



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년12월15일

(11) 등록번호 10-2191503

(24) 등록일자 2020년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

E21D 9/00 (2006.01) *E21D 11/08* (2006.01)

E21D 11/40 (2006.01) *E21D 9/02* (2006.01)

E21D 9/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류

E21D 9/005 (2013.01)

E21D 11/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0092142

(22) 출원일자 2019년07월30일

심사청구일자 2019년07월30일

(56) 선행기술조사문헌

JP06294283 A*

KR1020170102397 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

한광우

서울특별시 성동구 광나루로 217 (송정동)

(72) 발명자

한광우

서울특별시 성동구 광나루로 217 (송정동)

(74) 대리인

김재섭

전체 청구항 수 : 총 2 항

심사관 : 강민구

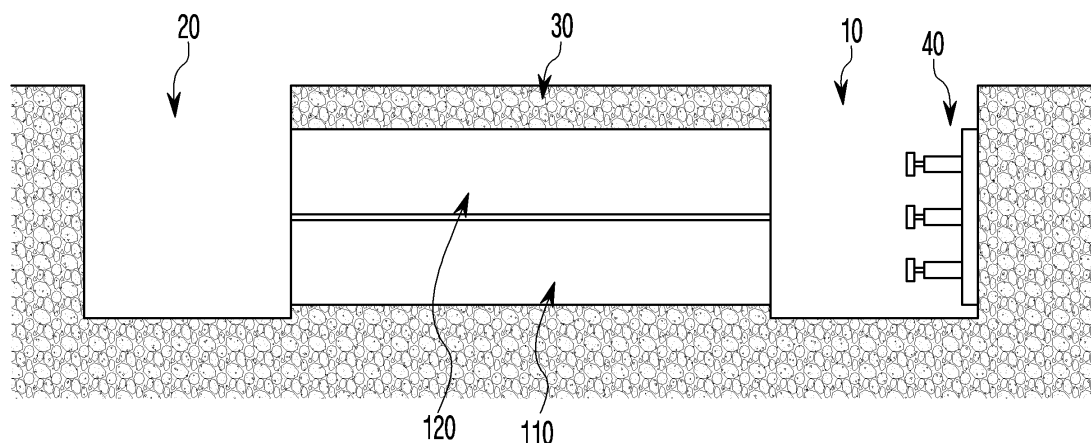
(54) 발명의 명칭 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법

(57) 요약

본 발명은 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부 사각관과 상부 사각관을 순차적으로 유압잭 등의 압입장치를 이용하여 지중에 압입한 후에, 상부 및 하부 사각관의 내부를 절단하여 연결하고 지주를 설치한 후, 내부 공간으로 콘크리트 터널 구조물을 삽입함으로써 터널을 완성하게 되

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 관한것으로서,

상부 및 하부 사각관을 지중으로 계속적으로 압입하여 연결하면서 터널을 굴착하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 있어서, 터널이 형성될 지점의 추진기지와 도달기지를 형성하는 단계; 상기 추진기지에 압입장치를 설치하는 단계; 상기 압입장치를 이용하여 일정길이를 가진 다수의 하부 사각관을 연결하면서 연속적으로 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 하부 사각관의 상부면과 접촉하면서 압입되는 상부 사각관의 양측면 단부에 가이드판을 부착하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면이 접촉하면서 압입되도록 상기 가이드판을 이용하여 위치를 맞추는 단계; 상기 가이드판이 상기 하부 사각관에 의해 가이드되면서 상기 상부 사각관을 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 상부 사각관을 지중으로 압입한 후, 상기 상부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하고, 상기 상부 사각관 내부의 토사를 제거한 후, 상기 하부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하는 단계; 상기 토사가 제거된 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면을 절단하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면의 절단 부분을 용접으로 부착하여 하나의 사각관으로 형성하는 단계; 상기 하나의 사각관 내측 공간에 가로 지주 및 세로 지주를 설치하는 단계; 상기 지주가 설치된 사각관의 내측 양측면 및 하부면에 마찰력 저감을 위한 다수의 가이드레일 파이프를 설치하고, 상기 사각관의 내측 상부 모서리에 그라우팅재 주입을 위한 그라우팅 주입 파이프를 설치하는 단계; 상기 다수의 가이드레일 파이프가 설치된 사각관 내측으로 콘크리트 터널 단위구조체를 압입하는 단계; 및 상기 콘크리트 터널 단위구조체가 압입되면 사각관의 상부 모서리에 설치된 그라우팅 주입 파이프를 통해 상기 콘크리트 터널 단위구조물 사이의 공극에 그라우팅재가 주입되는 단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

E21D 11/40 (2013.01)

E21D 9/02 (2013.01)

E21D 9/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

상부 및 하부 사각관을 지중으로 계속적으로 압입하여 연결하면서 터널을 굴착하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 있어서,

터널이 형성될 지점의 추진기지와 도달기지를 형성하는 단계;

상기 추진기지에 압입장치를 설치하는 단계;

상기 압입장치를 이용하여 일정길이를 가진 다수의 하부 사각관을 연결하면서 연속적으로 지중으로 압입하는 단계;

상기 일정길이의 하부 사각관의 상부면과 접촉하면서 압입되는 상부 사각관의 양측면 단부에 가이드관을 부착하는 단계;

상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면이 접촉하면서 압입되도록 상기 가이드관을 이용하여 위치를 맞추는 단계;

상기 가이드관이 상기 하부 사각관에 의해 가이드되면서 상기 상부 사각관을 지중으로 압입하는 단계;

상기 일정길이의 상부 사각관을 지중으로 압입한 후, 상기 상부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하고, 상기 상부 사각관 내부의 토사를 제거한 후, 상기 하부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하는 단계;

상기 토사가 제거된 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면을 절단하는 단계;

상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면의 절단 부분을 용접으로 부착하여 하나의 사각관으로 형성하는 단계;

상기 하나의 사각관 내측 공간에 가로 지주 및 세로 지주를 설치하는 단계;

상기 지주가 설치된 사각관의 내측 양측면 및 하부면에 마찰력 저감을 위한 다수의 가이드레일 파이프를 설치하고, 상기 사각관의 내측 상부 모서리에 그라우팅재 주입을 위한 그라우팅 주입 파이프를 설치하는 단계;

