



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0000129  
(43) 공개일자 2022년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
E02D 5/76 (2006.01) E02D 5/80 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
E02D 5/76 (2013.01)  
E02D 5/808 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0077701  
(22) 출원일자 2020년06월25일  
심사청구일자 2020년06월25일

(71) 출원인  
주식회사 정성이엔씨  
경기도 양주시 부흥로 2146 ,303호(삼송동)  
(72) 발명자  
안성훈  
경기도 의정부시 부용로 49, 104동 502호 (금오동, 주공그린빌아파트)  
(74) 대리인  
특허법인남춘

전체 청구항 수 : 총 9 항

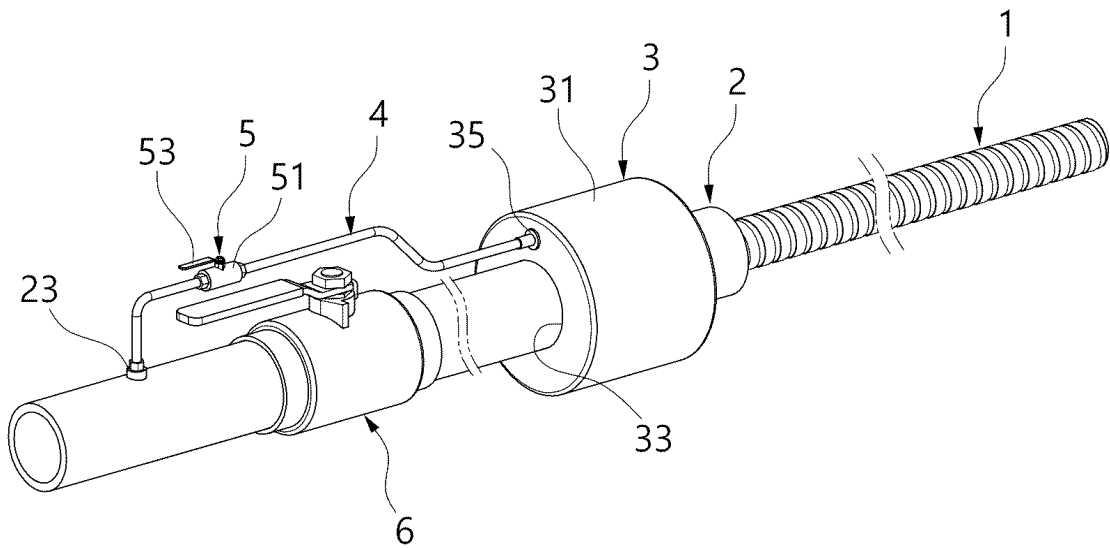
(54) 발명의 명칭 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법

**(57) 요약**

본 발명은 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 시공을 편리하고 신속하게 수행할 수 있고 기밀유지 작용을 안정적으로 수행할 수 있어서 공기를 단축할 수 있고 시공성과 시공품질을 향상시킬 수 있는 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 소일네일 시공장치에 있어서, 지반에 형성된 천공홀에 삽입되는 보강재; 상기 천공홀의 입구에 배치되는 주입부재; 상기 천공홀의 내면과 상기 보강재 사이의 기밀을 유지하기 위해 설치되는 팽창패커; 상기 팽창패커와 상기 주입부재 사이에 연결되는 연결라인; 및 상기 연결라인에 설치되는 팽창유체 제어밸브;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도2



(52) CPC특허분류  
*E02D 2250/003* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

소일네일 시공장치에 있어서,  
지반에 형성된 천공홀에 삽입되는 보강재;  
상기 천공홀의 입구에 배치되는 주입부재;  
상기 천공홀의 내면과 상기 보강재 사이의 기밀을 유지하기 위해 설치되는 팽창패커;  
상기 팽창패커와 상기 주입부재 사이에 연결되는 연결라인; 및  
상기 연결라인에 설치되는 팽창유체제어밸브;를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
그라우팅재의 공급을 제어하도록 상기 주입부재에 설치되는 그라우팅재제어수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치..

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
상기 연결라인에 설치되는 스트레이너를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,  
상기 팽창패커는,  
유체주입실이 형성된 중공체, 상기 중공체의 중심에 관통되는 관통공, 및 상기 연결라인에 연결되도록 상기 중공체에 형성되는 연결구를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

#### 청구항 5

제2항에 있어서,  
상기 팽창패커는,  
내부에 메인유체주입실이 형성된 중공체, 상기 중공체의 중심에 관통되는 관통공, 및 상기 연결라인에 연결되도록 상기 중공체에 형성되는 메인연결구가 구비된 메인패커몸체;  
상기 중공체의 외면에 적층되고 내부에 보조유체주입실이 형성된 보조중공체, 상기 연결라인에 연결되도록 상기 보조중공체에 형성되는 보조연결구가 구비된 적어도 한 층 이상의 보조패커몸체; 및  
상기 보조패커몸체에 형성되어 팽창시에 상기 천공홀의 내면에 압입되는 복수의 압입돌부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 연결라인은 상기 주입부재에 연결되는 메인연결라인, 상기 메인연결라인에서 분기되어 상기 메인패커몸체에 연결되는 제1 분기연결라인 및 상기 메인연결라인에서 분기되어 상기 보조패커몸체에 연결되는 제2 분기연결라인을 포함하고,

상기 팽창유체제어밸브는 상기 제1 분기연결라인에 설치되는 제1 개폐밸브, 상기 제2 분기연결라인에 설치되는 제2 개폐밸브, 상기 메인연결라인에 설치되는 제3 개폐밸브를 포함하고,

상기 메인연결라인에 설치되는 스트레이너를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 유체주입실의 내부 압력을 감지하는 제1 압력감지수단;

상기 보조유체주입실의 내부 압력을 감지하는 제2 압력감지수단; 및

상기 제1 압력감지수단 및 상기 제2 압력감지수단으로부터 인가되는 감지신호에 따라 상기 제1 개폐밸브, 상기 제2 개폐밸브, 상기 팽창유체제어밸브 및 상기 그라우팅재제어수단의 구동을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 보강재는 유동공을 갖는 파이프 형상의 보강재몸체와, 상기 보강재몸체의 외면에 요입되는 다수의 결속홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치.

