



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0012550
(43) 공개일자 2010년02월08일

(51) Int. Cl.

E02D 5/62 (2006.01) E02D 5/54 (2006.01)

E02D 5/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0074010

(22) 출원일자 2008년07월29일

심사청구일자 2008년07월29일

(71) 출원인

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1

(주) 태평양지질

경기 광명시 하안동 302 녹원프라자 601

(뒷면에 계속)

(72) 발명자

이기환

서울특별시 은평구 갈현동 444-15 4F

조삼덕

경기도 고양시 일산서구 주엽동 128 문촌마을 대

원아파트 1803동 204호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

길용준

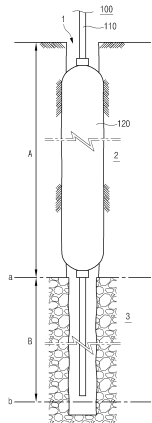
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법 및 이에 사용되는파일 조립체

(57) 요약

본 발명은 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 주입재 배출공(111)이 형성된 관체(110); 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 관체(110) 중 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역을 둘러 장착된 팍(120);을 포함하는 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100)를 제시함으로써, 공사 완료 후 아웃 케이싱을 사장하지 않고도, 소요 강도를 얻을 수 있고, 연약지반에 대한 그라우팅 작업을 원활하게 수행할 수 있으며, 팍을 가압 팽창시켜 지반을 압착하므로 더 큰 마찰력을 얻을 수 있도록 한다.

대표도 - 도4



(71) 출원인

고우이엔씨 주식회사

서울특별시 관악구 남현동 1054-46

쌍용건설 주식회사

서울 송파구 신천동 7-23

(72) 발명자

최창호

경기도 고양시 일산서구 일산동 후곡7단지 동성아파트 711동 801호

정재형

경기도 고양시 일산서구 덕이동 676-1 동문3차아파트 302동 1202호

구정민

경기도 고양시 일산서구 대화동 다산스카이빌 504호

정준교

서울특별시 양천구 신정동 목동신가지아아파트 1314동 504호

장서만

서울특별시 노원구 중계1동 주공5단지아파트 517동 1206호

한상우

서울특별시 양천구 목1동 926-7 벽산아파트 102동 305호

김창수

서울특별시 강서구 화곡6동 우장산롯데캐슬아파트 103동 103호

이정훈

경기도 하남시 덕풍2동 372-151 2F

차승훈

서울특별시 동대문구 장안동 576 흥해오크펠리스 101-802

특허청구의 범위

청구항 1

지반의 연약층(2)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 주입재 배출공(111)이 형성된 관체(110);

상기 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 상기 관체(110) 중 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역을 둘러 장착된 팩(120);

을 포함하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 2

제1항에 있어서,

지반의 지지층(3)에 위치하는 영역에 주입재를 주입하도록, 상기 관체(110)의 외측에 설치된 외부 주입관(130)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 3

제2항에 있어서,

지반의 지지층(3)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 하부 주입재 배출공(112)이 형성된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 주입재 배출공(111) 또는 하부 주입재 배출공(112)에는 주입재의 배출에 의해 파단될 정도의 강도로 접착된 배출공 임시폐쇄부재(113)가 장착된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 주입재 배출공(111) 또는 하부 주입재 배출공(112)에는 주입재의 배출만을 허용하도록 일방향 밸브가 장착된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 팩(120)에 유입된 이물질을 외부로 배출하도록, 상기 팩(120)에 설치된 이물질 배출관(140)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 관체(110)의 하단은 폐쇄된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 복수의 주입재 배출공(111) 중 일부를 통해서만 주입재가 배출되도록, 상기 관체(110)의 내부에는 팩커(150)가 장착된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 관체(110)는 상호 결합이 가능한 복수의 조각부재(110a, 110b, 110c)에 의해 형성되고,

상기 각 조각부재(110a, 110b, 110c)에는 상기 주입재 배출공(111)이 형성되며,

상기 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 상기 각 조각부재(110a, 110b, 110c)를 둘러 상기 팩(120)이 장착된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100).