상기 다수의 가이드레일 파이프가 설치된 사각관 내측으로 콘크리트 터널 단위구조체를 압입하는 단계; 및

상기 콘크리트 터널 단위구조체가 압입되면 사각관의 상부 모서리에 설치된 그라우팅 주입 파이프를 통해 상기 콘크리트 터널 단위구조물 사이의 공극에 그라우팅재가 주입되는 단계;로 이루어지고,

상기 그라우팅 주입 파이프는, 상기 그라우팅재가 배출될 수 있도록 배출공이 형성되는 것을 특징으로 하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상부 사각관과 상기 하부 사각관의 접합 부분에 접합 플레이트를 이용하여 용접으로 부착하는 것을 특징으로 하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 하부 사각관

과 상부 사각관을 순차적으로 유압잭 등의 압입장치를 이용하여 지중에 압입한 후에, 상부 및 하부 사각관의 내부를 절단하여 연결하고 지주를 설치한 후, 내부 공간으로 콘크리트 터널 구조물을 삽입함으로써 터널을 완성하게 되는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로 지하도, 터널 등의 터널 구조물을 시공하는 방법으로 오픈 트랜치 공법이 사용되어 오고 있다.
- [0003] 이러한 오픈 트랜치 공법은 터널을 시공하고자 하는 곳의 땅을 완전히 개착하여 터널 구조물을 시공한 후 개착되어진 토사를 시공된 터널 구조물의 위로 덮어 시공을 완성하는 방법이다.
- [0004] 하지만 이러한 오픈 트랜치 공법은 터널 시공시에 지반을 개착한 상태에서 터널 시공이 진행되어 지상의 도로나 건물 등에 의해 시공장소의 제약이 가해지는 문제점이 있었다.
- [0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해 등록특허 제10-0562121호에 터널 구조물을 연속적으로 밀어넣으면서 터널을 시공하는 발명을 제공하고 있으나, 상기의 제안된 발명 역시 터널 구조물과는 별도로 루프 파이프만을 압입하여 시공함에 따라 공사시간이 증가하는 등의 문제점이 있었다.
- [0006] 또한 등록특허 제10-1021867호는 비개착식으로 지중에 터널 구조물을 시공하기 위해 터널 구조물의 전방에 구비되어 터널 구조물의 지중 압입을 안내하는 비개착식 터널 구조물 시공용 선단헤드에 있어서, 상기 터널구조물의 외측으로 루프 구조물을 형성하기 위한 다수의 관통홀이 형성되는 메인 프레임; 상기 메인프레임의 후단에 고정 설치되고, 상기 터널구조물로 토사의 유입을 방지하기 위해 상기 터널 구조물이 소정길이 삽입되는 토사유입방지판; 일측은 상기 메인 프레임의 소정위치에 고정결합되고, 타측은 상기 터널 구조물의 전면에 접하게 위치하며, 상기 메인 프레임을 상기 터널 구조물에 대해 전진 압입 시키는 다수의 전진압입잭; 상기 토사유입방지판과 상기 터널 구조물의 외측에 길이방향으로 구비되며, 전방 일측은 상기 메인 프레임의 관통홀에 소정길이로 끼워져 결합되며, 상기 관통홀에 끼워진 소정위치에 관통홀에서 빠지는 것을 방지하기 위한 걸림턱이 형성되는 다수의 파이프로 구성되는 루프구조물; 및 상기 메인 프레임의 전방의 외측면을 따라 구비되는 압입날;로 구성되는 것을 특징으로 하는 비개착식 터널 구조물 시공용 선단헤드에 관한 기술을 제공하고 있다.
- [0007] 또한, 등록특허 제10-1276216호는 지반굴착장치의 비트 조립체에 관한 기술로서, 터널공사나 상하수도 및 가스관로 등과 같은 건축물 기초공사 시 지반을 뚫는 굴착장치의 전측부에 설치되어 굴착공사 진행 중 나타나는 암반과 토사를 파쇄하여 굴착시키는 비트조립체를 링비트의 단일 구조로 형성하고, 내부 구조를 개량함으로써 경질의 지반이나 전석층(轉石層) 및 암괴(巖塊)가 형성된 지반에서도 원활한 지반 굴착이 가능하고, 굴착면의 마찰저항을 최소화하여 부하를 적게 걸리게 함으로써 추진속도를 확보할 수 있으며, 추진 작업 시 정상 경로를 이탈하게 되는 경우 그 추진 방향을 정상궤도로 수정할 수 있는 지반 굴착장치의 비트조립체에 관한 기술을 제시하고 있다.
- [0008] 또한, 등록특허 제1072470호는 지지보 설치 후에 굴착을 수행하는 지하터널 시공방법에 관한 것으로서, 터널 윤곽선에 맞춰 다수 개 강관을 삽입한 후에, 터널 종방향(길이방향)으로 일정 구간(span)에 대해 수직지지보 및 천장지지보를 설치하여 지압 하중에 충분히 견디도록 강구조물을 설치한 이후에 해당 구간(강구조물이 설치된 구간)에 대해 굴착작업을 수행하고, 다시 일정 구간만큼 터널의 길이방향으로 더 전진하여 수직지지보 및 천장지지보를 설치한 후에 해당 구간 굴착작업을 반복적으로 수행하면서 지하터널을 점진적으로 시공하는 지하터널 시공방법에 관한 기술을 제시하고 있다.
- [0009] 상기의 제안된 기술들은, 터널 선단구조체의 진행이 어렵고, 시공중에 손상이 발생하는 경우 교체가 어렵다는 문제점과, 다수의 파이프를 이용하여 일부를 절단하고 지지보를 설치한 후 다시 굴착을 해야하기 때문에 많은 작업시간이 소요되는 등의 문제점이 있었다.
- [0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 출원인은 공개특허공보 제10-2017-0102397호에서 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 관한 기술을 제시한 바 있다. 본 출원인이 제시한 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법도 의미가 있는 기술이나, 다수의 사각관을 이용하고 다수의 사각관이 별개로 압입되기 때문에 방향을 정확히 설정하기 어렵다는 문제점과 사각관 설치 후 내부로 지하수가 유입되는 등의 문제점이 발생하였다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) (문헌 1) 공개특허공보 제10-2008-0034424(2008.04.21. 공개)
 (특허문헌 0002) (문헌 2) 등록특허공보 제10-1168633호(2012.07.19. 등록)
 (특허문헌 0003) (문헌 3) 등록특허공보 제10-1599295호(2016.02.25. 등록)
 (특허문헌 0004) (문헌 4) 공개특허공보 제10-2017-0102397호(2017.09.11. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 터널의 외부를 구성하는 상부 및 하부 사각관을 삽입하고 토사를 굴착한 후 상부 및 하부 사각관의 접촉되는 부분을 절단하며, 절단된 부분을 용접으로 부착하여 하나의 사각관을 형성한 후, 콘크리트 터널 구조물을 삽입함으로써 시공비용 및 시공기간을 획기적으로 줄일 수 있는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널 굴착공법을 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기의 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 상부 및 하부 사각관을 지중으로 계속적으로 압입하여 연결하면서 터널을 굴착하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법에 있어서, 터널이 형성될 지점의 추진기지와 도달기지를 형성하는 단계; 상기 추진기지에 압입장치를 설치하는 단계; 상기 압입장치를 이용하여 일정길이를 가진 다수의 하부 사각관을 연결하면서 연속적으로 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 하부 사각관의 상부면과 접촉하면서 압입되는 상부 사각관의 양측면 단부에 가이드관을 부착하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면이 접촉하면서 압입되도록 상기 가이드관을 이용하여 위치를 맞추는 단계; 상기 가이드관이 상기 하부 사각관에 의해 가이드되면서 상기 상부 사각관을 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 상부 사각관을 지중으로 압입한 후, 상기 상부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하고, 상기 상부 사각관 내부의 토사를 제거한 후, 상기 하부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하는 단계; 상기 토사가 제거된 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면을 절단하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면의 절단 부분을 용접으로 부착하여 하나의 사각관으로 형성하는 단계; 상기 하나의 사각관 내측 공간에 가로 지주 및 세로 지주를 설치하는 단계; 상기 지주가 설치된 사각관의 내측 양측면 및 하부면에 마찰력 저감을 위한 다수의 가이드레일 파이프를 설치하고, 상기 사각관의 내측 상부 모서리에 그라우팅재 주입을 위한 그라우팅 주입 파이프를 설치하는 단계; 상기 다수의 가이드레일 파이프가 설치된 사각관 내측으로 콘크리트 터널 단위구조체를 압입하는 단계; 및 상기 콘크리트 터널 단위구조체가 압입되면 사각관의 상부 모서리에 설치된 그라우팅 주입 파이프를 통해 상기 콘크리트 터널 단위구조물 사이의 공극에 그라우팅재가 주입되는 단계;로 이루어지는 것을 특징으로 하는 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법을 제공한다.