**청구항 9**

소일네일 시공장치를 이용한 시공방법에 있어서,

제7항의 소일네일 시공장치를 이용하여 상기 천공홀에 상기 보강재를 삽입하고 그라우팅재를 주입, 양생하는 소일네일 시공단계를 수행하되,

상기 소일네일 시공단계는 상기 팽창패커, 상기 연결라인, 상기 팽창유체제어밸브 및 상기 그라우팅재제어수단이 결합된 상기 주입부재를 상기 천공홀에 삽입하는 삽입과정;

상기 삽입과정의 수행 후에 상기 연결라인을 통해 유체를 상기 팽창패커 내부에 주입하되, 상기 제어부의 제어하에 상기 제1 개폐밸브가 개방상태에 있고 상기 제2 개폐밸브가 폐쇄상태에 있도록 한 상태에서 상기 제1 압력감지수단에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 상기 메인패커몸체의 유체주입실에 유체를 주입하는 제1 유체주입과정, 및 상기 제1 유체주입과정의 수행 후에 상기 제1 개폐밸브가 폐쇄상태에 있고 상기 제2 개폐밸브가 개방상태에 있도록 한 상태에서 상기 제2 압력감지수단에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 상기 보조메인패커몸체의 보조유체주입실로 유체를 주입하는 제2 유체주입과정을 포함하는 유체주입과정;

상기 팽창유체제어밸브가 폐쇄상태에 있고 상기 그라우팅재제어수단이 개방상태에 있도록 한 상태에서 상기 천공홀 내부로 그라우팅재를 공급하는 그라우팅재 공급과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 시공을 편리하고 신속하게 수행할 수 있고 기밀유지 작용을 안정적으로 수행할 수 있어서 공기를 단축할 수 있고 시공성과 시공품질을 향상시킬 수 있는 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 지반보강공사는 도로건설, 주택단지 조성, 수로 및 제방공사 등의 각종 토목공사 중에 절개지 등의 사면에 우수나 지하수 등의 침투에 따른 토사의 유실로 인한 붕괴를 방지하기 위해 시행한다.

[0004] 이러한 지반보강공사는 다양한 공법이 시행되고 있으나, 대표적으로 사면에 보강재를 매설하는 소일네일링 공법이 주로 이용되고 있다.

[0005] 소일네일링 공법은 절개지와 같은 경사면에 매설홀을 천공하고 지중볼트 등과 같은 보강재를 삽입한 후, 매설홀에 콘크리트 몰탈과 같은 충전물을 주입, 양생함으로써 보강재가 원지반에 고정, 지지되도록 하는 공법이다.

[0006] 그리고, 소일네일링 공법이 완료되면 보강재의 노출부와 옹벽을 형성하는 프리캐스트 패널 또는 블록과 연결하여 전도모멘트를 지지하도록 한다.

[0007] 예컨대, 소일네일링 공법은 대한민국 등록특허 제10-0778608호에 개시된 바와 같은 '이중관을 이용한 가압식 네일링 장치 및 방법'이 제안되어 있다.

[0008] 이러한, 이중관을 이용한 가압식 네일링 장치는 도1에 도시된 바와 같이 천공홀(12)에 삽입되어 지반을 지지하는 외부케이싱(30)과, 외부케이싱의 내부에 삽입되고, 입구에 그라우팅 주입구(41)가 설치되는 내부케이싱(40)과, 내부케이싱을 관통하여 천공홀에 삽입되는 보강봉(50)과, 내부케이싱과 외부케이싱 사이에 지지되는 팽창패커(60)와, 팽창패커를 선택적으로 팽창시키는 충전호스(70)와, 보강봉의 둘레로 끼워져, 보강봉과 천공홀 사이의 공간 간격을 균일하게 유지하는 적어도 하나의 스페이서(80)로 구성되어 있다.

[0009] 진술한 종래 이중관을 이용한 가압식 네일링 장치에 따르면 외부케이싱(30)의 내주면에 결합된 팽창패커(60)에 의해 기밀이 유지되면서 충전물을 분사할 수 있지만 이하와 같은 여러 가지 문제점이 있다.

[0010] 먼저, 종래 가압식 네일링 장치는 외부케이싱(30)의 외경이 천공홀(12)의 내경보다 작은 경우 충전물의 고압 분사시에 외부케이싱(30)이 외부로 이탈되거나 충전물이 천공홀과의 틈새를 통해 외부로 유출되는 단점이 있고, 외부케이싱(30)의 외경이 천공홀(12)의 내경보다 클 경우 천공홀(12)의 내부로 삽입할 수 없으므로 별도의 가압 장비나 가압공구가 필요하고 많은 삽입시간이 소요되어 작업성이 저하되는 단점이 있다.

[0011] 그리고, 종래 가압식 네일링 장치는 그라우팅이 완료된 상태에서 팽창패커(60)에 주입된 물을 제거하여야 하지만 도1에 도시된 바와 같이 팽창패커(60)가 천공홀(12)에 상향 경사지게 형성되어 있어서 배수가 어려울 뿐만 아니라, 외부케이싱(30)은 팽창패커(60)를 제거한 후 천공홀(12)로부터 이탈시켜야 하지만 천공홀(12)에 견고하게 압입된 외부케이싱(30)이 쉽게 분리되지 않아 시공에 많은 시간과 인력이 요구되는 단점이 있다.