청구항 10

지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계;

상기 천공 홀(1)에 1차 그라우팅을 실시하는 1차 그라우팅 단계;

제1항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 팩(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계;

상기 관체(110)의 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팩(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 2차 그라우팅 단계;를

포함하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 천공단계와 함께, 또는 상기 천공단계와 1차 그라우팅 단계 사이에는, 상기 천공 홀(1)의 연약층(2)까지 아웃 케이싱(10)을 삽입하는 아웃 케이싱 삽입단계가 더 포함되고,

상기 2차 그라우팅 단계 이전, 또는 상기 2차 그라우팅 단계와 함께 상기 아웃 케이싱(10)을 제거하는 아웃 케이싱 제거단계가 더 포함된 것을 특징으로 하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법.

청구항 12

지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계;

제3항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 팩(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계;

상기 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팩(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 1차 그라우팅 단계;

상기 외부 주입관(140)을 통해 상기 팩(120)의 하부에 주입재를 주입하는 2차 그라우팅 단계;

상기 하부 주입재 배출공(112)을 통해 상기 팩(120)의 하부에 주입재를 주입하는 3차 그라우팅 단계;를

포함하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법.

청구항 13

지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계;

상기 천공 홀(1)에 1차 그라우팅을 실시하는 1차 그라우팅 단계;

제9항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 복수의 조각부재(110a, 110b, 110c)를 상호 결합 하면서 순차적으로 삽입하여, 상기 팩(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계;

상기 관체(110)의 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팩(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 2차 그라우팅 단계;를

포함하는 팩을 이용한 마이크로 파일 기초공법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 건설 공법에 관한 것으로서, 상세하게는 마이크로 파일을 보다 효율적이고 안정적으로 시공할 수 있도록 하는 공법 및 이에 사용되는 파일 조립체에 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 조건에 주로 적용된다.

[0003] 도 1은 종래의 마이크로 파일 기초구조물을 도시한 단면도이다.

[0004] 도시된 바와 같이, 기본적으로 기초지반의 천공홀(1)에 삽입되는 아웃 케이싱(10)과, 그 아웃 케이싱(10)의 심부에 삽입되는 강봉(20)에 의해 구성되며, 아웃 케이싱(10)과 강봉(20) 사이의 공간은 시멘트 밀크(cement milk) 또는 몰탈(mortar)을 주입하고 양생함으로써 충전한다.

[0005] 심도가 깊어지는 경우에는 복수의 강봉(20)을 연결부재(30)에 의해 연결하여 사용하며, 아웃 케이싱(10) 내주면과 강봉(20) 사이의 간격을 일정하게 하기 위하여 간격유지부재(40)를 적용하는 것이 일반적이다.

[0006] 강봉(20)의 상부에는 지지판(50)이 이중너트(60a, 60b)에 의해 결합되는데, 이러한 구조가 기초 콘크리트(70)에 근입되어 상부구조물의 하중을 기초지반에 전달하는 역할을 담당한다.

[0007] 한편, 기초지반은 점토, 모래 등에 의해 구성된 연약층(2)과 암반에 의해 구성된 지지층(3)으로 나누어 볼 수 있는데, 상기 파이프(100)가 없다고 가정하는 경우 천공홀(1)에 주입된 시멘트 밀크 또는 몰탈은 연약층(2)의 공극을 통해 유출될 것이고, 지지층(3)은 이러한 우려가 적으므로, 상기 아웃 케이싱(10)은 연약층(2) 구간에만 근입되는 구성을 취한다.

[0008] 강봉(20)이 연약층(2)에 근입된 구간(지표면으로부터 a-a선까지의 구간)은 강도를 발휘할 수 없다는 전제 하에 자유장(A)이라 칭하고, 지지층(3)에 근입된 구간(a-a선으로부터 b-b선까지의 구간)이 기초구조물로서 실제 강도를 발휘한다는 전제 하에 정착장(B)이라 칭한다.

[0009] 상부의 하중에 대하여 저항할 수 있는 강도를 갖는 것은 지지층(3)이므로, 구조물 전체의 안정성을 담보하기 위해서는, 강봉(20)의 하단이 지지층(3)의 소정 심도까지 근입될 것이 요구되고, 이때 소요되는 정착장(B)의 깊이는 일반적으로 4 ~ 5 m 정도이다.

