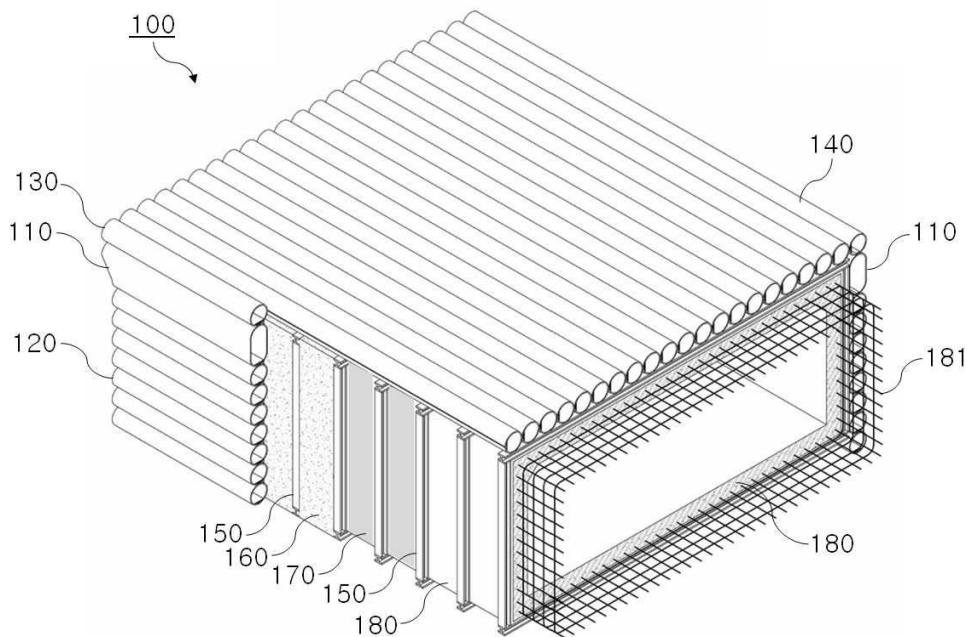


- (73) 특허권자
주식회사 신승이앤씨
 대전광역시 서구 배재로262번길 5, 4층(내동,
 신축(10.7.15))
- (72) 발명자
금창준
 서울특별시 송파구 동남로 225, 107동 1403호 (가
 락동, 래미안파크펠리스)

심사관 : 강민구

대표도 - 도3



새로운 강관을 뚫어서 설치해야 하는 문제점을 해결하기 위한 것이다.

[해결수단]

본 발명에 의한 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은, (a) 시공할 터널의 양 측면에 터파기를 실시하여 추진기지 및 도달기지를 형성하는 단계; (b) 상기 추진기지에 추진틀을 설치하고, 양면 반원아치형 선도관과 선도관 압입 장치를 배치하는 단계; (c) 상기 시공할 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 상기 양면 반원아치형 선도관을 시공하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 내부에서 굴착 작업을 하면서 상기 선도관 압입장치로 상기 양면 반원아치형 선도관을 지중에 압입 추진하는 단계; (d) 상기 양면 반원아치형 선도관의 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드 홀에 루프 강관의 외측면에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 굴착장치에 의한 관추진 공법으로 루프 강관을 압입 추진하고, 상기 양면 반원아치형 선도관의 하단에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드에 루프 강관의 측면에 길이 방향으로 관통 형성된 가이드홀을 삽입하여 굴착장치에 의한 관추진 공법으로 루프 강관을 압입 추진하는 단계; 및 (e) 상기 터널의 천정벽체와 측면벽체를 따라 루프 강관을 서로 연결하여 시공하되, 루프 강관의 가이드 홀에 루프 강관의 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 굴착장치에 의한 관추진 공법으로 압입 추진하는 단계;를 포함하고 있다.

[기대효과]

본 발명에 따르면, 루프 강관의 쉴드 머신(shield machine) 굴착시 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 선도관 또는 루프 강관을 통해 지중장애물을 용이하게 제거할 수 있다. 또한, 선도관의 선단의 상단부를 경사면으로 형성하여, 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붕괴유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

E21D 9/0607 (2013.01)

E21D 9/0621 (2013.01)

E21D 9/124 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

- (a) 상하부가 반원아치형으로 형성되고 양 측면이 평면으로 형성되며, 흙 배토시 내부로 토사의 붕괴유입을 방지하고 상부의 지반 침하를 방지하기 위해 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성한 몸체와, 상기 몸체의 하단에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 상부에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 위의 상기 몸체 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 구비한 양면 반원아치형 선도관을 제공하는 단계;
- (b) 시공할 터널의 양 측면에 터파기를 실시하여 추진기지 및 도달기지를 형성하고, 상기 추진기지에 추진틀을 설치하고, 상기 양면 반원아치형 선도관과 선도관 압입장치를 배치하는 단계;
- (c) 상기 시공할 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 상기 양면 반원아치형 선도관을 시공하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 내부에서 굴착 작업을 하면서 상기 선도관 압입장치로 상기 양면 반원아치형 선도관을 지중에 압입 추진하는 단계;
- (d) 상기 양면 반원아치형 선도관의 상부에 루프 강관을 수평으로 연결하여 상기 터널의 천정벽체를 형성하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 가이드 홀에 루프 강관의 외측에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 루프 강관을 압입 추진하고, 이 루프 강관에 길이 방향으로 관통 형성된 가이드홀에 다른 루프 강관의 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 압입 추진하는 단계;
- (e) 상기 양면 반원아치형 선도관의 하부에 루프 강관을 수직으로 연결하여 상기 터널의 측면벽체를 형성하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 T자형 추진연결가이드에 루프 강관에 길이 방향으로 관통 형성된 가이드홀을 삽입하여 루프 강관을 압입 추진하고, 이 루프 강관의 외측에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드에 다른 루프 강관의 가이드홀을 삽입하여 압입 추진하는 단계; 및
- (f) 상기 (d)와 (e)단계에서 루프 강관을 굴착 장치에 의한 관추진 공법으로 압입 추진시, 전방의 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 루프 강관을 통해 상기 지중장애물을 제거하는 단계;
- 를 포함하는 비개착식 터널 구조물의 시공 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은,

