



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월28일
 (11) 등록번호 10-1385883
 (24) 등록일자 2014년04월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 5/56 (2006.01) *E02D 5/46* (2006.01)
E02D 5/62 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0071538
 (22) 출원일자 2012년07월02일
 심사청구일자 2012년07월02일
 (65) 공개번호 10-2014-0004304
 (43) 공개일자 2014년01월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002339346 A
 KR100302853 B1
 KR100957573 B1

(73) 특허권자
반석기초이앤씨(주)
 경기 남양주시 진건읍 고재로 141-16,
 (72) 발명자
문형록
 경기도 남양주시 진건읍 고재로 141-16
이광신
 경기 남양주시 평내로 4, (평내동)
 (74) 대리인
정남진

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 고동환

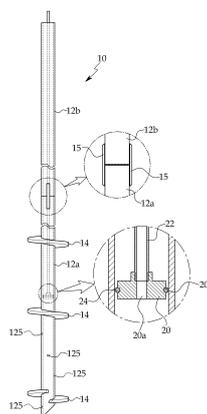
(54) 발명의 명칭 **다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일 및 그 시공 방법**

(57) 요약

본 발명은 파일 선단의 이완지반에 그라우트재를 침투·고결시켜서 선단지지력을 향상시키도록 한 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일 및 그 시공 방법을 제공한다.

본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일은, 동일한 외경을 갖고 관입 깊이에 따라 길이 방향으로 상호 연결되어 지층으로 관입되는 복수개의 강관과; 하부측 강관의 외주면에 구비된 하나 이상의 나선날개와; 상기 강관의 내부로 인입되어 그라우팅 주입실을 형성하고 중앙에 관통된 그라우팅 유입구를 갖는 그라우팅 역류방지판과; 상기 강관의 내경보다 작은 외경을 가지고 강관내로 인입되어 상기 그라우팅 역류방지판의 그라우팅 유입구에 나사 결합으로 연결된 그라우팅 주입용 파이프와; 상기 그라우팅 주입용 파이프를 통해 주입된 그라우트재가 강관의 외부로 토출되도록 강관에 관통된 하나 이상의 그라우팅 토출공을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

동일한 외경을 갖고 관입 깊이에 따라 길이 방향으로 상호 연결되어 지층으로 관입되는 복수개의 강관(12a, 12b)과;

하부측 강관(12a)의 외주면에 구비된 하나 이상의 나선날개(14)와;

상기 강관(12a, 12b)의 내부로 인입되어 그라우팅 주입실을 형성하고 중앙에 관통된 그라우팅 유입구(20a)를 갖는 그라우팅 역류방지판(20)과;

그라우팅 역류방지판(20)의 외주면에 강관의 내면과 밀착하도록 설치된 오링(24)과;

상기 강관의 내경보다 작은 외경을 가지고 강관내로 인입되어 상기 그라우팅 역류방지판(20)의 그라우팅 유입구(20a)에 나사 결합으로 연결된 그라우팅 주입용 파이프(22)와;

상기 그라우팅 주입용 파이프(22)를 통해 주입된 그라우트재가 강관(20a)의 외부로 토출되도록 강관(20a)에 관통된 하나 이상의 그라우팅 토출공(125)을 포함한 것을 특징으로 하는 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,

상호 이웃한 강관(12a, 12b)의 연결부에는,

어느 한쪽 단부 부분을 강제로 확공시킨 확공부(12b-1)를 구성하거나 별도로 설치된 원통형 커플링(122)을 구성하고, 확공부(12b-1) 또는 커플링(122)에 볼트삽입공(122a)을 형성함과 동시에 커플링(122)에 삽입되는 강관 부분에 나사공(123)을 형성하고;

상기 볼트삽입공(122a)에 삽입된 후 상기 나사공(123)에 조인트 볼트(13)를 나사 결합하여서 조인트 볼트(13)가 내측에 위치하는 강관(12a)의 내경부로 돌출되지 않도록 구성된 것을 특징으로 하는 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상호 이웃한 강관(12a, 12b)은 그 접합면측 가까운 외주면에 양단이 겹침되어지는 적어도 한 쌍의 덧붙임 금속판(15, 15)을 갖고 상호 단면이 맞대기되어 진후 접합면 전둘레로 용접 이음되어진 것을 특징으로 하는 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일.