[0010] 아웃 케이싱(100)은 천공작업시 천공 홀(1)에 삽입되어, 그라우팅 작업 후 지중에 그대로 매립되는데, 그 이유는 다음 두 가지이다.

[0011] 첫째, 천공작업 후 이를 제거하는 경우 연약층(2)의 천공 홀(1)이 무너져 그라우팅 작업을 수행할 수 없기 때문이다.

[0012] 둘째, 연약지반의 연약층(3)에 주입된 몰탈은 주변 지반으로 흘러나가게 되므로, 아웃 케이싱(100) 없이 몰탈 고결체만으로 원하는 강도를 얻기 위해서는, 지나치게 과도한 양의 몰탈이 소요되기 때문이다.

[0013] 즉, 종래의 공법은 값 비싼 자재인 관체에 의한 아웃 케이싱(100) 자체를 지중에 근입한 상태에서 공사를 마무리해야 한다는 점에서 문제로 지적되어 왔다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0014] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 공사 완료 후 아웃 케이싱을 사장하지 않고도, 소요 강도를 얻을 수 있고, 연약지반에 대한 그라우팅 작업을 원활하게 수행할 수 있으며, 팽을 가압 팽창시켜 지반을 압착하므로 더 큰 마찰력을 얻을 수 있도록 하는 마이크로 파일 기초공법 및 이에 사용되는 파일 조립체를 제시하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결수단

- [0015] 본 발명은 상술한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여, 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 주입재 배출공(111)이 형성된 관체(110); 상기 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 상기 관체(110) 중 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역을 둘러 장착된 팍(120);을 포함하는 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100)를 제시한다.
- [0016] 지반의 지지층(3)에 위치하는 영역에 주입재를 주입하도록, 상기 관체(110)의 외측에 설치된 외부 주입관(130)을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0017] 지반의 지지층(3)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 하부 주입재 배출공(112)이 형성된 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 주입재 배출공(111) 또는 하부 주입재 배출공(112)에는 주입재의 배출에 의해 과단될 정도의 강도로 접촉된 배출공 임시폐쇄부재(113)가 장착된 것이 바람직하다.
- [0019] 상기 주입재 배출공(111) 또는 하부 주입재 배출공(112)에는 주입재의 배출만을 허용하도록 일방향 밸브가 장착된 것이 바람직하다.
- [0020] 상기 팍(120)에 유입된 이물질을 외부로 배출하도록, 상기 팍(120)에 설치된 이물질 배출관(140)을 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0021] 상기 관체(110)의 하단은 폐쇄된 것이 바람직하다.
- [0022] 상기 복수의 주입재 배출공(111) 중 일부를 통해서만 주입재가 배출되도록, 상기 관체(110)의 내부에는 팍커(150)가 장착된 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 관체(110)는 상호 결합이 가능한 복수의 조각부재(110a, 110b, 110c)에 의해 형성되고, 상기 각 조각부재(110a, 110b, 110c)에는 상기 주입재 배출공(111)이 형성되며, 상기 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 상기 각 조각부재(110a, 110b, 110c)를 둘러 상기 팍(120)이 장착된 것이 바람직하다.
- [0024] 본 발명은 지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계; 상기 천공 홀(1)에 1차 그라우팅을 실시하는 1차 그라우팅 단계; 제1항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 팍(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계; 상기 관체(110)의 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팍(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 2차 그라우팅 단계; 를 포함하는 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법을 함께 제시한다.
- [0025] 상기 천공단계와 함께, 또는 상기 천공단계와 1차 그라우팅 단계 사이에는, 상기 천공 홀(1)의 연약층(2)까지 아웃 케이싱(10)을 삽입하는 아웃 케이싱 삽입단계가 더 포함되고, 상기 2차 그라우팅 단계 이전, 또는 상기 2차 그라우팅 단계와 함께 상기 아웃 케이싱(10)을 제거하는 아웃 케이싱 제거단계가 더 포함된 것이 바람직하다.
- [0026] 본 발명은 지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계; 제3항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 팍(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계; 상기 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팍(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 1차 그라우팅 단계; 상기 외부 주입관(140)을 통해 상기 팍(120)의 하부에 주입재를 주입하는 2차 그라우팅 단계; 상기 하부 주입재 배출공(112)을 통해 상기 팍(120)의 하부에 주입재를 주입하는 3차 그라우팅 단계;를 포함하는 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법을 함께 제시한다.
- [0027] 본 발명은 지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하는 천공단계; 상기 천공 홀(1)에 1차 그라우팅을 실시하는 1차 그라우팅 단계; 제9항의 파일 조립체(100)를 상기 천공 홀(1)에 삽입하되, 상기 복수의 조각부재(110a, 110b, 110c)를 상호 결합하면서 순차적으로 삽입하여, 상기 팍(120)이 상기 연약층(2)에 위치함과 아울러, 상기 관체(110)의 하단이 상기 지지층(3)에 위치하도록 하는 파일 조립체 삽입단계; 상기 관체(110)의 주입재 배출공(111)을 통해 상기 팍(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 하는 2차 그라우팅 단계;를 포함하는 팍을 이용한 마이크로 파일 기초공법을 함께 제시한다.