- (g) 상기 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성하는 상기 양면 반원아치형 선도관 및 루프 강관의 내부를 굴착하여 터널을 형성하는 단계;
- (h) 상기 터널의 상하부 및 양 측면에 H형강 지보재를 소정의 간격으로 설치하고, 상기 H형강 지보재에 중간 지보재를 수평 및 수직으로 연결하여 지지하는 단계;
- (i) 상기 H형강 지보재 사이에 라이닝 타설벽을 시공하는 단계;
- (j) 상기 H형강 지보재 및 라이닝 타설벽의 내측에 방수시트를 시공하는 단계;
- (k) 상기 방수시트의 내측에 콘크리트를 타설하여 터널 구조물을 시공하는 단계; 및
- (l) 상기 터널 구조물 내부의 중간 지보재를 철거하는 단계;
- 를 더 포함하는 비개착식 터널 구조물의 시공 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 루프 강관은,

원통형의 몸체와, 상기 몸체의 상단 또는 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 아래의 상기 몸체 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하는,

비개착식 터널 구조물의 시공 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은,

상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 내부에 스크류를 설치하여 굴착한 토사를 외부로 배출하도록 하며,

상기 스크류는,

상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 외부에 설치된 외부 스위치의 온(ON) 상태에서, 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 내부에 설치된 내부 스위치의 온(ON)/오프(OFF)에 따라 동작이 제어되는,

비개착식 터널 구조물의 시공 방법.

청구항 5

양면 반원아치형 선도관의 상부 및 하부에 연결된 루프 강관과, 상기 양면 반원아치형 선도관 및 상기 루프 강관의 내측에 소정의 간격으로 시공된 H형강 지보재와, 상기 H형강 지보재 사이에 시공된 라이닝 타설벽과, 상기 H형강 지보재 및 상기 라이닝 타설벽 내측에 시공된 방수시트와, 상기 방수시트 내측에 시공된 철근 콘크리트의 터널 구조물을 포함하는 비개착식 터널 구조물에 있어서,

상기 양면 반원아치형 선도관은,

터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 압입 추진되며, 상하부가 반원아치형으로 형성되고 양 측면이 평면으로 형성되며, 흙 배토시 내부로 토사의 붕괴유입을 방지하고 상부의 지반 침하를 방지하기 위해 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성한 몸체와, 상기 몸체의 하단에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 상부에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 위의 상기 몸체 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하고,

상기 루프 강관은,

상기 양면 반원아치형 선도관의 상부에 수평으로 연결하여 상기 터널의 천정벽체를 구성하고, 상기 양면 반원아치형 선도관의 하부에 수직으로 연결하여 상기 터널의 측면벽체를 구성하며, 원통형의 몸체와, 상기 몸체의 상단 또는 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 아래의 상기 몸체 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하며,

상기 루프 강관을 굴착 장치로 압입 추진시, 전방의 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 루프 강관을 통해 상기 지중장애물을 제거하는,

비개착식 터널 구조물.