[0012] 특히, 종래 가압식 네일링 장치는 고압으로 그라우팅재를 주입할 경우 팽창패커(60)가 미끄러지면서 천공홀(12) 외부로 이탈됨에 따라 고압분사가 어려우므로 충전불량에 따른 시공품질이 저하되는 한계점을 가지고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0014] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2005-0118318호 "친환경 굴착면 및 사면 지반 보강공법"
- (특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0778608호 "이중관을 이용한 가압식 네일링 장치 및 방법"
- (특허문헌 0003) 한국등록특허 제 10-1912245호 "압력식 지반 보강장치 및 이를 이용한 지반 보강공법"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 본 발명은 상기 내용에 착안하여 제안된 것으로, 시공을 편리하고 신속하게 수행할 수 있고 기밀유지 작용을 안정적으로 수행할 수 있어서 공기를 단축할 수 있고 시공성과 시공품질을 향상시킬 수 있도록 한 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 목적은, 다양한 사이즈의 천공홀에 호환성 있게 시공할 수 있고, 보강재로 사용되는 강관의 직경을 줄이면서 지지력을 상승시킬 수 있어서 시공원가를 절감할 수 있도록 한 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법을 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0018] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 소일네일 시공장치에 있어서, 지반에 형성된 천공홀에 삽입되는 보강재; 상기 천공홀의 입구에 배치되는 주입부재; 상기 천공홀의 내면과 상기 보강재 사이의 기밀을 유지하기 위해 설치되는 팽창패커; 상기 팽창패커와 상기 주입부재 사이에 연결되는 연결라인; 및 상기 연결라인에 설치되는 팽창유체제어밸브;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 그라우팅재의 공급을 제어하도록 상기 주입부재에 설치되는 그라우팅재 제어수단을 포함할 수 있다.
- [0020] 그리고, 본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 상기 연결라인에 설치되는 스트레이너를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 팽창패커는, 유체주입실이 형성된 중공체, 상기 중공체의 중심에 관통되는 관통공, 및 상기 연결라인에 연결되도록 상기 중공체에 형성되는 연결구를 포함할 수 있다.
- [0022] 바람직하게, 상기 팽창패커는, 내부에 메인유체주입실이 형성된 중공체, 상기 중공체의 중심에 관통되는 관통공, 및 상기 연결라인에 연결되도록 상기 중공체에 형성되는 메인연결구가 구비된 메인패커몸체; 상기 중공체의 외면에 적층되고 내부에 보조유체주입실이 형성된 보조중공체, 상기 연결라인에 연결되도록 상기 보조중공체에 형성되는 보조연결구가 구비된 적어도 한 층 이상의 보조패커몸체; 및 상기 보조패커몸체에 형성되어 팽창시에 상기 천공홀의 내면에 압입되는 복수의 압입돌부;를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 연결라인은 상기 주입부재에 연결되는 메인연결라인, 상기 메인연결라인에서 분기되어 상기 메인패커몸체에 연결되는 제1 분기연결라인 및 상기 메인연결라인에서 분기되어 상기 보조패커몸체에 연결되는 제2 분기연결라인을 포함할 수 있고, 상기 메인연결라인에는 스트레이너를 설치할 수 있다.
- [0024] 상기 팽창유체제어밸브는 상기 제1 분기연결라인에 설치되는 제1 개폐밸브, 상기 제2 분기연결라인에 설치되는 제2 개폐밸브, 상기 메인연결라인에 설치되는 제3 개폐밸브를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 상기 유체주입실의 내부 압력을 감지하는 제1 압력감지수단; 상기 보조유체주입실의 내부 압력을 감지하는 제2 압력감지수단; 및 상기 제1 압력감지수단 및 상기 제2 압력감지수단으로부터 인가되는 감지신호에 따라 상기 제1 개폐밸브, 상기 제2 개폐밸브, 상기 팽창유체제어밸브 및 상기 그라우팅재제어수단의 구동을 제어하는 제어부;를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 보강재는 유동공을 갖는 파이프 형상의 보강재몸체와, 상기 보강재몸체의 외면에 요입되는 다수의 결속홈을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0027] 한편, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법은 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법에 있어서, 소일네일 시공장치를 이용하여 상기 천공홀에 상기 보강재를 삽입하고 그라우팅재를 주입, 양생하는 소일네일 시공단계를 수행하되, 상기 소일네일 시공단계는 상기 팽창패커, 상기 연결라인, 상기 팽창유체제어밸브 및 상기 그라우팅재제어수단이 결합된 상기 주입부재를 상기 천공홀에 삽입하는 삽입과정; 상기 삽입과정의 수행 후에 상기 연결라인을 통해 유체를 상기 팽창패커 내부에 주입하는 유체주입과정; 및 상기 팽창유체제어밸브가 폐쇄상태에 있고 상기 그라우팅재제어수단이 개방상태에 있도록 한 상태에서 상기 천공홀 내부로 그라우팅재를 공급하는 그라우팅재 공급과정;을 포함할 수 있다.
- [0028] 바람직하게, 상기 유체주입과정은 상기 삽입과정의 수행 후에 상기 연결라인을 통해 유체를 상기 팽창패커 내부에 주입하되, 상기 제어부의 제어하에 상기 제1 개폐밸브가 개방상태에 있고 상기 제2 개폐밸브가 폐쇄상태에 있도록 한 상태에서 상기 제1 압력감지수단에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 상기 메인패커몸체

의 유체주입실에 유체를 주입하는 제1 유체주입과정, 및 상기 제1 유체주입과정의 수행 후에 상기 제1 개폐밸브가 폐쇄상태에 있고 상기 제2 개폐밸브가 개방상태에 있도록 한 상태에서 상기 제2 압력감지수단에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 상기 보조메인패커몸체의 보조유체주입실로 유체를 주입하는 제2 유체주입과정을 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명에 따른 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 의하면, 소일네일 시공장치를 천공홀에 장착한 상태에서 간편하게 팽창유체제어밸브 및 그라우팅재제어수단의 개폐동작을 통해 팽창패커에 유체를 주입과 배출 동작을 수행할 수 있고, 그라우팅재를 주입할 수 있으므로 신속하고 편리하게 시공할 수 있고 기밀유지 작용을 안정적으로 수행할 수 있어서 시공성과 시공품질을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 특히, 본 발명에 따른 소일네일 시공장치는 팽창패커의 유체주입실이 다층 구조로 구성되어 있으므로 유체의 주입 정도를 조절하여 다양한 사이즈의 천공홀에 호환성 있게 시공할 수 있다.
- [0032] 그리고, 보강재는 보강재몸체의 외면에 다수의 결속홈이 형성되어 있어서 그라우팅재가 주입, 양생될 경우 강관의 직경을 줄이면서 지지력을 상승시킬 수 있으므로 상대적으로 작은 규격의 강관을 사용하여 시공함에 따라 자재비를 줄여 시공원가를 절감할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0034] 도1은 종래 이중관을 이용한 가압식 네일링 장치 및 방법을 설명하기 위한 도면,  
 도2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 사시도,  
 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 분리사시도,  
 도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 단면도,  
 도5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치에 적용되는 보강재를 나타낸 사시도,  
 도6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 사시도,  
 도7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 분리사시도,  
 도8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0035] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면 도2 내지 도8에 의거하여 상세히 설명하되, 도2 내지 도8에 있어서 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조번호가 부여하여 설명하도록 한다.
- [0036] 한편, 각각의 도면에서 일반적인 기술로부터 이 분야의 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 알 수 있는 구성과 그에 대한 작용 및 효과에 대한 상세한 설명은 간략히 하거나 생략한다. 또한, 본 발명이 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법에 특징을 갖는 것이므로 이와 관련된 부분들을 중심으로 도시 및 설명하고 나머지 부분에 대한 설명은 간략화하거나 생략하도록 한다.
- [0037] 도2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 사시도, 도3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 분리사시도, 도4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 단면도, 도5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치에 적용되는 보강재를 나타낸 사시도로서 확대부는 지시된 부분을 확대하여 도시한 것이다.
- [0038] 도2 내지 도5를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치는 절토 사면과 같은 지반에 시공되는 소일네일링의 시공성과 시공품질을 향상시킬 수 있도록 한 장치로서, 보강재(1), 주입부재(2), 팽창패커(3), 연결라인(4), 팽창유체제어밸브(5) 및 그라우팅재제어수단(6)으로 구성되어 있다.
- [0039] 보강재(1)는 지반에 형성된 천공홀(a)에 삽입되는 구성요소로서, 철근이나 복수의 강연선 묶음으로도 구성할 수 있지만, 본 실시예에서는 대략 파이프 형상으로 형성된 장 길이의 봉상부재로 구성되어 있다.