청구항 5

하부 강관(12a)을 천공 장비의 회전축에 연결한 후 지층에 수직으로 하여 일정 깊이로 회전 관입시킨 후 상부 강관(12b)을 연결하는 단계와;

강관(12a, 12b)이 지층내로 회전 관입된 후 그라우팅 역류방지판(20)과 그라우팅 주입용 파이프(22)를 강관(12a, 12b)내로 삽입시키는 단계와;

그라우팅 주입용 파이프(22)의 상부를 그라우팅 주입기(100)와 연결한 후 그라우팅을 강제 주입하여 하부 강관(12b)측에 형성된 그라우팅 토출공(125)으로 토출시켜 주변의 지반에 침투·고결시키는 단계를 포함하며,

상기 그라우팅 역류방지판(20)은 상기 강관(12a, 12b)의 내부로 인입되어 그라우팅 주입실을 형성하고 중앙에 관통된 그라우팅 유입구(20a)를 갖고, 그라우팅 역류방지판(20)의 외주면에 강관의 내면과 밀착하도록 오링(24)이

설치되며, 상기 그라우팅 주입용 파이프(22)는 상기 강관의 내경보다 작은 외경을 가지고 강관내로 인입되어 상기 그라우팅 역류방지판(20)의 그라우팅 유입구(20a)에 나사 결합으로 연결되고,

그라우팅 주입용 파이프(22)를 단계적으로 상방으로 상승시켜 가면서 그라우팅 역류방지판(20)에 가까운 나선날개(14)의 바로 하방측 그라우팅 토출공(125)으로 그라우트재를 토출시켜 지반에 다단으로 그라우팅 주입이 이루어지는 것을 특징으로 하는 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일의 시공 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 5항에 있어서,

지반의 그라우팅 주입이 완료되면 그라우팅 역류방지판(20)이 강관(12b)의 최상부측에 위치되도록 그라우팅 주입용 파이프(22)를 상승시킨 후 강관(12a,12b)내부로 그라우트재를 충전하는 단계를 더 포함하여 시공되는 것을 특징으로 하는 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일의 시공 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 로타리 파일 및 그 시공 방법에 관한 것으로, 특히 파일 선단의 이완지반에 그라우팅 수지를 침투·고결시켜서 선단지지력을 향상시키도록 한 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일 및 그 시공 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 로타리 파일은 회전을 통해 지반으로 관입시켜서 주변마찰력과 나선 날개로 선단지지력을 얻는다. 또한 로타리 파일은 고유한 강도를 가지고 있어 수평전단력에 저항한다. 이같이 주변마찰력, 선단지지력 및 수평전단력 저항은 로타리 파일이 기초콘크리트 구조물을 지지하기 위해 가져야 하는 중요한 요소가 된다.

[0003] 주변마찰력과 수평전단력 저항을 높이기 위해 강관의 단면 직경을 증가시켜야 하나 로타리 파일의 경우 200mm~300mm 이하의 소직경을 갖는 강관으로 제작되어져 있어 그 이상의 저항 강도를 발휘하기가 어렵다. 더욱이 로타리 파일은 회전 관입시 상부 주변부로 구멍이 확장되는 확공 현상을 일으켜 주변마찰력을 저하시키게 된다.

[0004] 또한 선단지지력은 나선날개에 의존하게 되는데 나선날개는 회전 관입시 지층을 이완시키게 되고, 이로 인해 로타리 파일에 하중 재하시 초기 침하량이 과도하게 나타나는 문제가 발생된다. 따라서 로타리 파일의 침하량 한계치(예로 1인치)를 넘어서는 경우 항복강도와 인장강도가 높은 고강도 특성을 갖는 강관의 지지력이 아무리 크다고 해도 구조물 기초 말뚝으로써 사용할 수 없는 경우가 생긴다.

[0005] 또한 로타리 파일은 소구경으로 지지력이 거의 50톤, 60톤 정도여서 재하 하중(또는 설계하중)이 예를들면 100톤 이상으로 큰 경우 본수가 증가되어 추가 시공 비용이 증가된다.

[0006] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 한국 등록특허 등록번호 제10-0686697호로서, 인장과 압축을 겸한 지지파일이 있다. 이는 어스 드릴 또는 오거 등의 중방비 회전출력단에 연결되어 지반에 매설되는 파일로서, 일정한 길이를 갖는 중공의 파이프 형태로서, 그 선단부에 경사진 침예부를 형성하고, 그 후단부에는 상기 회전출력단에 연결되는 연결플랜지를 구비하는 원형의 긴 메인파이프를 구비하고, 상기 메인파이프의 외주면에는 나선형으로 선회된 선회날개가 1개소 이상 일체로 구비된 것을 특징으로 한다.

[0007] 그러나 상기 배경기술에 있어서 선단지지력은 선회날개에만 의존하므로 이완된 지반으로 인해 하중 재하시 침하가 발생하는 문제가 있다.

[0008] 한편, 그라우팅계열은 미소한 소립자여서 점토 지반이나 아주 미세한 공극에도 널리 퍼져 골고루 지반강도를 확보할 수 있고, 발포성이므로 팽창되어 큰 압력으로 주변을 조밀하게 만든다.