효과

- [0028] 본 발명은 공사 완료 후 아웃 케이싱을 사장하지 않고도, 소요 강도를 얻을 수 있고, 연약지반에 대한 그라우팅

작업을 원활하게 수행할 수 있으며, 팩을 가압 팽창시켜 지반을 압착하므로 더 큰 마찰력을 얻을 수 있도록 하는 마이크로 파일 기초공법 및 이에 사용되는 파일 조립체를 제시한다.

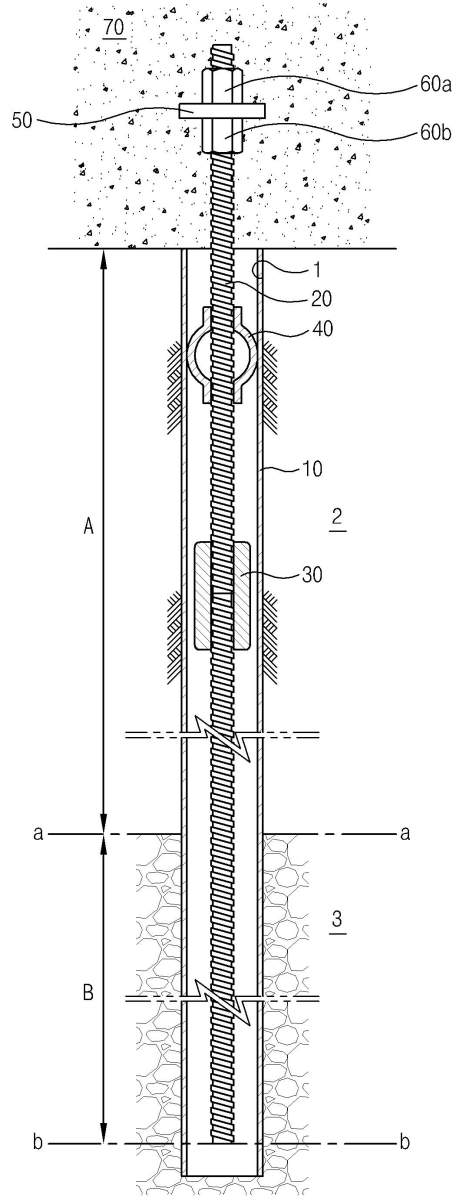
발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 관하여 상세히 설명한다.
- [0030] 도 3 이하에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 마이크로 파일 기초공법용 파일 조립체(100)는 기본적으로, 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 복수의 주입재 배출공(111)이 형성된 관체(110); 주입재 배출공(111)을 통해 주입된 주입재에 의해 팽창하도록, 관체(110) 중 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역을 둘러 장착된 팩(120);을 포함하여 구성된다.
- [0031] 이러한 파일 조립체(100)를 이용한 마이크로 파일 기초공법은 다음과 같은 순으로 진행된다.
- [0032] 지반의 지지층(3)까지 천공 홀(1)을 형성하고(도 2), 천공 홀(1)에 1차 그라우팅을 실시한다.
- [0033] 위 파일 조립체(100)를 천공 홀(1)에 삽입하되, 팩(120)이 연약층(2)에 위치함과 아울러, 관체(110)의 하단이 지지층(3)에 위치하도록 한다(도 3).
- [0034] 관체(110)의 상부 개구에서 주입재(시멘트 밀크, 몰탈 등)를 주입하여, 주입재 배출공(111)을 통해 팩(120)에 주입재가 주입되어 부풀도록 한다(2차 그라우팅 : 도 4).
- [0035] 팩(120)이 관체(110)에 고정됨과 아울러, 주입된 주입재가 이탈하지 않도록, 팩(120)의 상단 및 하단은 테일 등의 고정부재(121)에 의해 관체(110)에 고정된다.
- [0036] 관체(110)에는 주로 강관이 적용되었으나, 기타 고강도 플라스틱, FRP 등이 사용될 수도 있다.
- [0037] 즉, 관체(110)와 팩(120)에 의해 구성되는 파일 조립체(100)를 천공 홀(1)에 삽입하고, 팩(120)에 주입재를 주입하여 부풀림으로써, 연약층(2)에 고결체를 형성하는 한편, 지지층(3)에는 관체(110)의 하단이 그라우팅에 의해 지지되도록 한 것이다.