- [0040] 보다 구체적으로 설명하면, 보강재(1)는 유동공을 갖는 파이프 형상의 보강재몸체(11)와, 이 보강재몸체(11)의 외면에 요입되는 다수의 결속홈(12)이 형성된 주름관과 유사한 구조로 되어 있다.
- [0041] 전술한 바와 같은 보강재(1)는 천공홀(a)로 삽입된 상태에서 그라우팅재가 채워지게 되면 결속홈(12)으로도 그라우팅재가 채워져 양생되므로 인장력에 대한 항력을 보다 증가시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0042] 주입부재(2)는 천공홀(a)의 입구에 배치되어 그라우팅재를 주입하거나 팽창패커(3)에 공기와 같은 유체를 공급하기 위한 구성요소로서, 일측에 그라우팅공급장치(미도시)가 접속되고 타측에 보강재(1)가 삽입되도록 되어 있다. 여기서, 그라우팅공급장치는 통상 펌프카 등으로 호칭되는 장비로서 공급호스 등을 매개로 주입부재의 앞쪽 부분과 연결되어 고압으로 압축공기, 그라우팅재, 콘크리트몰탈 등을 공급하는 장치를 의미한다.
- [0043] 그리고, 주입부재(2)는 그 앞쪽 외면에 연결라인(4)의 접속을 위해 대략 소켓 형상의 라인접속구(23)가 형성되어 있다.
- [0044] 아울러, 주입부재(2)는 대략 파이프 형상으로 형성된 것으로서 보강재(1)가 절토사면 외부로 노출되는 정도에 따라 적절하게 대응할 수 있도록 비교적 긴 길이로 형성되거나 길이조절이 가능하게 구성될 수 있다.
- [0045] 팽창패커(3)는 천공홀(a)의 내면과 보강재 사이의 기밀을 유지하기 위해 설치되는 구성요소로서, 신축성을 갖는 소재로 형성되고 내부에 유체주입실(37)이 마련된 중공체(31), 중공체(31)의 중심에 관통되는 관통공(33), 및 연결라인(4)에 연결되도록 중공체에 형성되는 연결구(35)로 구성되어 있다.
- [0046] 그리고, 팽창패커(3)는 유체가 유출되지 않고 주입 압력에 견딜 수 있는 소재라면 제한 없이 선택하여 적용할 수 있는 것으로서, 예컨대 고무재 또는 기밀코팅층이 외면에 적용된 직물지로 형성될 수 있다.
- [0047] 한편, 팽창패커(3)는 중공체(31)의 외주면에 해당하는 부분에 돌출되어 팽창시에 천공홀(a)의 내면에 압입되는 복수의 압입돌부(미도시)가 설치될 수 있다.
- [0048] 또한, 팽창패커(3)는 관통공(33) 부위에 해당되는 중공체(31)의 내주면에 원형 링 형상으로 돌출되는 복수의 돌출링(미도시)이 형성될 수 있다. 전술한 바와 같이 압입돌부(미도시)와 돌출링(미도시)이 형성되면 팽창패커(3)가 천공홀 외부로 쉽게 이탈되지 않고 견고하게 고정되는 작용효과가 발휘된다.
- [0049] 연결호스(4)는 공기나 물과 같은 유체가 이동되도록 팽창패커(3)와 주입부재(2) 사이에 연결되는 라인으로서, 주입부재(2)의 라인접속구(23)와 팽창패커(3)의 연결구(35) 사이에 접속되는 배관이나 호스로 구성될 수 있다.
- [0050] 팽창유체제어밸브(5)는 연결라인(4)으로 이송되는 유체의 흐름을 단속하게 위해 설치되는 구성요소로서, 버터플라이 밸브, 플러그 밸브 등 다양한 개폐용 밸브로 구성될 수 있지만, 본 실시예에서는 개폐체로서 볼이 내장된 밸브바디(51)에 회전 레버(53)가 결합된 볼 밸브로 구성되어 있다.
- [0051] 그리고, 팽창유체제어밸브(5)는 원격지에서 개폐동작을 자동적으로 제어할 수 있도록 개폐체를 구동시키는 액츄에이터가 구비된 자동밸브로 구성할 경우 시공성을 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0052] 그라우팅재제어수단(6)은 그라우팅재의 공급을 제어하도록 주입부재(2)에 설치되는 구성요소로서, 주입부재(2)의 내부를 통해 천공홀(a) 내부로 그라우팅재를 공급하고자 할 경우 개방동작이 수행되고, 팽창패커(3)로 유체를 공급하고자 할 경우 폐쇄동작이 수행되는 볼 밸브와 같은 개폐용 밸브로 구성되어 있다.
- [0053] 그리고, 그라우팅재제어수단(6)은 도2에 도시된 볼 밸브와 같은 개폐용 밸브 외에도 연결라인(4)으로 유체를 공급하는 과정에서 주입부재(2) 방향으로의 유체 흐름을 차단할 수 있다면 개폐판을 구비한 댐퍼(미도시) 등으로도 제한 없이 구성할 수 있다.
- [0054] 한편, 연결라인(4)에는 팽창패커(3)의 내부로 이물질의 유입을 방지할 수 있도록 스트레이너(미도시)가 설치될 수 있다. 예컨대, 스트레이너는 스트레이너본체의 내부에 여과망이 내장된 통상의 구조로 형성된 것으로서, 팽창유체제어밸브(5)와 팽창패커(3) 사이에 배치되는 연결라인(4)에 설치될 수 있다.
- [0055] 이하 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법을 간략하게 설명한다.
- [0056] 전술한 본 발명의 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법을 도2 내지 도5를 참조하여 구체적으로 설명하면, 먼저 굴삭기 등의 건설기계를 이용하여 현장여건, 시공도면, 및 시방서 등에 의해 정해진 각도를 갖도록 도4에 도시된 바와 같이 원 지반을 절토하여 절토 사면(b)을 형성하고, 이 절토 사면(b)에 천공 위치를 마킹하고, 천공각도와 천공 깊이를 결정된 후 천공기에 의해 천공홀(a)을 천공하는 천공홀 형성단계를 시행한다