[0009] 따라서 본 발명은 그라우팅을 지반에 주입하여 고결층을 얻는 공법으로 타공법에 비해 고가이나 지반 강도를 확실히 증진시키며 주입한지 곧바로 요구되는 지반강도를 얻을 수 있어 다른 공정을 진행시키므로 공기가 단축된

다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 한국 등록특허 등록번호 제10-1011583호
- (특허문헌 0002) 한국 등록특허 등록번호 제10-0566068호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 파일 선단의 이완지반에 그라우트재를 침투·고결시켜서 선단지지력을 향상시키도록 한 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일 및 그 시공 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따른 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일은,
- [0013] 동일한 외경을 갖고 관입 깊이에 따라 길이 방향으로 상호 연결되어 지층으로 관입되는 복수개의 강관과;
- [0014] 하부측 강관의 외주면에 구비된 하나 이상의 나선날개와;
- [0015] 상기 강관의 내부로 인입되어 그라우팅 주입실을 형성하고 중앙에 관통된 그라우팅 유입구를 갖는 그라우팅 역류방지판과;
- [0016] 상기 강관의 내경보다 작은 외경을 가지고 강관내로 인입되어 상기 그라우팅 역류방지판의 그라우팅 유입구에 나사 결합으로 연결된 그라우팅 주입용 파이프와;
- [0017] 상기 그라우팅 주입용 파이프를 통해 주입된 그라우트재가 강관의 외부로 토출되도록 강관에 관통된 하나 이상의 그라우팅 토출공을 포함한 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 그라우팅 역류방지판의 외주면에 강관의 내면에 밀착되는 오링이 더 설치되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상호 이웃한 강관의 연결부에는,
- [0020] 어느 한쪽 단부 부분을 강제로 확공시킨 확공부를 구성하거나 별도로 설치된 원통형 커플링을 구성하고, 확공부 또는 커플링에 볼트삽입공을 형성함과 동시에 커플링에 삽입되는 강관 부분에 나사공을 형성하고;
- [0021] 상기 볼트삽입공에 삽입된 후 상기 나사공에 조인트 볼트를 나사 결합하여서 조인트 볼트가 내측에 위치하는 강관의 내경부로 돌출되지 않도록 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상호 이웃한 강관은 그 접합면측 가까운 외주면에 양단이 겹침되어지는 적어도 한 쌍의 덧붙임 금속판을 갖고 상호 단면이 맞대기되어 진후 접합면 전둘레로 용접 이음되어진 것을 특징으로 한다.
- [0023] 본 발명에 따른 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일의 시공 방법은,
- [0024] 하부 강관을 천공 장비의 회전축에 연결한 후 지층에 수직으로 하여 일정 깊이로 회전 관입시킨 후 상부 강관을 연결하는 단계와;
- [0025] 강관이 지층내로 회전 관입된 후 그라우팅 역류방지판과 그라우팅 주입용 파이프를 강관내로 삽입시키는 단계와;
- [0026] 그라우팅 주입용 파이프의 상부를 그라우팅 주입기와 연결한 후 그라우팅을 강제 주입하여 하부 강관측에 형성된 그라우팅 토출공으로 토출시켜 주변의 지반에 침투·고결시키는 단계를 포함하여 시공되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 그라우팅 주입용 파이프(22)를 단계적으로 상방으로 상승시켜 가면서 그라우팅 역류방지판(20)에 가까운 나선날개(14)의 바로 하방측 그라우팅 토출공(125)으로 그라우트재를 토출시켜 지반에 다단으로 그라우팅 주입

이 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0028] 또한, 지반의 그라우팅 주입이 완료되면 그라우팅 역류방지판(20)이 강관(12b)의 최상부측에 위치되도록 그라우팅 주입용 파이프(22)를 상승시킨 후 강관(12a, 12b)내부로 그라우트재를 충전하는 단계를 더 포함하여 시공되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 다단 그라우팅 고결층 갖기 위한 로타리 파일 및 그 시공 방법에 따르면, 하부 강관의 선단 주변으로 이완지반에 그라우트재가 침투·고결되어서 선단지지력이 대폭적으로 향상된다.

[0030] 또한, 타공법에 비해 고가이나 지반 강도를 확실히 증진시키며 주입한지 곧바로 요구되는 지반강도를 얻을 수 있어 다른 공정을 진행시키므로 공기가 단축된다.

도면의 간단한 설명

[0031] 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 1은 본 발명에 따른 로타리 파일의 전체 조립상태도.

도 2는 도 1의 분해도.

도 3a 내지 도 3c는 이웃한 강관의 다양한 연결상태도.

도 4 및 도 5는 본 발명에 따른 로타리 파일의 기본적인 시공순서도.

도 6은 본 발명에 따른 로타리 파일을 이용한 다단 그라우팅 시공순서도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 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.

