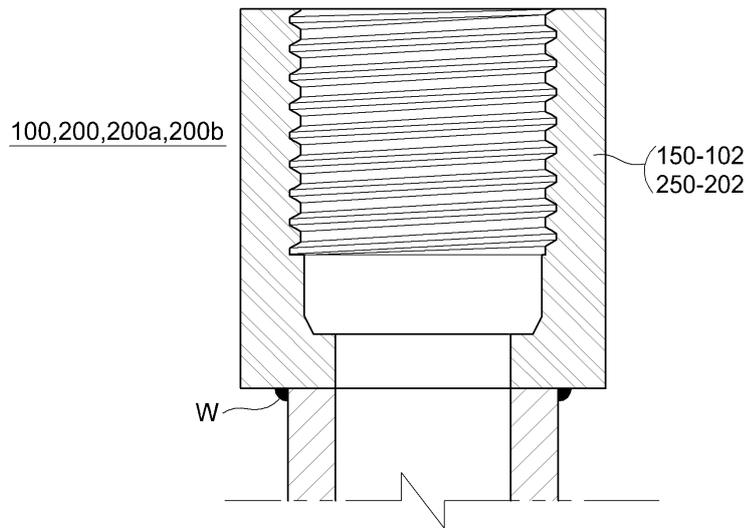
도면17



도면18



도면19



도면20