- [0017] 본 발명에서 그라우팅 주입 파이프는, 그라우팅재가 배출될 수 있도록 배출공이 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0019] 본 발명에서 상부 사각관과 하부 사각관의 접합 부분에 접합 플레이트를 이용하여 용접으로 부착하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0021] 본 발명은 터널굴착을 위해 상부 및 하부 사각관을 먼저 삽입하고 토사를 굴착한 후에 콘크리트 터널 구조물을 삽입하기 때문에 시공기간이 단축되고 그에 따라 시공비용을 획기적으로 줄일 수 있는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 발명은 터널굴착을 위해 상부 및 하부 사각관을 먼저 삽입하고 굴착을 진행하기 때문에 안전성이 확보된다는 장점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 하부 사각관을 압입하고, 하부 사각관 위에 상부 사각관을 접촉시킨 상태에서 지중으로 압입하기 때문에 하부 및 상부 사각관을 압입 및 굴착한 후에는 별도의 토사굴착이 필요없다는 장점이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은 하나의 사각관 내부로 직접 콘크리트 터널 구조물을 삽입하기 때문에 손상의 가능성을 획기적으로 줄일 수 있는 장점이 있다.
- [0025] 또한, 본 발명은 상부 및 하부 사각관의 절단되는 부분을 용접으로 접합하기 때문에 사각관 내부로 지하수가 유

입되는 것을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0027]

도 1은 본 발명에 따른 하부 사각관을 압입하기 위한 설치 상태를 도시한 측면도.

도 2는 본 발명에 따른 하부 사각관을 압입한 상태를 도시한 측면도.

도 3은 본 발명에 따른 상부 사각관을 압입하기 위한 설치 상태를 도시한 측면도.

도 4는 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관을 압입한 상태를 도시한 측면도.

도 5는 본 발명에 따른 상부 사각관에 가이드판을 부착한 상태를 도시한 사시도.

도 6은 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관의 내부 토사를 굴착한 상태를 도시한 정면도.

도 7은 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관의 접촉하는 두 면을 제거하고, 사각관 내측 공간에 가로지주 및 세로지주 그리고 가이드레일 파이프를 설치한 상태를 도시한 정면도.

도 8은 도 7의 가로지주 및 세로지주 그리고 가이드레일 파이프가 사각관 내측 공간에 설치된 상태를 도시한 사시도.

도 9는 본 발명에 따른 콘크리트 구조물을 사각관의 내측 공간으로 삽입하는 것을 도시한 측면도.

도 10은 본 발명에 따른 사각관과 콘크리트 구조물 사이에 그라우팅재가 주입된 것을 도시한 정면도.

도 11은 본 발명에 따른 터널이 완성된 상태를 도시한 측면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028]

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비개착식 터널굴착용 터널구조체에 대해 상세히 설명한다. 본 실시 예들을 설명함에 있어서 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 부호가 사용되며, 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.

[0030]

도 1은 본 발명에 따른 하부 사각관을 압입하기 위한 설치 상태를 도시한 측면도이고, 도 2는 본 발명에 따른 하부 사각관을 압입한 상태를 도시한 측면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 상부 사각관을 압입하기 위한 설치 상태를 도시한 측면도이고, 도 4는 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관을 압입한 상태를 도시한 측면도이고, 도 5는 본 발명에 따른 상부 사각관에 가이드판을 부착한 상태를 도시한 사시도이고, 도 6은 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관의 내부 토사를 굴착한 상태를 도시한 정면도이고, 도 7은 본 발명에 따른 하부 및 상부 사각관의 접촉하는 두 면을 제거하고, 사각관 내측 공간에 가로지주 및 세로지주 그리고 가이드레일 파이프를 설치한 상태를 도시한 정면도이고, 도 8은 도 7의 가로지주 및 세로지주 그리고 가이드레일 파이프가 사각관 내측 공간에 설치된 상태를 도시한 사시도이고, 도 9는 본 발명에 따른 콘크리트 구조물을 사각관의 내측 공간으로 삽입하는 것을 도시한 측면도이고, 도 10은 본 발명에 따른 사각관과 콘크리트 구조물 사이에 그라우팅재가 주입된 것을 도시한 정면도이고, 도 11은 본 발명에 따른 터널이 완성된 상태를 도시한 측면도이다.