[0033] 본 발명은 로타리 파일(10)의 선단부 침하를 방지함과 동시에 선단부 지지력을 증대시키기 위해 그라우트재로 속결시켜 보강할 수 있는 기술이다.

[0034] 도 1 및 도 2에서와 같이 로타리 파일(10)은 동일한 외경을 갖고 관입 깊이에 따라 길이 방향으로 상호 연결되어 지층으로 관입되는 복수개의 긴 강관(12a, 12b)을 구비한다. 본 실시예는 2개의 강관(12a, 12b)으로 구성하였으나 개별 강관의 길이와 관입 깊이에 따라 그 개수가 증감될 수 있다. 강관(12a, 12b)은 외경이 200mm~300mm 이하로서 소구경 중공 단면을 갖는다.

[0035] 하부측 강관(12a)의 외주면에는 하나 또는 2개 이상의 나선날개(14)가 구비된다. 하부측 강관(12a)은 선단이 폐쇄된 형태로서 본 실시 예와 같이 경사면으로 닫혀 있도록 구성될 수 있다. 나선날개(14)는 나선형을 이루어 지층의 관입을 도우며 시공 후 선단지지력을 발휘한다. 본 실시 예에서 하부측 강관(12a)에 3개의 나선날개(14)가 하부로부터 일정 간격으로 3개소에 설치되어 있으나 본 발명은 그 설치 개수에 특별히 제한되는 것은 아니다. 또한 상부측 강관(12b)에도 추가적으로 나선날개가 설치될 수 있음은 물론이다.

[0036] 하부측 강관(20a)에는 하나 이상의 그라우팅 토출공(125)이 구성된다. 그라우팅 토출공(125)은 후술할 그라우팅 주입용 파이프(22)를 통해 주입된 그라우트재가 강관의 외부로 토출되도록 강관(20a)에 관통되어 있다. 그라우팅 토출공(125)은 동일 높이에 복수개가 형성되고 길이 방향으로도 일정 간격을 두고 형성될 수 있다.

[0037] 또한 강관(12a, 12b)내로 인입되는 그라우팅 역류방지판(20)과, 그라우팅 역류방지판(20)에 조립되는 그라우팅 주입용 파이프(22)가 구비된다.

[0038] 그라우팅 역류방지판(20)은 강관(12a, 12b)의 내부로 인입되어 용적이 변화되는 그라우팅 주입실을 형성하고 중앙에 관통된 그라우팅 유입구(20a)를 갖는다. 그라우팅 역류방지판(20)은 일정한 두께를 갖는 원판 형태로서 그 직경이 강관의 내경과 동일하거나 이보다 작게 구성된다. 이때 그라우팅 역류방지판(20)과 강관과의 사이에 기밀을 유지하기 위해 고무 또는 실리콘으로 제작된 오링(24)이 설치됨이 바람직하다. 오링(24)은 그라우팅 역류

방지판(20)의 외주면에 형성된 환형홈(201)에 끼움되어져 있다.