- [0057] 이러한 천공홀 형성단계가 완료되면 천공홀(a)에 보강재(1)를 삽입하고 그라우팅재를 주입, 양생하는 소일네일 시공단계를 수행한다.
- [0058] 소일네일 시공단계는 보강재(1)를 천공홀의 내부로 삽입하고, 도2에 도시된 바와 같이 팽창패커(3), 연결라인(4), 팽창유체제어밸브(5) 및 그라우팅제어수단(6)이 결합된 주입부재(2)을 삽입한다.
- [0059] 그리고, 팽창패커(3)를 천공홀(a)의 입구부에 위치하도록 주입부재(2)가 삽입되면 주입부재(2)의 앞쪽에 전술한 그라우팅공급장치(미도시)의 공급호스(미도시)를 접속하고 압축공기를 공급하여 연결라인(4)을 통해 팽창패커(3)의 유체주입실(37) 내부에 주입한다. 이때, 팽창유체제어밸브(5)는 개방상태에 있도록 조작하고, 그라우팅제어수단(6)은 폐쇄상태에 있도록 조작한다. 그리고, 전술한 압축공기 주입과정은 전술한 그라우팅공급장치 외에도 주입부재(2)의 앞쪽에 콤프레셔(미도시)의 압축공기 공급라인(미도시)을 접속하는 방식으로 압축공기를 공급할 수도 있다.
- [0060] 이와 같이 압축공기를 팽창패커(3)의 유체주입실(37)로 주입하게 되면 주입 압력에 의해 중공체(31)의 외주면과 내주면이 상하로 팽창된다. 이때 팽창패커(3)의 외주면은 천공홀(a)의 내면에 밀착, 압박되고, 내주면은 주입부재(2)의 외면을 압박하게 되면서 천공홀의 입구 부분의 밀봉상태가 안정적으로 유지되므로 그라우팅재의 유출을 차단할 수 있다.
- [0061] 연이어, 팽창유체제어밸브(5)가 폐쇄상태에 있도록 하고 그라우팅제어수단(6)은 개방상태에 있도록 조작한 다음 그라우팅공급장치의 공급호스를 통해 압축공기가 아니라 그라우팅재가 공급되도록 조작한 후 그라우팅재 공급과정을 수행하면 주입부재(2) 및 보강재(1)를 통해 주입되면서 천공홀의 내부에서부터 천공홀의 입구부까지 채워지게 된다.
- [0062] 이후, 천공홀(a) 내부에 주입된 그라우팅재가 어느 정도 양생되거나 양생 완료되면 팽창유체제어밸브(5)를 개방상태에 있도록 조작하여 팽창패커(3)의 내부에 수용된 압축공기를 배출, 제거한다.
- [0063] 이와 같이 팽창패커(3)에 수용된 압축공기를 제거하게 되면 중공체(31)가 수축되면서 부피가 줄어 자유로운 상태가 되므로 천공홀(a)으로부터 인출하여 분리, 제거할 수 있다. 그리고 제거된 팽창패커(3)는 재시공을 위한 천공홀(a)에 삽입하여 반복적으로 재사용할 수 있다.
- [0064] 한편, 전술한 바와 같은 소일네일 시공단계가 완료되면 옹벽을 형성하는 블록이나 프리캐스트 패널(미도시)을 지지하기 위한 기초부(미도시)를 마련하기 위한 기초부 형성단계를 시행하고, 이와 같이 형성된 기초부에 블록이나 프리캐스트 패널을 설치하는 적층단계를 시행한다.
- [0065] 그리고, 적층단계의 수행 후 보강재(1)의 노출부와 블록이나 프리캐스트 패널을 긴장된 상태로 연결, 고정된 다음 블록이나 프리캐스트 패널의 배면과 절토 사면(b) 사이에 충전물(미도시)을 메우고 다지는 마감단계를 시행하게 되면 옹벽의 시공이 완료된다.
- [0066] 이하, 본 발명에 따른 다른 실시예를 설명하되, 전술한 제1 실시예에 나타난 구성요소와 유사한 구성요소에 대하여는 구체적인 설명을 생략하고 차이점을 갖는 구성요소를 중심으로 설명한다. 그리고, 이하의 다른 실시예에서는 제1 실시예에 나타난 구성요소 또는 서로 다른 실시예에 나타난 구성요소 중에서 채용 가능한 구조라면 선택적으로 적용할 수도 있는 것으로 구체적인 설명이나 도면상 도시는 생략한다.
- [0067] 도6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 사시도, 도7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 분리사시도, 도8은 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 나타낸 단면도이다.
- [0068] 도6 내지 도8을 참조하면, 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치는 보강재(1), 주입부재(2), 팽창패커(3), 연결라인(4), 팽창유체제어밸브(5) 및 그라우팅제어수단(6)을 구비하되, 팽창패커(3)의 결속력을 보강하면서 다양한 사이즈의 천공홀(a)에 호환성 있게 시공할 수 있도록 구성된 점에 특징이 있는 것으로서 전술한 제1 실시예에 대해 차이점을 갖는 구성요소를 중심으로 설명한다.
- [0069] 팽창패커(7)는 주입부재(2)에 밀착되는 메인패커몸체(71), 메인패커몸체(71)의 외부에 형성되는 보조패커몸체(72) 및 보조패커몸체(72)에 형성되는 압입돌부(73)로 구성되어 있다.
- [0070] 메인패커몸체(71)는 신축성을 갖는 소재로 형성되고 내부에 유체주입실(717)이 마련된 중공체(711), 중공체(711)의 중심에 관통되는 관통공(713), 및 연결라인(4)에 연결되도록 중공체(711)에 형성되는 소켓 형태의 메인연결구(715)가 구비되어 있다.