[0032]

도 1 내지 도 11을 참조하여 본 발명에 따른 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법을 상세히 설명하기로 한다. 본 발명에 따른 상부 및 하부 사각관을 이용한 비개착식 터널굴착공법은 터널이 형성될 지점의 추진기지와 도달기지를 형성하는 단계; 상기 추진기지에 압입장치를 설치하는 단계; 상기 압입장치를 이용하여 일정길이를 가진 다수의 하부 사각관을 연결하면서 연속적으로 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 하부 사각관의 상부면과 접촉하면서 압입되는 상부 사각관의 양측면 단부에 가이드판을 부착하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면이 접촉하면서 압입되도록 상기 가이드판을 이용하여 위치를 맞추는 단계; 상기 가이드판이 상기 하부 사각관에 의해 가이드되면서 상기 상부 사각관을 지중으로 압입하는 단계; 상기 일정길이의 상부 사각관을 지중으로 압입한 후, 상기 상부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하고, 상기 상부 사각관 내부의 토사를 제거한 후, 상기 하부 사각관의 내부에 있는 토사를 제거하는 단계; 상기 토사가 제거된 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면을 절단하는 단계; 상기 상부 사각관의 하부면과 상기 하부 사각관의 상부면의 절단 부분을 용접으로 부착하여 하나의 사각관으로 형성하는 단계; 상기 하나의 사각관 내측 공간에 가로 지주 및 세로 지주를 설치하는 단계; 상기 지주가 설치된 사각관의 내측 양측면 및 하부면에 마찰력 저감을 위한 다수의 가이드레일 파이프를 설치하고, 상기 사각관의 내측 상부 모서리에 그라우팅재 주입을 위한 그라우팅 주입 파이프를 설치하는 단계; 상기 다수의 가이드레일 파이프가 설치된 사각관 내측으로 콘

크리트 터널 단위구조체를 압입하는 단계; 및 상기 콘크리트 터널 단위구조체가 압입되면 사각관의 상부 모서리에 설치된 그라우팅 주입 파이프를 통해 상기 콘크리트 터널 단위구조물 사이의 공극에 그라우팅재가 주입되는 단계;로 구성된다.

[0033] 도 1은 터널이 형성되는 구간에 추진기지(10)와 도달기지(20)가 설치되고, 추진기지(10)에는 압입장치(40)가 설치된 것을 도시하고 있다. 도면에 도시된 바와 같이, 터널이 설치될 구간의 전방과 후방에는 도달기지(20)와 추진기지(10)가 형성되어, 추진기지(10)에 설치되는 압입장치(40)를 이용하여 하부 사각관(110)을 지중(30)으로 압입하게 된다. 압입장치(40)는 반력벽(42)과 유압잭(41)으로 구성되고, 반력벽(42)의 반력에 의해 유압잭(41)을 이용하여 하부 사각관(110)을 지중(30)으로 압입하게 된다. 지중(30)으로 압입되는 하부 사각관(110)은 보통 일정길이로 형성되며, 따라서 다수의 하부 사각관(110)을 서로 용접 등을 통하여 연결하면서 지중으로 압입하게 된다. 도 2는 하부 사각관(110)이 터널설치구간의 지중(30)에 압입된 상태를 도시하고 있다.

[0034] 도 3은 지중으로 압입된 하부 사각관(110)의 상부에 상부 사각관(120)을 압입하기 위한 설치 상태의 측면도이다. 도면에 도시된 바와 같이, 상부 사각관(120)을 상기 하부 사각관(110)의 상부에 위치시키고 압입을 하게 된다. 상부 사각관(120)을 하부 사각관(110)에 압입하기 전에, 도 5에 도시된 바와 같이 상부 사각관(120)의 양측 하단에 가이드판(121)을 부착한다. 가이드판(121)은 상부 사각관(120)이 하부 사각관(110)의 상부면을 따라 쉽게 삽입될 수 있도록 하기 위한 구성이다. 상부 사각관(120)이 하부 사각관(110)의 상부면을 따라 압입이 완료되면, 상부 사각관(120) 내부의 토사를 제거하고, 그 이후에 하부 사각관(110)의 토사를 제거한다.

[0035] 도 6은 상부 사각관(120)과 하부 사각관(110)의 내부 토사가 제거된 상태를 도시하고 있는데, 상부 사각관(120)이 하부 사각관(110)의 상부면을 따라 압입되기 때문에 토압을 받으면서 압입할 때보다 마찰력을 최소화할 수 있다는 장점을 가진다. 통상적으로 하부 사각관(110)을 먼저 압입하고, 그 이후에 상부 사각관(120)을 압입하게 되며, 압입이 완료되면 상부 사각관(120)의 토사를 제거한다. 다음으로 하부 사각관(110) 내부의 토사를 제거하고, 다시 하부 사각관(110)에 새로운 사각관을 연결한 후 압입한다. 하부 사각관(110)의 압입이 완료되면 상부 사각관(110)에 새로운 상부 사각관(120)의 연결한 후 압입한다. 또한, 다른 방법으로는 하부 사각관(110)을 추진기지(10)에서 도달기지(20)까지 완전히 압입한 다음에, 상부 사각관(120)을 추진기지(10)에서 도달기지(20)까지 완전히 압입하고, 상부 및 하부 사각관을 압입한 후에 내부의 토사를 제거할 수도 있다.