발명의 설명

기술분야

- [0001] 본 발명은 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 루프 강관의 쉴드 머신(shield machine) 굴착시 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 선도관 또는 루프 강관을 통해 지중장애물을 용이하게 제거할 수 있는 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법에 관한 것이다.
- [0002] 또한, 본 발명은 선도관의 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성하여, 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붕괴유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [0004] 일반적으로, 지중에 구조물을 축조하는 방식으로 개착 및 비개착에 의한 구조물 축조방식이 있다.
- [0005] 기존의 도로 및 철도 하부를 횡단해서 지하차도, 지하보도, 지하연결통로, 하수암거 등을 설치할 때, 공사에 따른 지중장애물의 이전이 곤란하거나 지중장애물 저촉, 차량 소통 장애 등으로 개착이 불가능할 경우에는 비개착 공법이 요구된다. 비개착에 의한 구조물 축조 공법에는 횡단하는 도로나 저장물의 양측으로 작업구 개념의 전진 기지와 도달기지가 필수적이다. 대표적인 비개착식 지중구조물 축조공법으로는 지중압입공법('강관압입공법' 또는 '강관루프공법'이라고도 한다)이 있다.
- [0006] 상기 지중압입공법은 구조물이 형성될 지중에 강관을 순차적으로 압입, 연결하여 강관루프를 형성하고, 강관 안쪽의 내부 토사를 전부 제거하여 터널 구조물을 축조하게 된다.
- [0007] 도 1은 종래의 지중압입공법을 이용한 비개착식 터널 구조물의 단면 사시도이고, 도 2는 도 1에 도시된 "C"부분의 확대 단면도이다.
- [0008] 종래의 지중압입공법을 이용한 비개착식 터널 구조물은 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 터널을 형성한 콘크리트(9) 벽의 외주면을 따라 강관(1)이 수평 및 수직으로 연결되어 설치되어 있다. 상기 강관(1)은 선단에 비트가 형성된 드릴오거(미도시)를 이용하여 지반(S)을 굴착해나가면서 동시에 강관(1)을 압입하여 설치한다. 이때, 상기 강관(1)은 앵글 조인트(2)로 서로 연결되어 있으며, 내부의 중공부에 콘크리트 몰탈(3)을 충전하여 강관(1)의 강성을 증대시키고 있다.
- [0009] 상기 지중압입공법으로 압입된 강관(1)은 그 하부의 토사를 굴착하는 동안 상부하중을 지지하는 역할을 한다. 굴착이 완료된 후에는 터널의 내부를 형성하는 콘크리트(9) 구조물을 설치하게 된다.
- [0010] 그러나, 종래의 쉴드 머신(shield machine)을 이용한 기계 굴착은 침하가 생기지 않고 안전하고 빠르게 굴착 작업을 진행할 수 있는 장점이 있지만, 성토부를 굴착할 때에는 예상치 못한 지중장애물로 인해 비트가 정지하거나 더이상 추진이 어려운 문제점이 있다.
- [0011] 예를 들어, 성토부 속에 쌓여있는 철근 콘크리트, 철근, 철판, 철망, 철사 등의 폐기물이 비트에 걸리거나 비트의 전방에 있게 되면 더이상 추진이 어렵고, 비트를 뒤로 빼낼 수도 없기 때문에 지중장애물 제거에 어려움이 많았다.
- [0012] 이를 위해, 종래에는 비트에 걸린 지중장애물을 제거하는 방법으로, 지중장애물이 있는 비트가 설치된 강관의 바로 옆에 새로운 강관을 뚫어서 설치한 후 작업자가 뚫은 강관으로 들어가서 문제가 발생한 옆 강관의 비트 전방에 있는 또는 비트에 걸린 지중장애물을 제거하였다.
- [0013] 그러나, 이러한 방법은 지중장애물을 제거하기 위해 새로운 강관을 압입 추진해야 하기 때문에 그 만큼 공사기간이 늦어질 뿐만 아니라, 비트가 추가로 필요하여 공사비용이 증가하는 문제점이 있다.
- [0014] 또한, 지중장애물을 제거하기 위해 새로운 강관을 뚫어서 설치할 때에도 쉴드 머신으로 동일한 성토부를 굴착해야 하기 때문에, 앞에서와 마찬가지로 지중장애물이 비트에 걸리거나 비트 전방에 있게 되면 더이상 비트를 추진할 수 없는 문제점이 있다. 만약, 두번째 비트도 지중장애물로 문제가 발생하면, 또다시 새로운 강관을 뚫어서 설치해야 하기 때문에, 공사기간과 공사비용이 그 만큼 증가하고 작업이 힘들고 어려운 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1066238호(등록일자: 2011.09.14.)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 전술한 문제점을 해결하기 위하여 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 루프 강관의 쉴드 머신(shield machine) 굴착시 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 선도관 또는 루프 강관을 통해 지중장애물을 용이하게 제거할 수 있는 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는, 선도관을 인력 굴착으로 지중에 압입 추진한 후, 상기 선도관의 상하부에 수평 및 수직으로 루프 강관을 연결하면서 기계 굴착으로 압입 추진하여 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성시키는 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0019] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는, 선도관의 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성하여, 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붕괴유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는, 선도관 내부에서 작업자가 서서 굴착 작업이 가능하도록 하여 작업 효율성을 크게 향상시킨 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명이 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는, 선도관 및/또는 루프 강관의 내부에 보강재를 설치하거나 콘크리트를 충전하여 강도를 보강시킨 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 이루고자 하는 또다른 기술적 과제는, 터널의 천정벽체와 측면벽체에 선도관 및 루프 강관을 압입 추진하고, 상기 선도관 및 루프 강관의 내부를 굴착하여 터널을 형성하고, 상기 터널의 내부에 H형강 지보재와 중간 지보재를 설치하고, 상기 H형강 지보재 사이에 라이닝 타설벽을 시공하고, 상기 H형강 지보재 및 라이닝 타설벽의 내측에 방수시트를 시공하고, 상기 방수시트의 내측에 콘크리트를 타설하여 터널 구조물을 시공한 후 중간 지보재를 철거하는 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법을 제시하는데 그 목적이 있다.
- [0024] 본 발명의 해결과제는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0026] 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은, (a) 상하부가 반원아치형으로 형성되고 양 측면이 평면으로 형성되며, 흙 배토시 내부로 토사의 붕괴유입을 방지하고 상부의 지반 침하를 방지하기 위해 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성한 몸체와, 상기 몸체의 하단에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 상부에 수평으로 형성된 보강관과, 상기 보강관 위의 상기 몸체 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 구비한 양면 반원아치형 선도관을 제공하는 단계; (b) 시공할 터널의 양 측면에 터파기를 실시하여 추진기지 및 도달기지를 형성하고, 상기 추진기지에 추진틀을 설치하고, 상기 양면 반원아치형 선도관과 선도관 압입장치를 배치하는 단계; (c) 상기 시공할 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 상기 양면 반원아치형 선도관을 시공하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 내부에서 굴착 작업을 하면서 상기 선도관 압입장치로 상기 양면 반원아치형 선도관을 지중에 압입 추진하는 단계; (d) 상기 양면 반원아치형 선도관의 상부에 루프 강관을 수평으로 연결하여 상기 터널의 천정벽체를 형성하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 가이드 홀에 루프 강관의 외측에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 루프 강관을 압입 추진하고, 이 루프 강관에 길이 방향으로 관통 형성된 가이드홀에 다른 루프 강관의 T자형 추진연결가이드를 삽입하여 압입 추진하는 단계; (e) 상기 양면 반원아치형 선도관의 하부에 루프

강관을 수직으로 연결하여 상기 터널의 측면벽체를 형성하되, 상기 양면 반원아치형 선도관의 T자형 추진연결가이드에 루프 강관에 길이 방향으로 관통 형성된 가이드홀을 삽입하여 루프 강관을 압입 추진하고, 이 루프 강관의 외측에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드에 다른 루프 강관의 가이드홀을 삽입하여 압입 추진하는 단계; 및 (f) 상기 (d)와 (e)단계에서 루프 강관을 굴착 장치에 의한 관추진 공법으로 압입 추진시, 전방의 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 루프 강관을 통해 상기 지중장애물을 제거하는 단계; ;를 포함하여 구성될 수 있다.

[0027] 상기 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은, (g) 상기 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성하는 상기 양면 반원아치형 선도관 및 루프 강관의 내부를 굴착하여 터널을 형성하는 단계; (h) 상기 터널의 상하부 및 양 측면에 H형강 지보재를 소정의 간격으로 설치하고, 상기 H형강 지보재에 중간 지보재를 수평 및 수직으로 연결하여 지지하는 단계; (i) 상기 H형강 지보재 사이에 라이닝 타설벽을 시공하는 단계; (j) 상기 H형강 지보재 및 라이닝 타설벽의 내측에 방수시트를 시공하는 단계; (k) 상기 방수시트의 내측에 콘크리트를 타설하여 터널 구조물을 시공하는 단계; 및 (l) 상기 터널 구조물 내부의 중간 지보재를 철거하는 단계;를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0028] 삭제

[0029] 상기 루프 강관은, 원통형의 몸체와, 상기 몸체의 상단 또는 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 아래의 상기 몸체 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하여 구성될 수 있다.

[0030] 상기 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은, 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 내부에 스크류를 설치하여 굴착한 토사를 외부로 배출하도록 구성될 수 있다.

[0031] 상기 스크류는, 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 외부에 설치된 외부 스위치의 온(ON) 상태에서, 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 상기 루프 강관의 내부에 설치된 내부 스위치의 온(ON)/오프(OFF)에 따라 동작이 제어되도록 구성될 수 있다.