- [0039] 그라우팅주입용 파이프(22)는 강관(12a 또는 12b)의 내경보다 작은 외경을 가지고 강관내로 인입되어 그라우팅 역류방지판(20)의 그라우팅 유입구(20a)에 나사 결합으로 연결된다. 그라우팅주입용 파이프(22)는 강제로 구성되며 인입 깊이에 따라 복수개 이상으로 서로 연결되어 구성될 수 있다. 이때 그라우팅주입용 파이프(22)의 연결 방법은 용접이나 나사결합 또는 커플링을 통해서 이루어질 수 있다.
- [0040] 한편, 그라우팅 역류방지판(20)이 강관(12a과 12b)의 연결부 내부를 용이하게 통과할 수 있도록 다음과 같은 구조를 가짐이 바람직하다.
- [0041] 즉 상호 이웃한 강관(12a,12b)의 연결부에는 도 4a와 같이 어느 한쪽 부분의 내경을 강제로 확장시킨 확공부(12b-1)를 구성하거나 별도의 원통형의 커플링(122)을 구성하고, 확공부(12b-1) 또는 커플링(122)에 볼트삽입공(122a)을 형성함과 동시에 커플링(122)이 삽입되는 강관(12a) 부분에 나사공(123)을 형성한다. 그리고 상기 볼트삽입공(122a)에 삽입되어 나사공(123)에 조인트 볼트(13)를 나사 결합하여서 조인트 볼트(13)가 내측에 위치하는 강관(12a)의 내경부로 돌출되지 않도록 구성된다.
- [0042] 또한 도 3c와 같이 상호 이웃한 강관(12a, 12b)은 그 접합면측 가까운 외주면에 양단이 겹침되어지는 적어도 한쌍의 덧붙임 금속판(15,15)을 갖고 상호 단면이 맞대기되어 진후 접합면 전둘레로 용접 이음되어질 수 있다.
- [0043] 이와 같이 구성된 로타리 파일(10)을 이용한 시공 방법을 설명한다.
- [0044] 먼저, 도 4(가)와 같이 하부 강관(12a)을 상부에서 천공 장비(예로 오거, 어스트릴 등)의 회전축에 연결한 후 지층에 수직으로 하여 회전 관입시킨다.
- [0045] 다음, 하부 강관(12a)이 완전하게 삽입되기 직전에 상부 강관(12b)을 연결한다. 이때 상부 강관(12b)과 하부 강관(12a)은 서로 맞닿는 면을 직접 용접을 하거나 원통형 커플링(122)을 매개로 용접하여 연결된다(도 4(나)).
- [0046] 다음, 도 4(다)와 같이 강관(12a,12b)이 지층내로 회전 관입된 후 도 5(가)와 같이 그라우팅 역류방지판(20)과 이에 조립된 그라우팅 주입용 파이프(22)를 강관(12a,12b)내로 삽입시킨다. 이때 그라우팅 주입용 파이프(22)는 그라우팅 역류방지판(20)에 나사 결합되어 조립된 상태로 인입된다. 그라우팅 역류방지판(20)이 일정 깊이에 도달되면 그라우팅 역류방지판(20)의 하부로 그라우팅 주입실이 형성된다.
- [0047] 다음, 그라우팅주입용 파이프(22)의 상부를 주지의 그라우팅 주입기(100)와 연결한 후 그라우트재를 가압 주입한다. 주입된 그라우트재는 하부 강관(12a)의 그라우팅 토출공(125)을 통해 토출되어 주변의 지반에 침투한다(도 5(나)). 이때 그라우트재는 시멘트, 약액 등이 될 수 있다. 예를 들어 우레탄수지의 경우 미소 입자여서 점토 입자를 갖는 지층의 미세한 공극에도 잘 침투하게 된다. 따라서 나선 날개(14)에 의해 파일 선단 주변의 지반이 고결된 고결층(200)으로 강도가 증가됨으로써 선단지지력을 더욱 높이게 된다.
- [0048] 한편, 도 6의 (가) 내지 (다)와 같이 그라우트재는 그라우팅주입용 파이프(22)의 위치를 여러번 단계적으로 상승시키면서 지반에 주입시켜 다단으로 그라우팅을 수행할 수 있다. 즉 그라우팅 주입용 파이프(22)를 단계적으로 상방으로 상승시켜 가면서 그라우팅 역류방지판(20)에 가까운 나선날개(14)의 바로 하방측 그라우팅 토출공(125)으로 그라우트재를 토출시켜 지반에 다단으로 그라우팅 주입이 이루어져 선단지지력을 증대시킬 수 있다. 본 실시 예에서 나선날개(14)는 3개가 구비되어 3단계를 거쳐 그라우팅을 실시할 수 있다.
- [0049] 이후 도 6의 (라)와 같이 강관(12a,12b)내부에도 그라우트재를 완전히 채워 고결시켜 놓음으로써 로타리 파일의 보강 효과를 얻을 수 있다.
- [0050] 이같이 그라우팅 주입용 파이프(22)를 통해 주입된 그라우트재는 로타리 파일(10)의 선단부 주변의 지층을 고결시켜 그 강도를 증가시킴으로써 지지력이 향상된다. 따라서 주변마찰력을 감소시키더라도 선단지지력이 증가되어 결국 강관의 본수를 줄일 수 있고, 이로 인해 공사비를 저감시킬 수 있다.
- [0051] 또한 로타리 파일의 선단부 지반 이완에 따른 초기 침하량을 억제하여 재하 구조물의 시공 안정성을 확보할 수 있고, 강관이 가지고 있는 고유의 고강도가 발휘하게 되어 경제적 시공이 가능하게 된다.
- [0052] 여기서, 우레탄수지에 대체하여 시멘트 밀크나 다른 약액을 주입할 수도 있다. 또한, 최하단과 그 위쪽의 그라우트재를 서로 다른 재료로 구성할 수도 있다.
- [0053] 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

[0054]