[0036] 도 7과 도 8은 상부 사각관(120) 및 하부 사각관(110) 내부의 토사가 제거된 상태에서, 상부 사각관(120)의 하부면과 하부 사각관(110)의 상부면을 제거하고, 접촉면이 제거되면, 상부 사각관과 하부 사각관이 합쳐진 하나의 사각관(100)을 지지하기 위한 가로지주(210) 및 세로지주(220)가 설치되는 것을 도시하고 있다. 상부 사각관(120)과 하부 사각관(110)의 절단된 부분에는 접합 플레이트(122)를 이용하여 용접으로 접합한다. 외부에는 가이드판(121)이 부착되어 있고, 내부에는 접합 플레이트(122)가 부착되기 때문에 사각관(100) 내부로 지하수 등이 유입되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 접합 플레이트(122)의 용접이 완료되면, 가로지주(210) 및 세로지주(220)가 서로 번갈아 설치된다. 가로지주(210)은 가로지주 본체(211)와 유압잭(212)으로 구성되어, 가로지주 본체(211)가 유압잭(212)에 의해 양측면을 압축하기 때문에 고정될 수 있다. 또한, 세로지주(220)도 세로지주 본체(221)와 유압잭(222)으로 구성되며, 유압잭(222)을 이용하여 세로지주(220)가 상하 부분을 지지할 수 있게 한다. 지주(200)의 설치가 완료되면 하부 사각관(110)의 하부면에 하부 가이드레일 파이프(301)가 설치되고, 하부 사각관(110)의 양측면에는 측면 가이드레일 파이프(302)가 설치된다. 또한, 상부 사각관(110)에는 하부면이 제거되기 때문에 측면 가이드레일 파이프(302)만 설치된다. 가이드레일 파이프(300)는 필요에 따라 파이프에 홀(미도시)을 만들어 윤활제를 투입할 수 있으며, 윤활제가 가이드레일 파이프(300)를 통해 주입되는 경우 콘크리트 터널 단위구조물의 압입시 마찰력을 줄일 수 있다. 또한, 상부 사각관(110)의 상부 양측 모서리에는 그라우팅 주입 파이프(310)가 설치되어, 추후 콘크리트 터널 단위구조물(400)이 압입 완료되면, 몰탈 등의 그라우팅재를 그라우팅 주입 파이프(310)로 주입할 수 있도록 한다.

[0037] 도 9는 사각관(100)의 내측 공간으로 콘크리트 터널 단위구조물(400)을 삽입하는 것을 도시하고 있다. 터널 단위구조물(400)도 압입장치(40)에 의해 사각관(100)의 내측 공간으로 삽입된다. 터널 단위구조물(400)도 일정길이를 가지기 때문에, 다수의 터널 단위구조물(400)이 사각관(100)의 내측 공간으로 삽입되게 된다. 다수의 터널 단위구조물(400)이 서로 연결될 수 있도록 콘크리트 형태의 조인트(미도시)나 리그(미도시)를 전후면에 부착하여 서로 고정시킬 수도 있다. 콘크리트 터널 단위구조물(400)이 직접 지중과 맞닿지 않기 때문에, 압입시 터널 단위구조물(400)의 손상을 방지할 수 있는 이점을 가진다. 또한, 가이드레일 파이프(300)를 통해서 윤활유를 주입하는 경우 마찰력을 더 줄여주어 더 쉽게 압입할 수도 있다.

[0038] 도 10은 사각관(100)의 내측 공간에 터널 단위구조물(400)이 삽입된 후, 그라우팅재가 터널 단위구조물(400)의

외측에 완전히 주입된 상태를 도시하고 있다. 그라우팅재(150)가 주입됨으로써 단위구조물(400)과 사각관(100)은 완전히 한 몸체가 되고, 아주 큰 강도를 가질 수 있게 된다. 또한, 내부에 설치되었던 가로지주(210) 및 세로지주(220)는 터널 단위구조물(400)이 삽입되면서 제거되기 때문에 재사용이 가능하게 된다.

[0039] 도 11은 사각관(100)에 터널 단위구조물(400)이 삽입되어 터널이 완성된 상태를 도시하고 있다. 터널이 완성된 상태에서, 터널 구조물(400)의 내부에 타일 작업이나 다른 필요한 내장 작업이 더 이루어질 수 있게 된다. 또한, 바닥면에는 아스팔트 등의 도로 작업도 진행될 수 있다.

[0040] 본 발명에서 사각관을 상부 사각관과 하부 사각관으로 설명하였으나, 일측 사각관과 타측 사각관으로 하여 삽입할 수도 있다. 즉, 일측 사각관을 압입하고, 일측 사각관 압입 후에 타측 사각관을 압입하는 과정도 동일하게 설명할 수 있다. 따라서, 이러한 변경은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 통상적인 설계변경에 해당하는 사항이라고 할 수 있다.

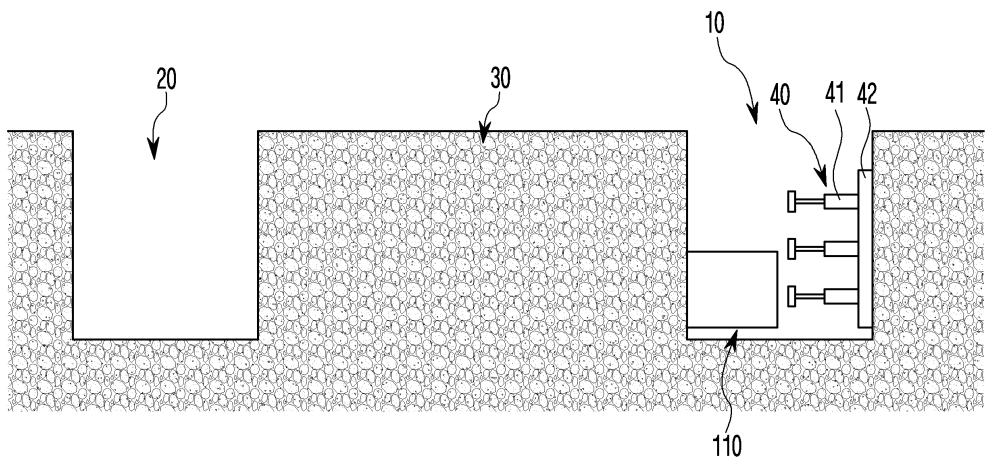
[0042] 이상에서 본 발명의 바람직한 일 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있고, 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다. 따라서 상기 기재내용은 하기 특허 청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