- [0038] 따라서, 아웃 케이싱(10)이 없이도 그라우팅 작업이 충분히 가능하며, 작업 완료 후 아웃 케이싱(10)이 근입되지 않고, 과도한 양의 주입재를 사용하지 않으면서도 충분한 강도의 고결체를 형성한다는 효과를 얻을 수 있다.
- [0039] 이와 같이 본 발명에 의한 기초공법은 기본적으로 아웃 케이싱(10)이 없이도 작업이 이루어질 수 있으나, 바닷가, 사석층과 같은 과도한 연약지반의 경우에는, 작업 중 아웃 케이싱(10)을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0040] 즉, 천공단계와 함께, 또는 천공단계와 1차 그라우팅 단계 사이에, 천공 홀(1)의 연약층(2)까지 아웃 케이싱(10)을 삽입하고, 2차 그라우팅 단계 이전, 또는 2차 그라우팅 단계와 함께 아웃 케이싱(10)을 제거할 수 있다(도 2).
- [0041] 위 팩(120)에 대한 그라우팅 작업 후, 지반의 지지층(3)에 위치하는 영역을 재차 보강할 필요가 있는 경우에는 이 영역에 주입재를 주입하도록, 관체(110)의 외측에 외부 주입관(130)이 설치된 구조를 취하는 것이 바람직하다.
- [0042] 즉, 지지층(3)의 강도가 취약한 경우에는, 도 5에 도시된 바와 같이, 관체(110)의 주입재 배출공(111)을 통해 팩(120)에 주입재를 주입하여 부풀도록 한 후, 외부 주입관(140)을 통해 팩(120)의 하부(지지층 영역)에 주입재를 주입하여 재차 그라우팅을 실시하는 것이 바람직한 것이다.
- [0043] 주입재 배출공(111)은 팩(120)에 주입재를 주입하기 위한 구성이므로, 팩(120)이 장착되는 영역, 즉 지반의 연약층(2)에 위치하는 영역에 상하방향으로 간격을 두고 형성되는 것이 일반적이겠지만, 지지층(3)의 강도가 취약하여 지지층(3)에 대한 추가 그라우팅이 필요한 경우에는, 이 영역에 주입재를 주입하도록 상하방향으로 간격을 두고 복수의 하부 주입재 배출공(112)이 형성되는 것이 바람직하다.
- [0044] 이러한 하부 주입재 배출공(112)을 통해 팩(120)의 하부에 주입재를 주입하는 작업은 위 외부 주입관(140)을 통한 그라우팅과 함께 또는 단독으로 이루어질 수 있다.
- [0045] 주입재 배출공(111) 또는 하부 주입재 배출공(112)을 통해 이물질이 관체(110) 내부로 유입되는 것을 방지하기 위해서는, 이들 배출공(111,112)에 주입재의 배출에 의해 파단될 정도의 강도로 접착된 배출공 임시폐쇄부재(113)가 장착된 구조를 취하는 것이 바람직하다(도 6).