- [0071] 보조패커몸체(72)는 중공체(711)의 외면에 적층되고 내부에 보조유체주입실(727)이 형성된 보조중공체(721), 연결라인(4)에 연결되도록 보조중공체(721)에 형성되는 소켓 형태의 보조연결구(725)가 구비되어 있다.
- [0072] 여기서, 보조패커몸체(72)는 2개 이상의 층으로도 구성될 수 있지만, 본 실시예에서는 메인패커몸체(71)의 외면에 1개의 층만이 추가로 형성된 예를 도시하고 있다.
- [0073] 압입돌부(73)는 보조패커몸체(72)에 형성되고 보조패커몸체(72)의 팽창시에 천공홀(a)의 내면에 압입되는 구성되는 것으로서 보조패커몸체(72)의 외면에 복수 개가 형성되어 있다.
- [0074] 압입돌부(73)는 대략 원추 형상으로 형성된 썬기(731)와, 이 썬기(731)의 저면에 부착되는 보강패드(732)로 구성된 것으로서, 보강패드(732)가 접촉제에 의해 보조패커몸체(72)의 외면에 접합되어 고정된다.
- [0075] 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치는 팽창패커(7)의 내부로 이물질의 유입을 방지하기 위한 스트레이너(9)가 더 구비되어 있다. 여기서 스트레이너(9)는 메인연결라인(41)에 설치되는 것으로서, 배관 분야에서 널리 이용되는 통상의 스트레이너로 구성되어 있다.
- [0076] 그리고, 팽창유체제어밸브(5)는 메인패커몸체(71) 및 보조패커몸체(72)의 팽창을 위한 유체의 공급을 제어하도록 제1 개폐밸브(53), 제2 개폐밸브(55) 및 제3 개폐밸브(57)로 구성되어 있다.
- [0077] 연결라인(4)은 주입부재(2)와 스트레이너(9) 사이에 연결되는 메인연결라인(41), 메인연결라인(41)에서 분기되고 제1 개폐밸브(53) 및 메인연결구(715)가 연결되는 제1 분기연결라인(42), 및 메인연결라인(41)에서 분기되고 제2 개폐밸브(55)와 보조연결구(725)가 연결되는 제2 분기연결라인(43)으로 구성되어 있다.
- [0078] 제1 개폐밸브(53)는 볼 밸브와 같은 개폐용 밸브로 구성되는 것으로서, 스트레이너(9)와 메인연결구(715) 사이의 제1 분기연결라인(42)에 설치된다.
- [0079] 제2 개폐밸브(55)는 볼 밸브와 같은 개폐용 밸브로 구성되는 것으로서, 스트레이너(9)와 보조연결구(725) 사이에 형성되는 제2 분기연결라인(43)에 설치된다.
- [0080] 제3 개폐밸브(57)는 볼 밸브와 같은 개폐용 밸브로 구성되는 것으로서, 스트레이너(9)의 앞쪽에 해당되는 메인연결라인(41)에 설치되어 있다.
- [0081] 한편, 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치는 제1 분리연결라인(42) 또는 메인패커몸체(71)에 설치되어 유체주입실(717)의 내부 압력을 감지하는 제1 압력감지수단(81), 제2 분리연결라인(42) 또는 보조메인패커몸체(72)에 설치되어 보조유체주입실(727)의 내부 압력을 감지하는 제2 압력감지수단(82), 제1 압력감지수단(81) 및 제2 압력감지수단(82)으로부터 인가되는 감지신호에 따라 제1 개폐밸브(53), 제2 개폐밸브(55) 및 그라우팅제어수단(6) 등의 구동을 제어하는 제어부(미도시)가 구성되어 있다.
- [0082] 제1 및 제2 압력감지수단(81,82)은 공진형 압력센서, 압전형 압력센서, 정전용량형 압력센서 등의 압력을 감지할 수 있는 다양한 압력센서로 구성될 수 있는 것으로서, 제1 분기연결라인(42) 및 제2 분기연결라인(43)에 설치되는 압력감지부(811,821)와, 이 압력감지부(811,821)에서 감지된 신호를 제어부(미도시)로 전달하는 신호전달선(812,822)으로 구성되어 있다.
- [0083] 이하 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법을 간략하게 설명한다.
- [0084] 전술한 본 발명의 제2 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법을 도6 내지 도8을 참조하여 간략하게 설명하면, 전술한 제1 실시예에 따른 소일네일 시공장치를 이용한 시공방법과 마찬가지로 천공홀 형성단계, 소일네일 시공단계, 기초부 형성단계, 적층단계, 마감단계를 시행하여 용벽의 시공하는 것이므로 차이점을 갖는 단계만을 이하 구체적으로 설명한다.
- [0085] 소일네일 시공단계는 보강재(1)를 천공홀의 내부로 삽입하고, 도2에 도시된 바와 같이 팽창패커(3), 연결라인(4), 팽창유체제어밸브(5) 및 그라우팅제어수단(6)이 결합된 주입부재(2)를 삽입하는 삽입과정을 수행한다.
- [0086] 상기한 삽입과정이 수행되면, 그라우팅공급장치(미도시)의 공급호스를 접속하고 압축공기를 공급하여 연결라인(4)을 통해 팽창패커(7)의 유체주입실 내부에 주입하는 유체주입과정을 수행한다.
- [0087] 이러한 유체주입과정은 먼저 제1 개폐밸브(53)를 개방상태에 있도록 조작하고, 제2 개폐밸브(55)를 폐쇄상태에 있도록 조작하여 메인패커몸체(71)의 유체주입실(717)에 압축공기를 주입하고, 제어부의 제어하에 제1 압력감지수단(81)에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 제1 유체주입과정을 수행한다. 이러한 과정을 통해 메인패커몸체(71)가 팽창되면 보조패커몸체(72)에 형성된 압입돌부(73)가 천공홀(a)의 내면에 압입되면서 견고한

고정상태를 유지할 수 있다.