[0032] 또한, 전술한 기술적 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명에 의한 비개착식 터널 구조물은, 양면 반원아치형 선도관의 상부 및 하부에 연결된 루프 강관과, 상기 양면 반원아치형 선도관 및 상기 루프 강관의 내측에 소정의 간격으로 시공된 H형강 지보재와, 상기 H형강 지보재 사이에 시공된 라이닝 타설벽과, 상기 H형강 지보재 및 상기 라이닝 타설벽 내측에 시공된 방수시트와, 상기 방수시트 내측에 시공된 철근 콘크리트의 터널 구조물을 포함하는 비개착식 터널 구조물에 있어서, 상기 양면 반원아치형 선도관은, 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 압입 추진되며, 상하부가 반원아치형으로 형성되고 양 측면이 평면으로 형성되며, 흙 배토시 내부로 토사의 붕괴유입을 방지하고 상부의 지반 침하를 방지하기 위해 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성한 몸체와, 상기 몸체의 하단에 길이 방향으로 형성된 T자형 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 상부에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 위의 상기 몸체 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하고, 상기 루프 강관은, 상기 양면 반원아치형 선도관의 상부에 수평으로 연결하여 상기 터널의 천정벽체를 구성하고, 상기 양면 반원아치형 선도관의 하부에 수직으로 연결하여 상기 터널의 측면벽체를 구성하며, 원통형의 몸체와, 상기 몸체의 상단 또는 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드와, 상기 몸체 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강판과, 상기 보강판 아래의 상기 몸체 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀을 포함하며, 상기 루프 강관을 굴착 장치로 압입 추진시, 전방의 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 상기 양면 반원아치형 선도관 또는 루프 강관을 통해 상기 지중장애물을 제거하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0034] 본 발명에 따르면, 루프 강관의 쉴드 머신(shield machine) 굴착시 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 선도관 또는 루프 강관을 통해 지중장애물을 용이하게 제거할 수 있다.

[0035] 또한, 선도관의 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면을 형성하여, 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붕괴유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 방지할 수 있다.

[0036] 또한, 선도관 내부에서 작업자가 서서 굴착 작업이 가능하여 작업 효율성을 크게 향상시킬 수 있다.

[0037] 또한, 얇은 토피에서 침하없이 강관추진이 가능하고, 토질에 상관없이 모든 지반에 적용 가능하다.

- [0038] 또한, 루프 강관의 기계굴착으로 작업 환경이 우수하고 안전하며, 시공 속도가 빠르고, 막장 붕괴 위험 해소 및 지반 침하를 방지할 수 있다.
- [0039] 또한, 강관 내부 철근망 설치 및 콘크리트 타설로 내부 굴착시 강관 연결부의 보강이 가능하며, 선도관 및 루프 강관을 H형강 지보재로 받쳐 안전한 굴착이 가능하다.
- [0040] 또한, 추진체의 선단부를 컴퓨터의 조종으로 정확한 선형 유지가 가능하다(70m 추진시 시공오차 $\pm 10\text{mm}$).
- [0042] 본 발명의 효과는 이상에서 언급된 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해되어 질 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 종래기술에 따른 비개착식 터널 구조물의 단면 사시도
- 도 2는 도 1에 도시된 "C"부분의 확대 단면도
- 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 사시도
- 도 4는 도 3의 비개착식 터널 구조물의 예를 나타낸 단면도
- 도 5는 양면 반원아치형 선도관(110)의 사시도
- 도 6은 양면 반원아치형 선도관(110) 내부의 굴착 모습을 나타낸 개략도
- 도 7 및 도 8은 루프(roof) 강관(120)의 사시도 및 정면도
- 도 9는 수직으로 연결된 루프(roof) 강관(120)의 단면도
- 도 10은 콘크리트로 강도를 보강한 루프(roof) 강관(120)의 단면도
- 도 11은 도 10의 루프(roof) 강관(120)을 수직으로 연결한 모습의 단면도
- 도 12는 콘크리트와 보강철근으로 강도를 보강한 루프(roof) 강관(120)의 단면도
- 도 13은 루프(roof) 강관(130)의 사시도
- 도 14는 루프(roof) 강관(140)의 단면도
- 도 15는 굴착장치에 의한 관추진 공법의 시공 예를 나타낸 예시도
- 도 16은 추진체 커터(cutter)(195)의 제품 예를 나타낸 사진
- 도 17은 양면 반원아치형 선도관(110) 내부의 굴착과 토사 배출 방법을 나타낸 개략도
- 도 18은 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에 토사 배출 스크류(200)가 설치된 모습의 개략도
- 도 19 내지 도 24는 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 시공 과정을 나타낸 공정 단면도로서,
- 도 19는 양면 반원아치형 선도관(110) 및 루프 강관(120, 130, 140)의 실드(shield) 추진 단면도이고,
- 도 20은 내부 굴착 및 H형강 지보재(150)의 시공 단면도이고,
- 도 21은 H형강 지보재(150) 사이에 라이닝 타설벽(160)의 시공 단면도이고,
- 도 22는 내부에 방수시트(170)의 시공 단면도이고,
- 도 23은 콘크리트 터널 구조물(180)의 시공 단면도이고,
- 도 24는 내부의 중간 지보재(151)의 철거한 모습의 단면도이다.
- 도 25는 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 시공 방법을 나타낸 흐름도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할

수 있도록 본 발명의 실시 예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명되는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 발명의 설명 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙여 설명하기로 한다.

[0046] 이하, 본 발명에서 실시하고자 하는 구체적인 기술내용에 대해 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[0048] **비개착식 터널 구조물의 실시예**

[0049] 도 3은 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 사시도이고, 도 4는 도 3의 비개착식 터널 구조물의 예를 나타낸 단면도이고, 도 5는 양면 반원아치형 선도관(110)의 사시도이고, 도 6은 양면 반원아치형 선도관(110) 내부의 굴착 모습을 나타낸 개략도이다. 도 7 및 도 8은 루프(roof) 강관(120)의 사시도 및 정면도이고, 도 9는 수직으로 연결된 루프(roof) 강관(120)의 단면도이고, 도 10은 콘크리트로 강도를 보강한 루프(roof) 강관(120)의 단면도이고, 도 11은 도 10의 루프(roof) 강관(120)을 수직으로 연결한 모습의 단면도이고, 도 12는 콘크리트와 보강철근으로 강도를 보강한 루프(roof) 강관(120)의 단면도이고, 도 13은 루프(roof) 강관(130)의 사시도이고, 도 14는 루프(roof) 강관(140)의 단면도이다. 도 15는 굴착장치에 의한 관추진 공법의 시공 예를 나타낸 예시도이고, 도 16은 추진체 커터(cutter)(195)의 제품 예를 나타낸 사진이고, 도 17은 양면 반원아치형 선도관(110) 내부의 굴착과 토사 배출 방법을 나타낸 개략도이고, 도 18은 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에 토사 배출 스크류(200)가 설치된 모습의 개략도이다.