부호의 설명

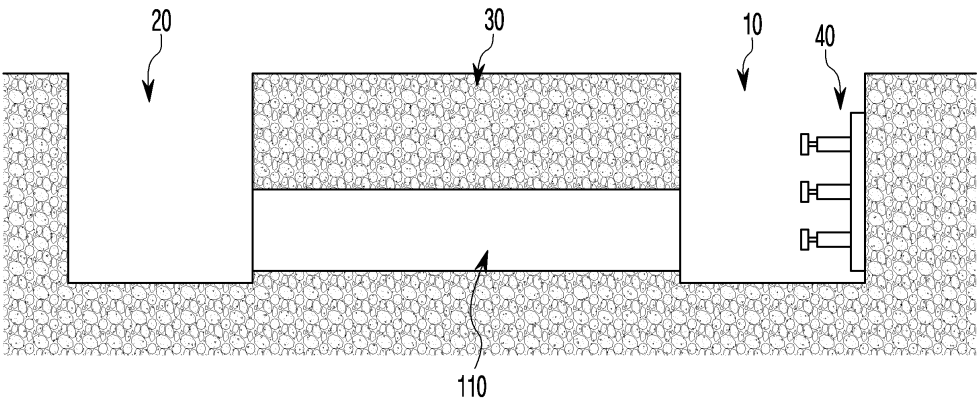
[0044]	10 : 추진기지	20 : 도달기지
	30 : 지중	
	40 : 압입장치	41 : 유압잭
	42 : 반력벽	
	100 : 사각관	110 : 하부 사각관
	120 : 상부 사각관	121 : 가이드관
	122 : 접합 플레이트	
	150 : 그라우팅재	
	200(210, 220) : 지주	
	210 : 가로지주	211 : 가로지주 본체
	212 : 유압잭	
	220 : 세로지주	221 : 세로지주 본체
	222 : 유압잭	
	300(301, 302) : 가이드레일 파이프	301 : 하부 가이드레일 파이프
	302 : 측면 가이드레일 파이프	
	310 : 그라우팅 주입 파이프	
	400 : 콘크리트 터널 단위구조물	