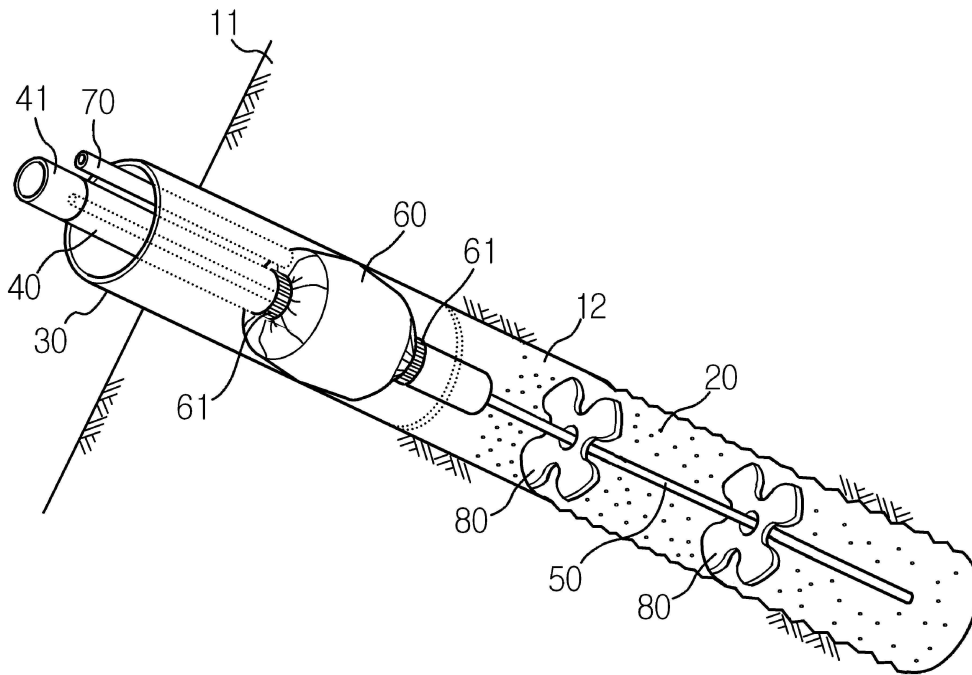
- [0088] 그리고, 제1 유체주입과정을 수행한 후, 천공홀(a)의 내경의 커서 틈새가 형성될 경우 제1 개폐밸브(53)를 폐쇄 상태에 있도록 조작하고, 제2 개폐밸브(55)를 개방상태에 있도록 조작하여 보조메인패커몸체(72)의 보조유체주입실(727)로 압축공기를 주입하는 제2 유체주입과정을 수행한다. 이러한 제2 유체주입과정은 제어부의 제어하에 제2 압력감지수단(82)에 의해 감지된 압력이 설정된 압력이 될 때까지 시행하여 보조패커몸체(72)에 형성된 압입돌부(73)가 천공홀(a)의 내면에 압입되도록 한다.
- [0089] 전술한 바와 같은 유체주입과정이 수행되면, 제3 개폐밸브(57)를 폐쇄상태에 있도록 조작한 다음 그라우팅공급 장치의 공급호스를 통해 압축공기가 아니라 그라우팅재가 공급되도록 조작한 후 그라우팅재 공급과정을 수행하면 주입부재(2) 및 보강재(1)를 통해 주입되면서 천공홀의 내부에서부터 천공홀의 입구부까지 채워지게 된다.
- [0090] 이후, 천공홀(a) 내부에 주입된 그라우팅재가 어느 정도 양생되거나 양생 완료되면 이때, 제1 개폐밸브(53), 제2 개폐밸브(55) 및 제3 개폐밸브(57)를 개방상태에 있도록 조작하고 메인패커몸체(71) 및 보조메인패커몸체(72)의 내부에 수용된 압축공기를 배출, 제거하여 팽창패커(7)가 수축되도록 한 후 천공홀(a)으로부터 분리, 제거하는 분리제거과정을 수행할 수 있다. 이와 같이 제거된 팽창패커(7)는 재시공을 위한 천공홀(a)에 삽입하여 반복적으로 재사용할 수 있다.
- [0091] 이상 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 소일네일 시공장치 및 이를 이용한 시공방법의 구성 및 동작에 대해서 설명하였으나, 이는 예시적인 것으로서 본 기술분야에 통상의 지식을 가진자는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 전술한 실시예의 일부를 치환 및 변형하는 것이 가능함을 이해할 수 있을 것이다.
- [0092] 따라서 본 발명의 보호범위는 특허청구범위에 기재된 발명 및 그 균등물에 미치는 것으로 이해되어야 할 것이다.

**부호의 설명**

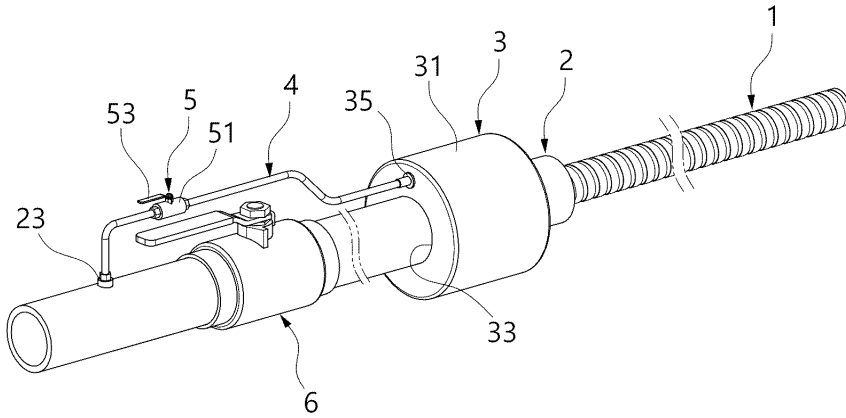
- |        |              |              |
|--------|--------------|--------------|
| [0094] | 1:보강재        | 11:보강재몸체     |
|        | 12:결속홈       | 2:주입부재       |
|        | 3,7:팽창패커     | 31:중공체       |
|        | 33:관통공       | 35:연결구       |
|        | 4:연결라인       | 41:메인연결라인    |
|        | 42:제1 분기연결라인 | 43:제2 분기연결라인 |
|        | 5:팽창유체제어밸브   | 6:그라우팅재제어수단  |
|        | 71:메인패커몸체    | 711:중공체      |
|        | 713:관통공      | 715:메인연결구    |
|        | 72:보조패커몸체    | 721:보조중공체    |
|        | 725:보조연결구    | 73:압입돌부      |
|        | 81:제1 압력감지수단 | 82:제1 압력감지수단 |
|        | 9:스트레이너      | a:천공홀        |
|        | b:절토사면       |              |