[0050] 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물(100)은 도 3 및 도 4에 나타낸 바와 같이, 양면 반원아치형 선도관(110), 루프(roof) 강관(120,130), H형강 지보재(150), 라이닝 타설벽(160), 방수시트(170), 콘크리트 터널 구조물(180)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0051] 먼저, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)은 도 4 내지 도 5에 나타낸 바와 같이, 상부(111a) 및 하부(111c)가 반원아치형으로 형성되고 양 측면이 평면으로 형성된 몸체(111)와, 상기 몸체(111)의 하단에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드(114)와, 상기 몸체(111) 내부 상부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강관(115)과, 상기 보강관(115) 위의 상기 몸체(111) 상단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀(116)을 포함하고 있다.

[0052] 상기 선도관(110)의 몸체(111)는 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면(112)을 형성하고 있고, 후단은 수직면(113)을 형성하고 있다. 즉, 상기 몸체(111)의 선단은 상부(111a)가 하부(111c) 보다 더 길게 형성되어 있고, 상기 상부(111a)와 상기 하부(111c)의 길이 차이 만큼 중간부(111b)가 소정의 각도로 기울어진 경사면(112)을 형성하고 있다.

[0053] 따라서, 상기 선도관(110)은 선단의 상단부가 소정의 각도로 기울어진 경사면(112)을 형성함으로써, 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붓고유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 방지할 수 있다.

[0054] 상기 양면 반원아치형 선도관(110)은 상기 몸체(111)의 내측에 보강재(미도시)를 설치하여 횡방향 및 종방향으로 강성을 확보할 수 있도록 형성될 수 있다.

[0055] 상기 양면 반원아치형 선도관(110)은 도 3 내지 도 4에 나타낸 바와 같이, 시공할 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 벽체의 상부 모서리 부분에 설치될 수 있다.

[0056] 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 시공 방법은, 먼저 시공할 터널의 양 측면에 터파기를 실시하여 추진기지 및 도달기지를 형성하고, 상기 추진기지에 추진틀을 설치하고, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)과 선도관 압입장치(미도시)를 배치한다. 이후, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에서 작업자(10)가 드릴장비(20)로 굴착 작업을 하고 상기 선도관 압입장치로 상기 양면 반원아치형 선도관(110)을 지중(30)에 압입 추진하게 된다(도 6 참조).

[0057] 상기 양면 반원아치형 선도관(110)은 도 3 내지 도 5에 나타낸 바와 같이, 상기 루프 강관(120)을 2개 이상 연결한 정도의 크기를 갖는다. 예를 들면, 상기 루프 강관(120)의 지름을 R이라고 하면, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 측면의 길이는 2R 이상을 가지며, 높이는 R이 된다. 예를 들어, 상기 루프 강관(120)의 지름은 1~3m의 크기를 가질 수 있다.

[0058] 이에 따라, 도 7에 나타낸 바와 같이, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에서 작업자(10)가 서서 드릴장비(20)로 굴착 작업을 할 수 있어 작업의 효율성을 향상시킬 수 있다.

- [0059] 상기 비개착식 터널 구조물(100)은 도 4의 구성 예를 참조하면, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 상부에 상기 루프 강관(130,140)이 설치되고, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 하부에 상기 터널의 측면벽체를 따라 수직 방향으로 상기 루프 강관(120)이 설치되며, 상기 루프 강관(130,140) 사이의 상기 터널의 천정벽체를 따라 수평 방향으로 상기 루프 강관(120)이 설치될 수 있다.
- [0060] 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 상부에 설치되는 상기 루프 강관(130)은 도 13에 나타난 바와 같이, 원통형의 몸체(131)와, 상기 몸체(131)의 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드(132)와, 상기 몸체(131) 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강관(133)과, 상기 보강관(133) 아래의 상기 몸체(131) 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀(134)을 포함하고 있다.
- [0061] 즉, 상기 루프 강관(130)의 추진연결가이드(132)는 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 가이드 홀(116)이 삽입되어 연결되도록 압입 추진되고, 상기 루프 강관(130)의 가이드 홀(134)은 상기 터널의 천정벽체를 따라 수평 방향으로 설치된 상기 루프 강관(120)의 추진연결가이드(122)에 삽입되어 연결되도록 압입 추진된다.
- [0062] 또한, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 하부에 설치되는 상기 루프 강관(120)은 도 7 및 도 8에 나타난 바와 같이, 원통형의 몸체(121)와, 상기 몸체(121)의 상단에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드(122)와, 상기 몸체(121) 내부의 양쪽 내측면 사이에 수평으로 형성된 보강관(123)과, 상기 보강관(123) 아래의 상기 몸체(121) 하단에 길이 방향으로 형성된 가이드홀(124)을 포함하고 있다.
- [0063] 즉, 상기 루프 강관(120)은 도 4 및 도 9에 나타난 바와 같이, 상기 터널의 측면벽체를 따라 수직 방향으로 상기 루프 강관(120)을 연결하여 구성된 것으로, 상기 루프 강관(120)의 상기 가이드 홀(124)에 그 상부 또는 하부에 연결되는 다른 루프 강관(120)의 추진연결가이드(122)가 삽입되어 연결되도록 압입 추진되고, 상기 루프 강관(120)의 추진연결가이드(122)에 그 상부 또는 하부에 연결되는 상기 루프 강관(120)의 가이드 홀(124)이 삽입되어 연결되도록 압입 추진된다.
- [0064] 그리고, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 상부에 설치된 상기 루프 강관(130) 사이에는 상기 루프 강관(120)을 서로 연결하여 압입 추진될 수 있다. 즉, 상기 터널의 천정벽체를 따라 수평 방향으로 상기 루프 강관(120)의 가이드 홀(124)에 다른 상기 루프 강관(120)의 추진연결가이드(122)를 연결하여 압입 추진될 수 있다.
- [0065] 또한, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 상부에 설치되는 상기 루프 강관(140)은 도 14에 나타난 바와 같이, 원통형의 몸체(141)와, 상기 몸체(141)의 측면에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드(142)와, 상기 몸체(141)의 하단에 T자 레일 형상으로 길이 방향으로 형성된 추진연결가이드(143)을 포함하고 있다.
- [0066] 즉, 상기 루프 강관(140)의 추진연결가이드(142)는 상기 터널의 천정벽체를 따라 수평 방향으로 설치된 상기 루프 강관(120)의 가이드 홀(124)에 삽입되어 연결되도록 압입 추진되고, 상기 루프 강관(140)의 추진연결가이드(143)는 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 가이드 홀(116)에 삽입되어 연결되도록 압입 추진된다.
- [0067] 상기 루프 강관(120,130,140)은 도 10 내지 도 12에 나타난 바와 같이, 강관 내부에 콘크리트(125)를 충전하여 강성을 강화시킬 수 있다. 그리고, 상기 강관의 콘크리트(125) 내부에 보강철근(126)을 구성하여 강도를 강화시킬 수 있다.
- [0068] 한편, 본 발명에서 상기 루프 강관(120,130,140)의 시공 방법은 강관의 추진과 굴착이 동시에 병행하여 시공되는 관추진공법을 이용하여 시공될 수 있다.
- [0069] 상기 관추진공법은 지반을 굴착해나가면서 동시에 강관을 지반에 압입해가는 병행방식이다. 상기 관추진 공법은 도로터널, 지하도, 공동구(共同溝), 도수(導水)터널, 배수구 등 각종 지하구조물의 시공시, 공사구간의 개착을 최소화하기 위하여 도 16에 나타난 바와 같이, 구조물 종단의 시점 또는 종점에 토류벽(土留壁)(192) 및 반력벽(反力壁)(193)이 설치된 추진기지를 구축하고, 유압실린더 등의 추진장치(191)를 통하여 강제(鋼製) 관체인 추진관(190)을 압입 추진하면서 상기 추진관(190) 전면의 토사를 굴착하는 공법을 말한다.
- [0070] 이하, 상기 관추진공법의 예를 도 15을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0071] 상기 관추진 공법은 토류벽(192)으로 포위된 일종의 수직갱인 추진기지에 후단이 반력벽(193)에 의하여 고정되는 추진장치(191)를 설치하고, 발진지점의 토류벽(192) 일부를 절개하고 추진관(190)을 투입한 후 압입 추진하게 되며, 추진장치(191)의 스크로크(stroke)상 한계 및 추진기지 공간활용을 위하여 보조추진체(194)의 추가 및 해체를 반복하면서 추진관(190)을 지반에 압입하게 된다.