도면

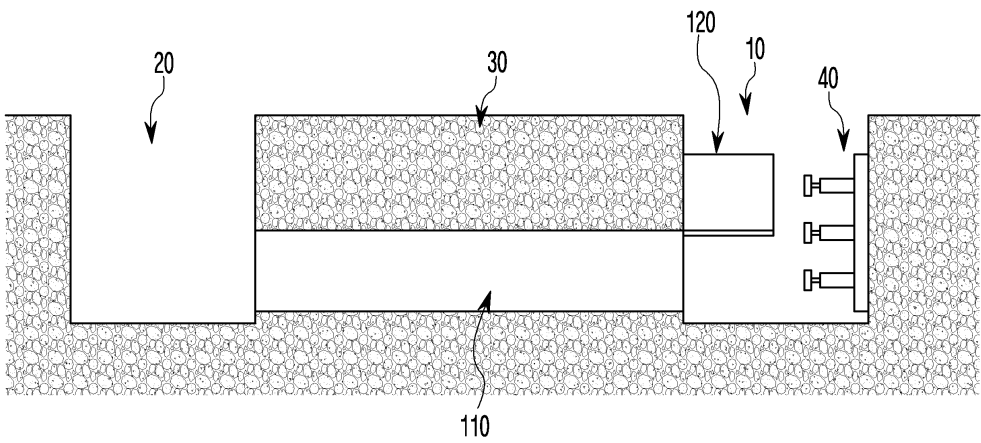
도면1



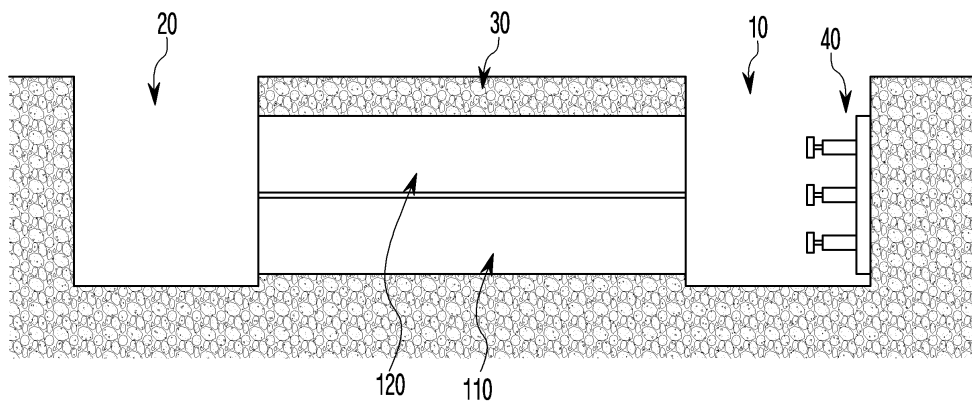
도면2



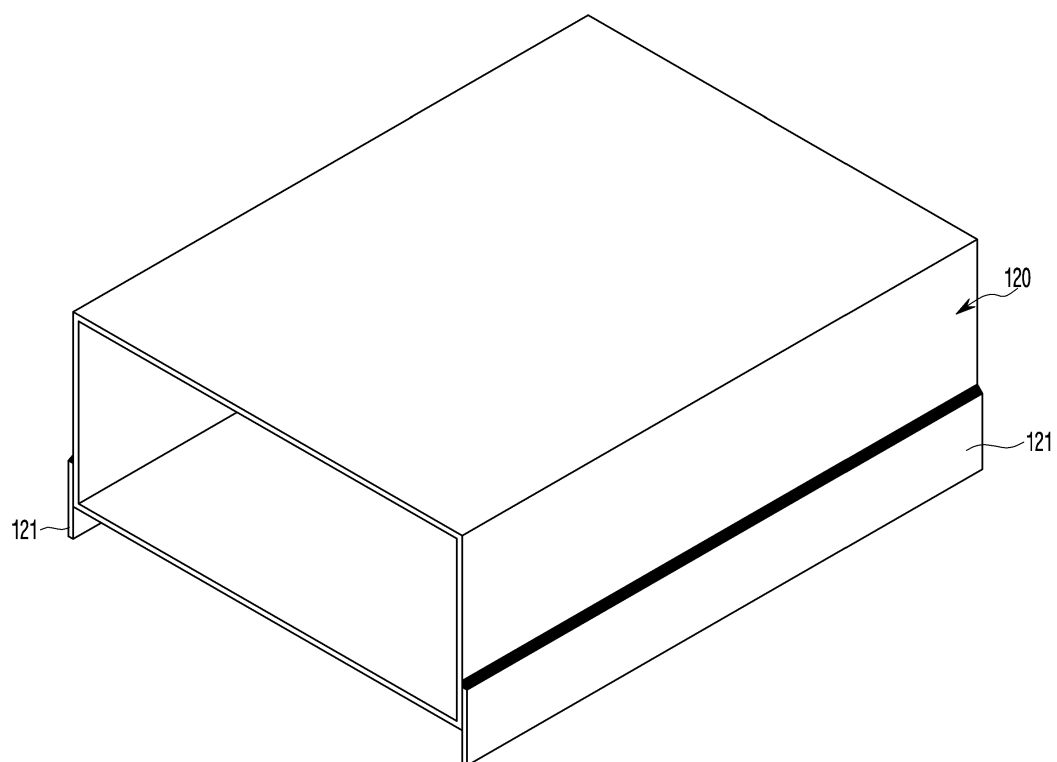
도면3



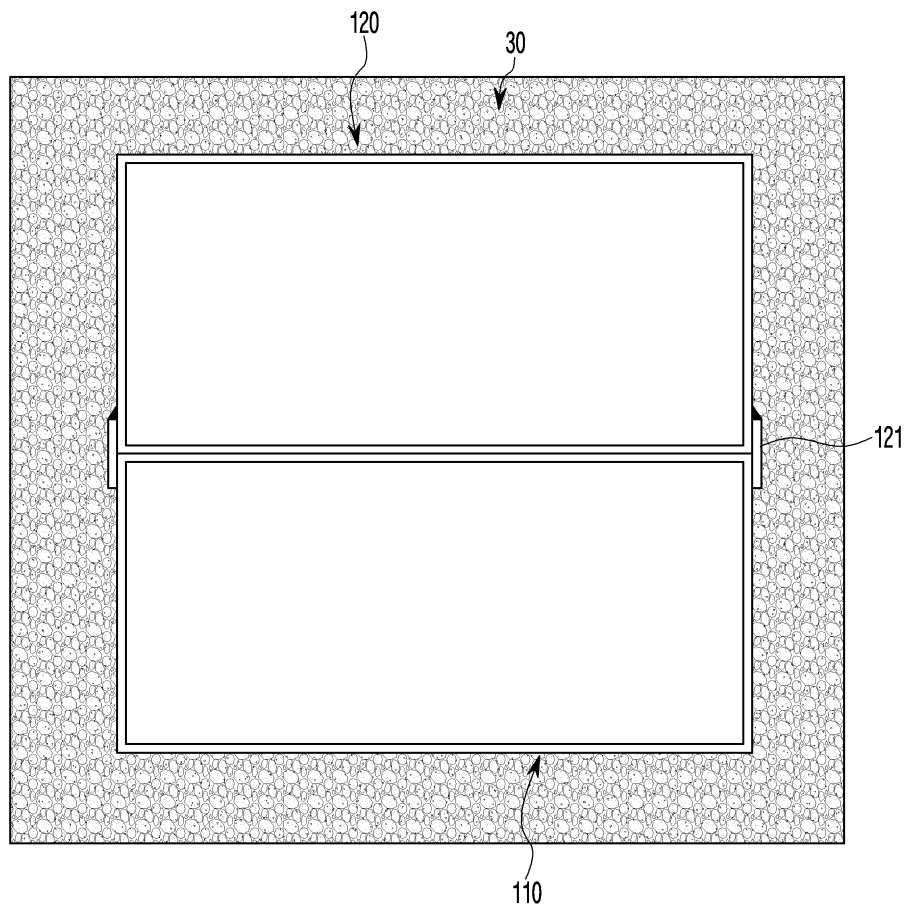
도면4