도면

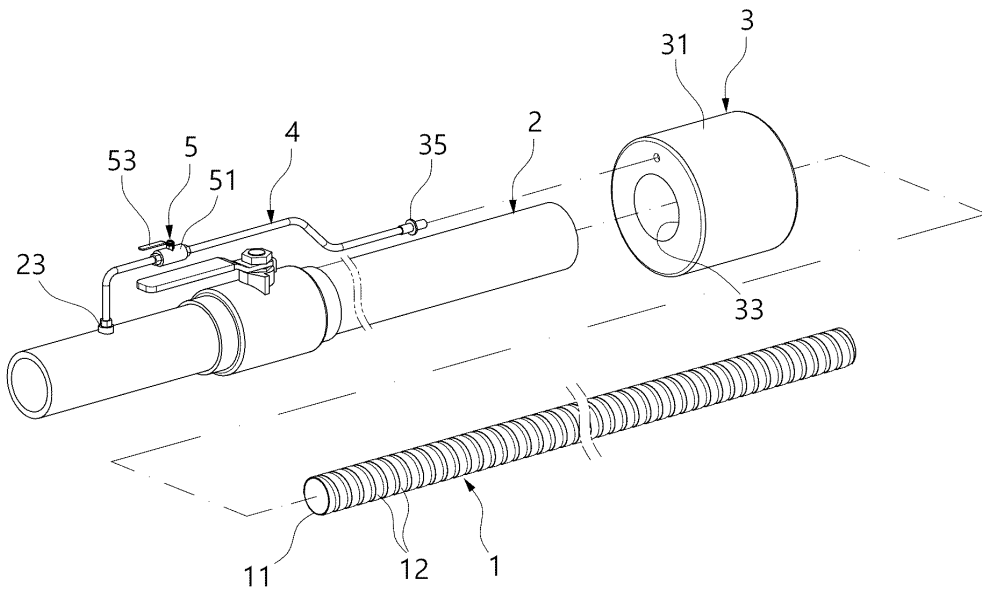
도면1



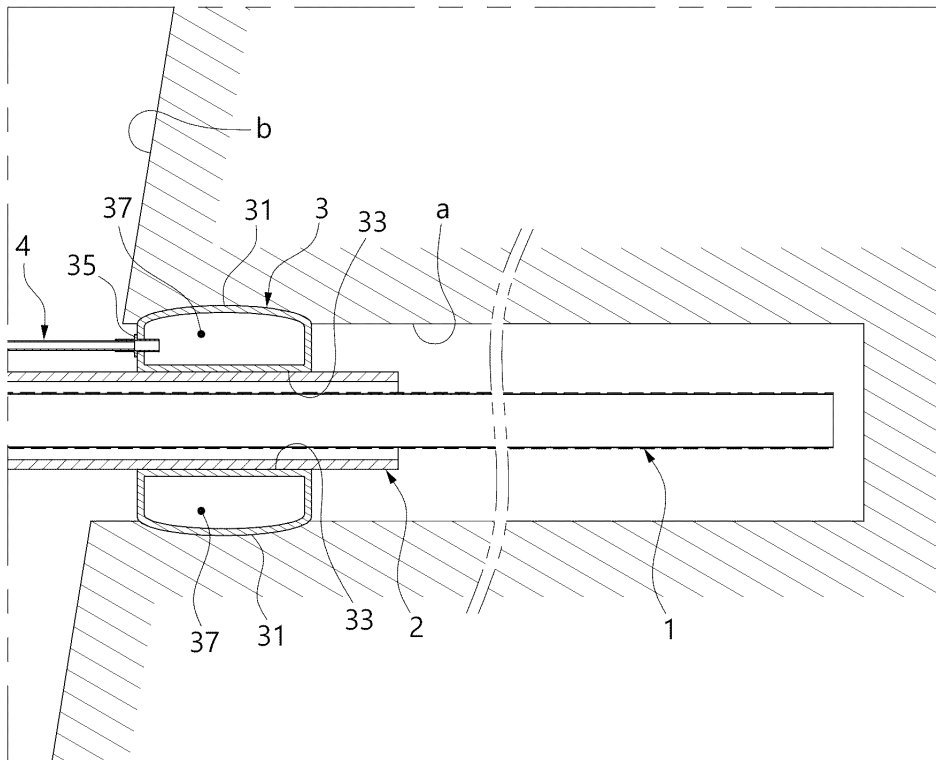
도면2



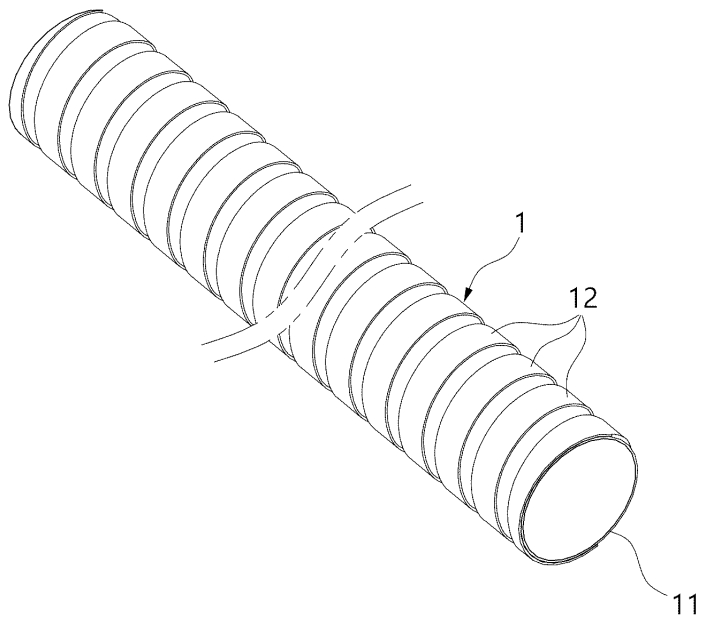
도면3



도면4



도면5



도면6