- [0072] 상기 추진관(190) 전면의 토사 및 암석 굴착은 인력 또는 굴착장치에 의하여 진행되는데, 상기 추진관(190)의 압입과 동시에 진행되거나, 소정 단위 구간을 설정하여 압입 및 굴착을 교대로 실시하는 등 다양한 방식이 적용될 수 있으며, 선도(先導) 추진관(120)의 압입이 완료되면 그 후단에 후속 추진관(190)을 접합하여 압입 및 굴착을 반복함으로써 전체 구조물을 구성하게 된다.
- [0073] 이러한 관추진 공법을 통하여 개착 없이도 신속한 지중구조물의 시공이 가능하게 되었으며, 특히 공사구간 상부에 구조물이 많은 도심지 공사나 하천 또는 제방 등의 하부를 통과하는 공사와 같이 개착이 불가능한 경우에도 효과적인 시공이 가능하게 되었다.
- [0074] 상기 추진관(190)용 굴착장치(191)는 상기 선도관(120)의 선단부에 설치되는 굴착비트(195) 및 굴착비트(195) 배후에 구성되는 배토(排土) 수단 등으로 구성되며, 굴착비트(195)가 회전함에 따라 전면부의 지반이 파쇄되면서 상기 선도관(120) 내부로 파쇄된 지반이 반액반고상(半液半固狀)의 슬러리(slurry) 상태로 유입된다. 파쇄 지반의 슬러리화는 지중 공사의 특성상 상존할 수 밖에 없는 지하수 또는 공사과정에서 굴착장치 전면부로 인위적으로 압송되는 물, 활재(活材) 및 이수(泥水) 등과 토사 및 암석분(巖石粉)이 혼합되면서 이루어지며, 상기 선도관(120) 내부로 유입된 지반 파쇄물은 토사 배출 스크류(200), 압송관, 컨베이어 또는 대차(臺車) 등 추진관(190) 내부에 설치되는 배출수단에 의하여 추진기지로 배출된다.
- [0075] 상기 회전식 굴착비트(195)에 의한 지반 굴착은 베인(vane)전단응력으로 대표되는 지반 전단응력 이상의 전단력을 굴착비트(195)를 통하여 대상 지반에 가함으로써 전단파괴를 유발하고, 요철형 표면의 굴착비트(195)가 전단 파괴된 지반 파편간 마찰 및 충돌을 유발하여 입자상(粒子狀)으로 파쇄하는 방식으로 진행되며, 이때 파쇄된 입자의 신속한 선도관(120)내 유입과 주변 지반의 교란을 최소화하기 위하여 이수(泥水)를 굴착면에 분사하게 된다.
- [0076] 상기 회전식 굴착비트(195)의 제품 예를 도 16에 사진으로 나타내었다. 상기 회전식 굴착비트(195)는 선도관 말단부와 같은 위치 또는 약간 튀어나온 위치에 설치되며, 토사층의 종류나 강도에 따라 다양한 종류의 장치가 사용될 수 있다.
- [0077] 계속해서, 도 3 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 비개착식 터널 구조물에 대해 설명하기로 한다.
- [0078] 상기 H형강 지보재(150)는 상기 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성하는 상기 양면 반원아치형 선도관(110)과 상기 루프 강관(120)의 내부에 수평 및 수직으로 소정의 간격을 두고 설치된다. 좀더 구체적으로 설명하면, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)과 상기 루프 강관(120)의 내부를 굴착하여 터널을 형성한 다음, 상기 터널의 상하부 및 양 측면에 상기 H형강 지보재(150)를 소정의 간격으로 설치하게 된다.
- [0079] 상기 H형강 지보재(150)는 중간 지보재(도 23의 151 참조)를 수평 및 수직으로 연결하여 지지될 수 있다. 이때, 상기 중간 지보재(151)는 상기 콘크리트 터널 구조물(180)이 형성된 후 제거된다.
- [0080] 상기 라이닝 타설벽(160)은 상기 H형강 지보재(150) 사이에 무근 콘크리트를 타설하여 시공된다.
- [0081] 상기 방수시트(170)는 상기 H형강 지보재(150) 및 상기 라이닝 타설벽(160)의 내측에 소정의 두께로 형성될 수 있다.
- [0082] 상기 콘크리트 터널 구조물(180)은 상기 방수시트(170) 내측에 철근 콘크리트를 사용하여 형성될 수 있다.
- [0083] 상기 비개착식 터널 구조물의 시공 방법은 도 17 내지 도 18에 나타낸 바와 같이, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에 스크류(200)를 설치하여 굴착한 토사를 외부로 배출하도록 구성될 수 있다.
- [0084] 상기 스크류(200)는, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 입구 또는 외부에 설치된 외부 스위치(미도시)가 온(ON) 상태에서, 상기 양면 반원아치형 선도관(110) 또는 상기 루프 강관(120, 130, 140)의 내부에 설치된 내부 스위치(미도시)의 온(ON)/오프(OFF) 상태에 따라 동작이 온(ON)/오프(OFF) 되도록 구성될 수 있다. 즉, 상기 외부 스위치의 오프(OFF) 상태에서는 상기 내부 스위치를 온(ON)/오프(OFF) 하여도 상기 스크류(200)는 동작하지 않는다.
- [0085] 한편, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부로 유입된 지반 파쇄물은 상기 스크류(200) 이외에, 압송관, 컨베이어 또는 대차(臺車) 등의 다른 배출수단에 의하여 배출되도록 구성될 수도 있다.
- [0087] **비개착식 터널 구조물의 시공 방법**
- [0088] 도 19 내지 도 24는 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 시공 과정