12a, 12b: 강관

125: 그라우팅 토출공

14: 나선날개

122: 커플링

122a: 볼트 삽입공

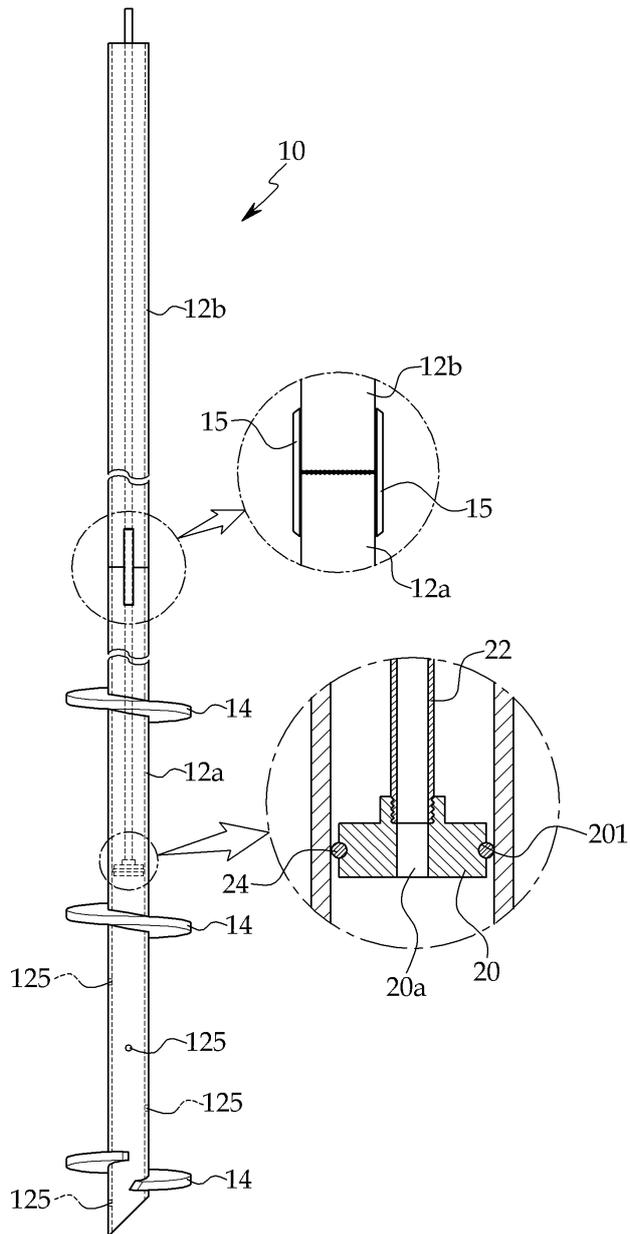
123: 나사공

20: 그라우팅 역류방지판

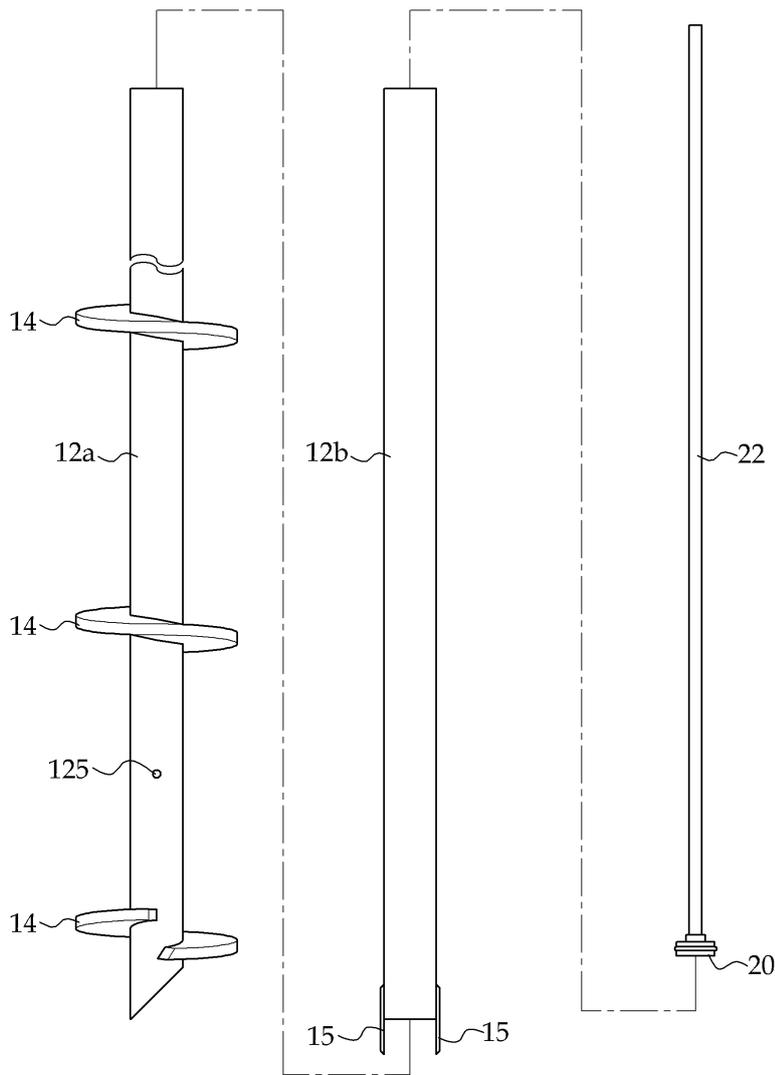