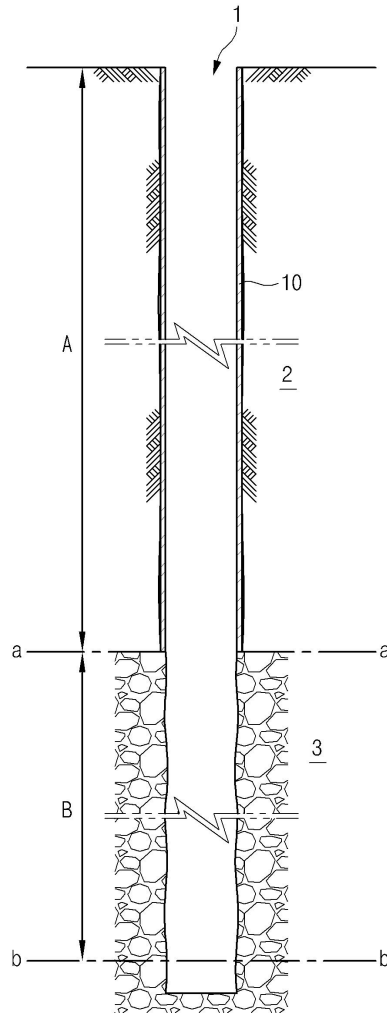
[0070] 150 : 핵커

도면

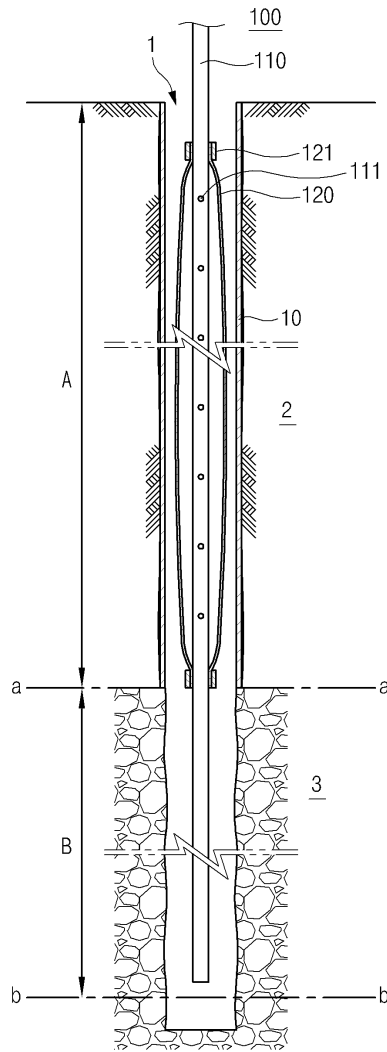
도면1



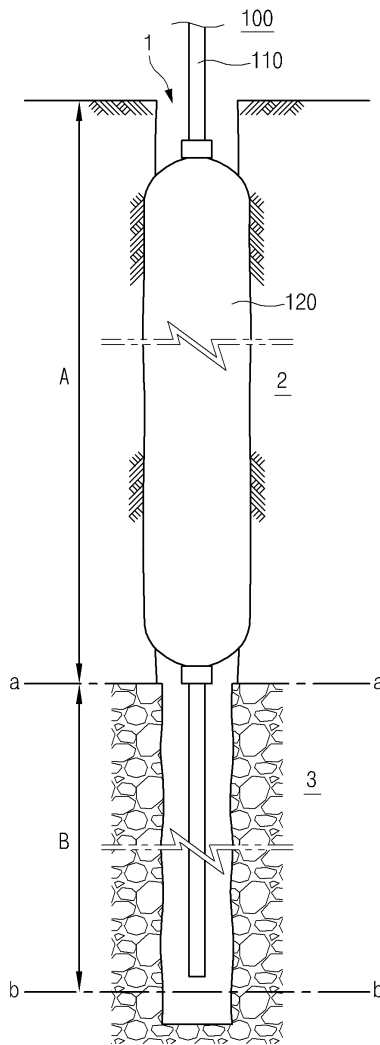
도면2



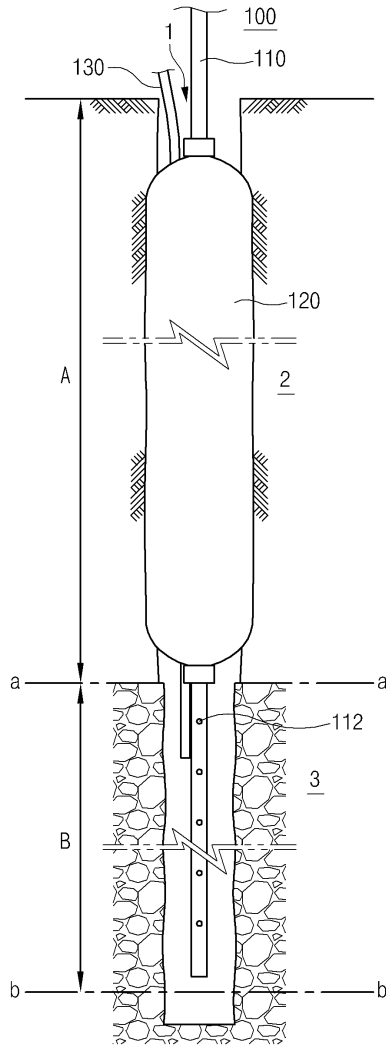