을 나타낸 공정 단면도로서, 도 19는 양면 반원아치형 선도관(110) 및 루프 강관(120,130,140)의 실드(shield) 추진 단면도이고, 도 20은 내부 굴착 및 H형강 지보재(150)의 시공 단면도이고, 도 21은 H형강 지보재(150) 사이에 라이닝 타설벽(160)의 시공 단면도이고, 도 22는 내부에 방수시트(170)의 시공 단면도이고, 도 23은 콘크리트 터널 구조물(180)의 시공 단면도이고, 도 24는 내부의 중간 지보재(151)의 철거한 모습의 단면도이다. 그리고, 도 25는 본 발명의 실시예에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물의 시공 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0089] 본 발명에 의한 비개착식 터널 구조물의 시공 방법을 도 19 내지 도 24를 참조하여 설명하기로 한다.

[0090] 먼저, 시공할 터널의 양 측면에 터파기를 실시하여 추진기지 및 도달기지를 형성하고(단계 S100), 상기 추진기지에 추진틀을 설치하고, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)과 선도관 압입장치를 배치한다(단계 S110).

[0091] 이 후, 상기 시공할 터널의 한쪽 또는 양쪽 측면 상부에 상기 양면 반원아치형 선도관(110)을 시공하되, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 내부에서 굴착 작업을 하면서 상기 선도관 압입장치로 상기 양면 반원아치형 선도관(110)을 지중에 압입 추진한다(단계 S120).

[0092] 이 후, 상기 양면 반원아치형 선도관(110)의 상부 및 하부에 상기 루프 강관(120,130,140)을 수평 및 수직으로 연결하여 굴착장치에 의한 관추진 공법으로 압입 추진하되, 터널의 천정벽체와 측면벽체에 상기 루프 강관(120,130,140)을 시공한다(단계 S130).

[0093] 이 후, 상기 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성하는 상기 양면 반원아치형 선도관(110) 및 상기 루프 강관(120, 130, 140)의 내부를 굴착하여 터널을 형성한다(단계 S140 및 도 19).

[0094] 이 후, 상기 터널의 상하부 및 양 측면에 H형강 지보재(150)를 소정의 간격으로 설치하고, 상기 H형강 지보재(150)에 중간 지보재(151)를 수평 및 수직으로 연결하여 지지하도록 시공한다(단계 S150 및 도 20).

[0095] 이 후, 상기 H형강 지보재(150) 사이에 라이닝 타설벽(160)을 시공한다(단계 S160 및 도 21).

[0096] 이 후, 상기 H형강 지보재(150) 및 상기 라이닝 타설벽(160)의 내측에 방수시트(170)를 소정의 두께로 시공한다 (단계 S170 및 도 22).

[0097] 이 후, 상기 방수시트(170)의 내측에 철근 콘크리트를 타설하여 콘크리트 터널 구조물(180)을 시공한다(단계 S180 및 도 23).

[0098] 마지막으로, 상기 콘크리트 터널 구조물(180) 내부의 상기 중간 지보재(151)를 철거한다(단계 S190 및 도 24).

[0099] 본 발명은 철도 및 고속도로, 국도 등을 가로지르는 지하차도, 지하보도, 지하연결통로, 차·집 관거, 하수 암거 등에 적용될 수 있다.

[0101] 상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법은, 선도관을 인력 굴착으로 지중에 압입 추진한 후, 상기 선도관의 상하부에 수평 및 수직으로 루프 강관을 연결하면서 기계 굴착으로 압입 추진하여 터널의 천정벽체와 측면벽체를 형성시킴으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0102] 또한, 루프 강관의 쉴드 머신(shield machine) 굴착시 지중장애물로 인해 비트의 추진이 어려울 경우 이미 굴착된 선도관 또는 루프 강관을 통해 지중장애물을 용이하게 제거함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0103] 또한, 본 발명에 의한 선도관과 루프 강관을 이용한 비개착식 터널 구조물 및 그의 시공 방법은, 선도관의 선단의 상단부를 경사면으로 형성하여 흙을 배토할 때 토사가 내부로 붕괴유입되는 것을 방지하고 상부에 지반 침하가 생기지 않도록 함으로써, 본 발명의 기술적 과제를 해결할 수가 있다.