22: 그라우팅주입용 파이프

도면

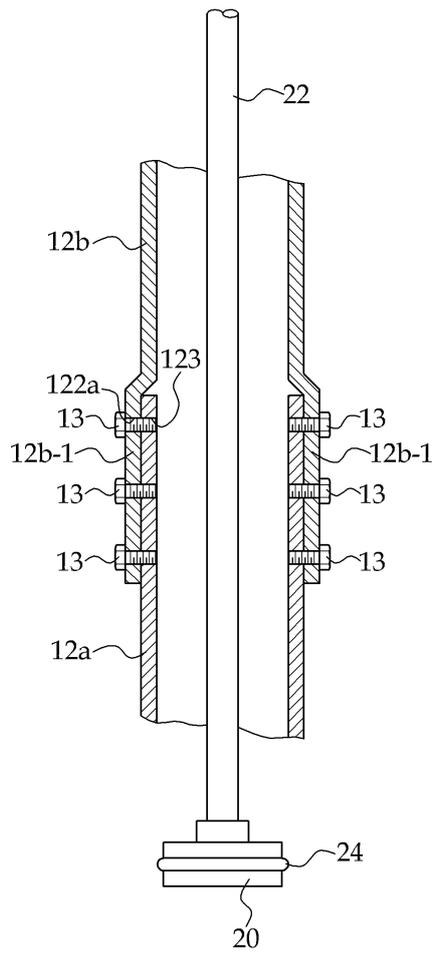
도면1



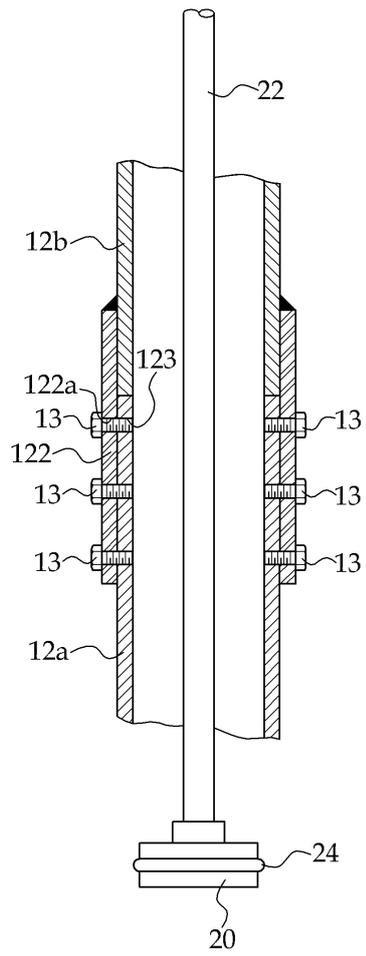
도면2