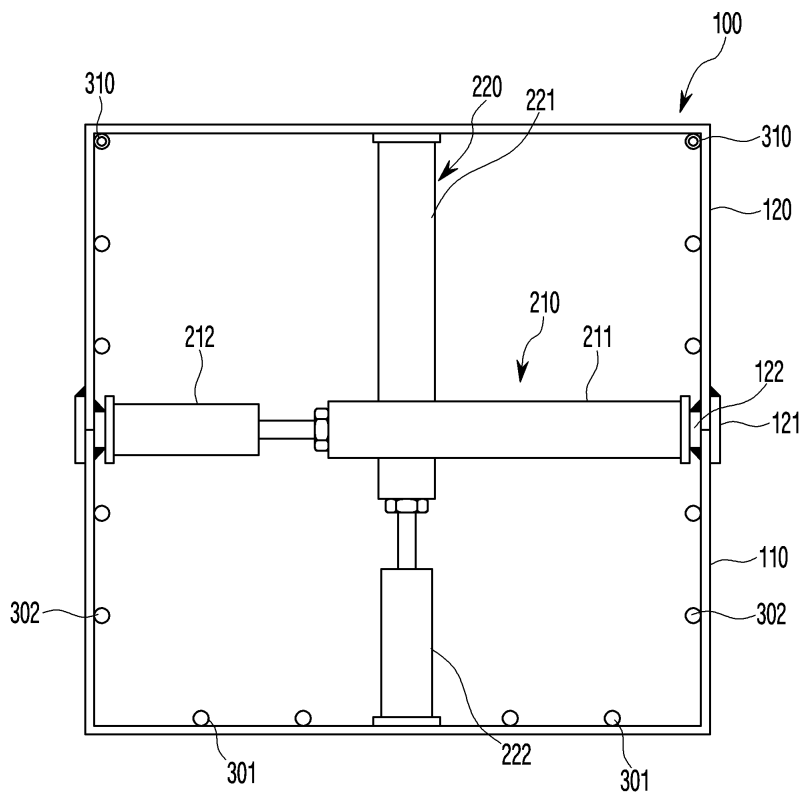
도면5



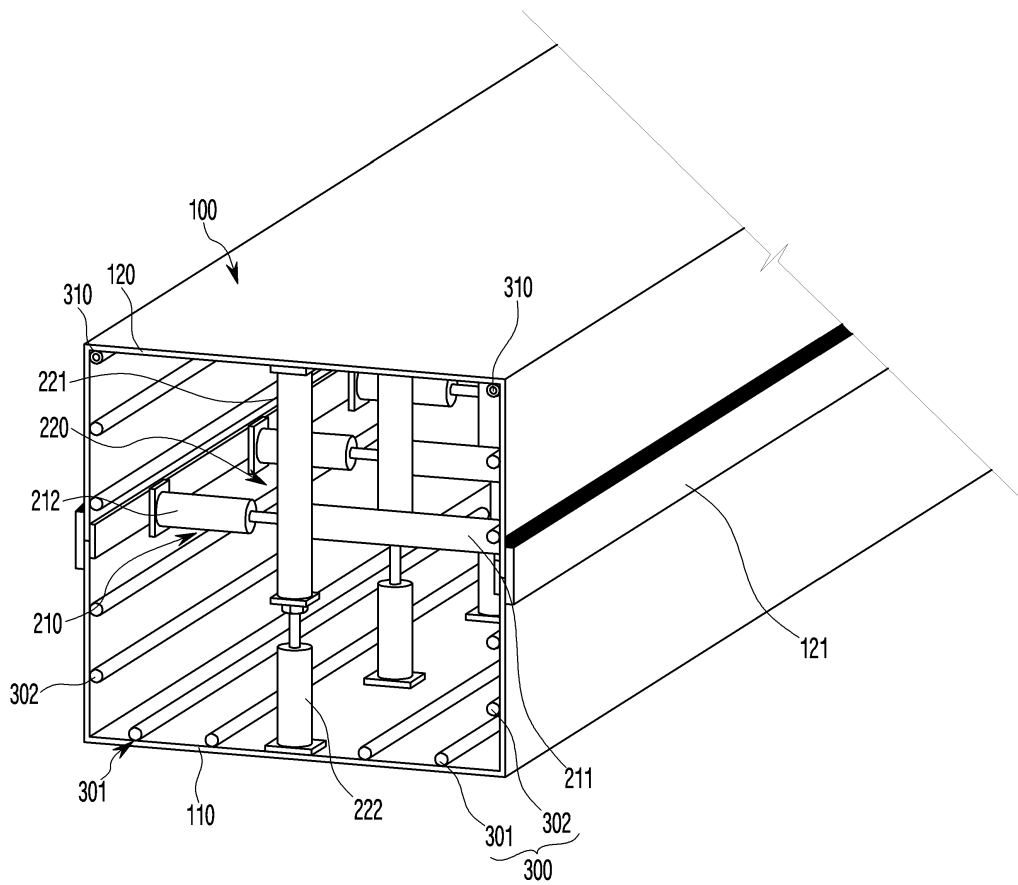
도면6



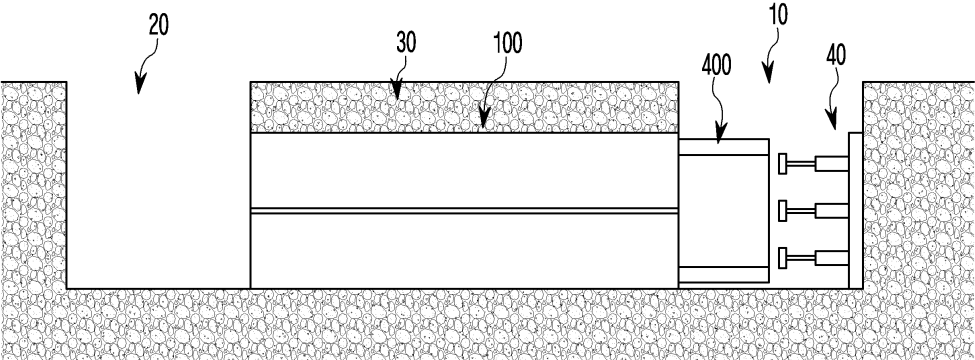
도면7



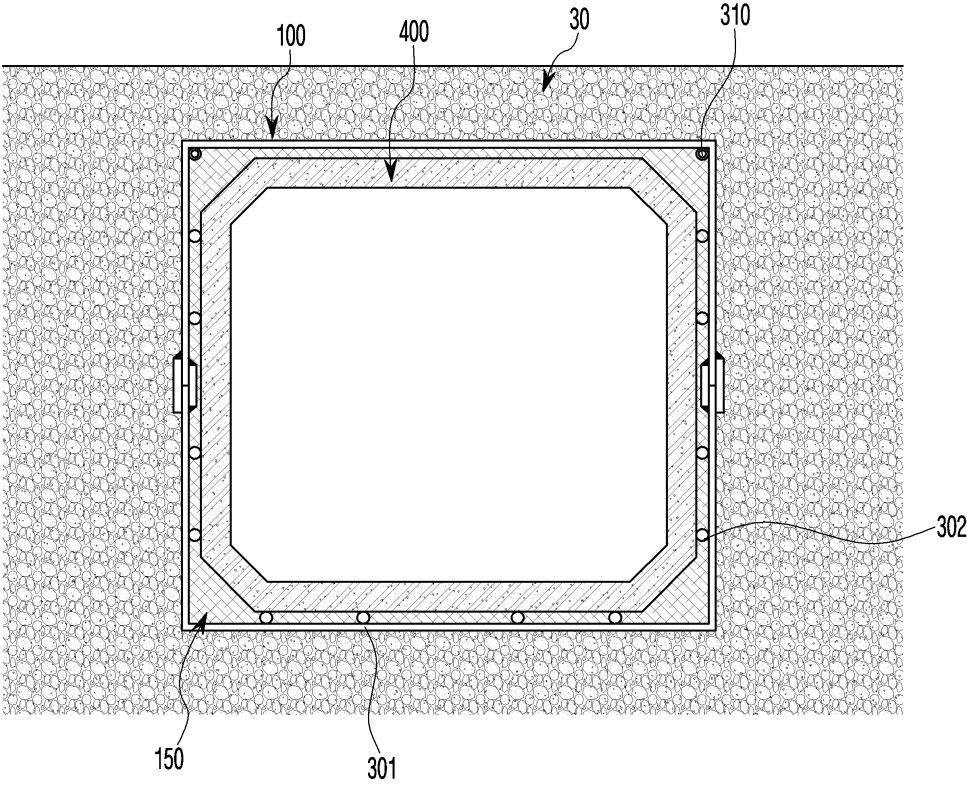
도면8



도면9



도면10



도면11