도면3



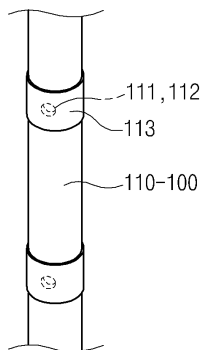
도면4



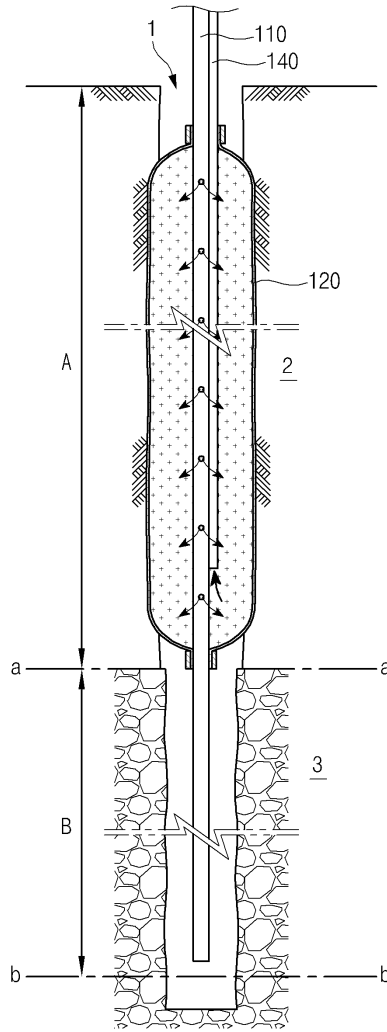
도면5



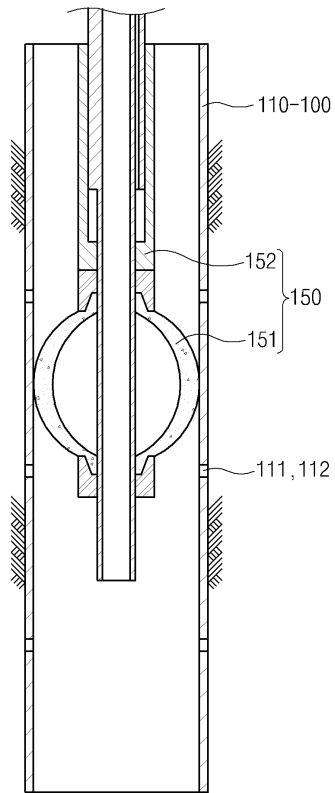
도면6



도면7



도면8



도면9