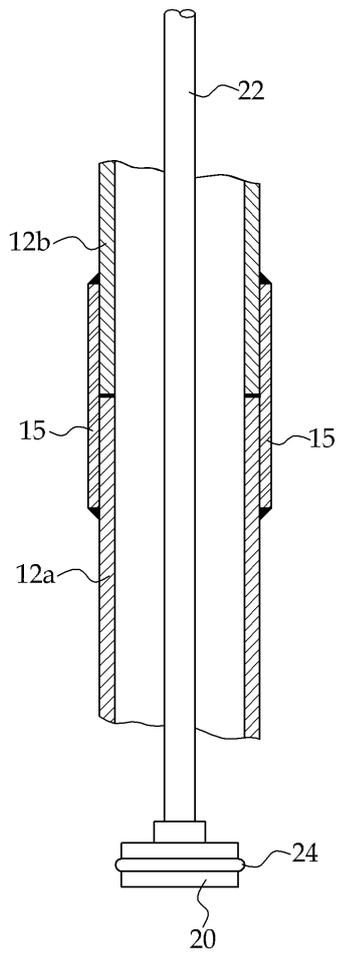
도면3a



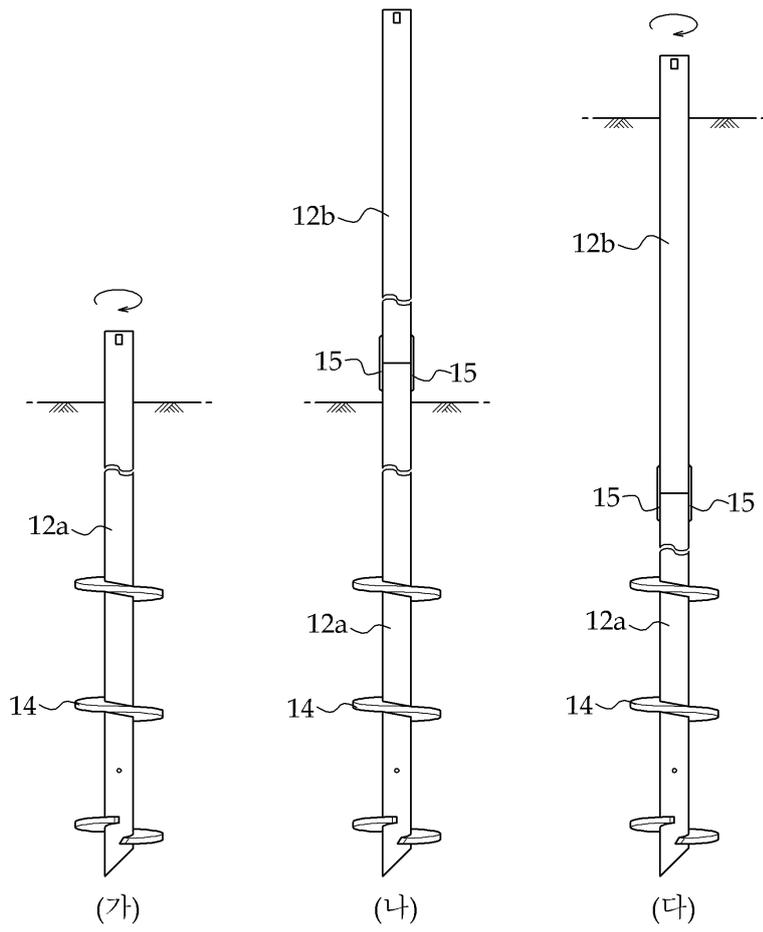
도면3b



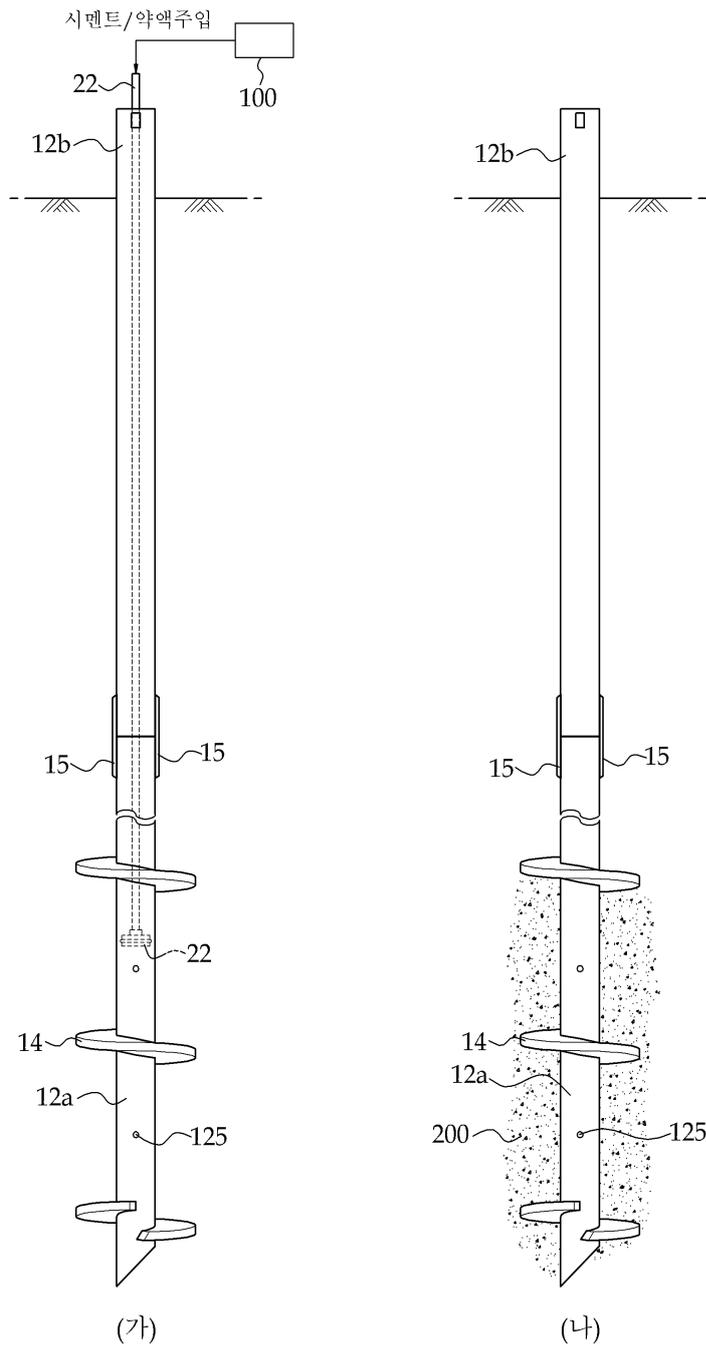
도면3c



도면4



도면5



도면6