[0105] 이상에서 설명한 본 발명의 바람직한 실시 예들은 기술적 과제를 해결하기 위해 개시된 것으로, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자(당업자)라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가 등이 가능할 것이며, 이러한 수정 변경 등은 이하의 청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

부호의 설명

[0107] 10 : 작업자 20 : 드릴 장비

20 : 드릴 장비

30 : 지중

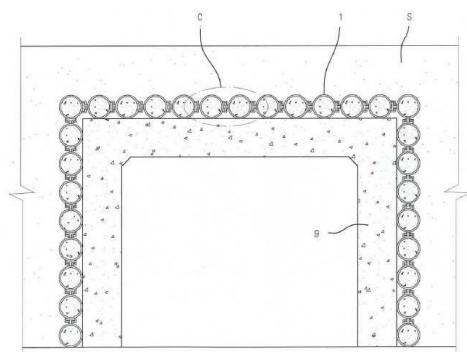
100 : 비개착식 터널 구조물

110 : 양면 반원아치형 선도관
 111a : 상부
 111c : 하부
 113 : 수직면
 115 : 보강판
 120 : 루프(loop) 강판
 122 : T자형 추진연결가이드
 124 : 가이드홀
 126 : 보강철근
 131 : 몸체
 133 : 보강판
 140 : 루프(loop) 강판
 142 : T자형 추진연결가이드
 150 : H형강 지보재
 160 : 라이닝 타설벽
 180 : 콘크리트 터널 구조물
 190 : 추진관
 192 : 토류벽
 194 : 보조추진체
 200 : 토사 배출 스크류

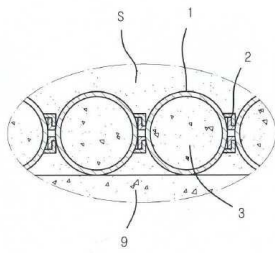
111 : 몸체
 111b : 중간부
 112 : 경사면
 114 : T자형 추진연결가이드
 116 : 가이드홀(guide hole)
 121 : 몸체
 123 : 보강판
 125 : 콘크리트
 130 : 루프(loop) 강판
 132 : T자형 추진연결가이드
 134 : 가이드홀
 141 : 몸체
 143 : T자형 추진연결가이드
 151 : 중간 지보재
 170 : 방수시트
 181 : 철근
 191 : 추진장치
 193 : 반력벽
 195 : 추진체 커터(cutter)

도면

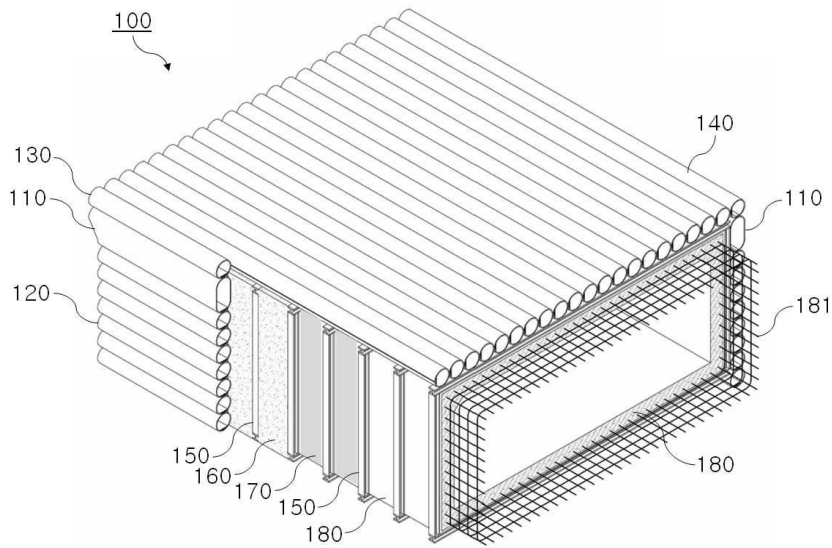
도면1



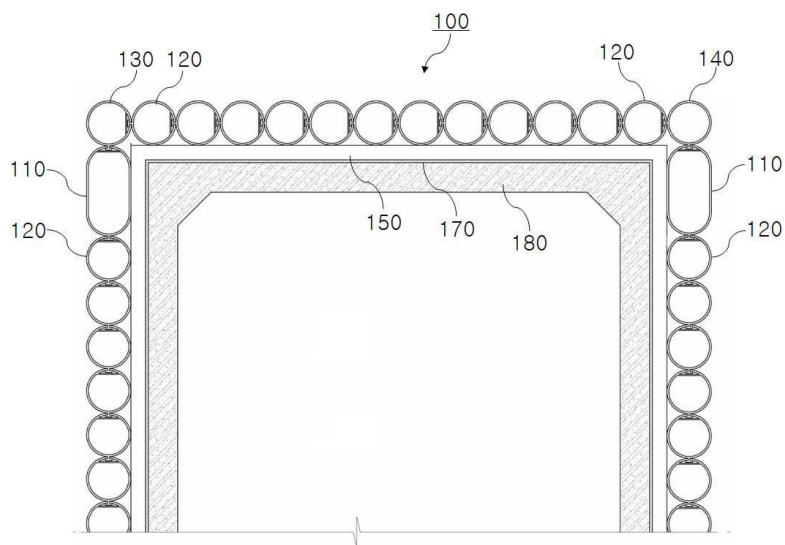
도면2



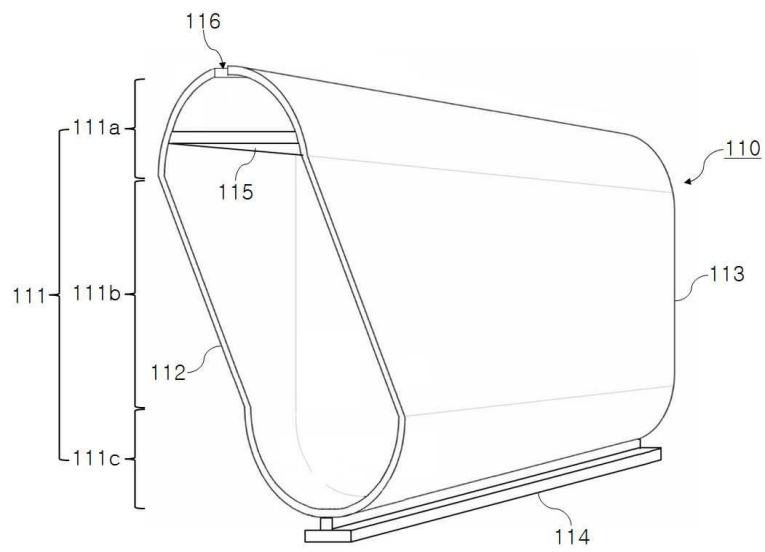
도면3



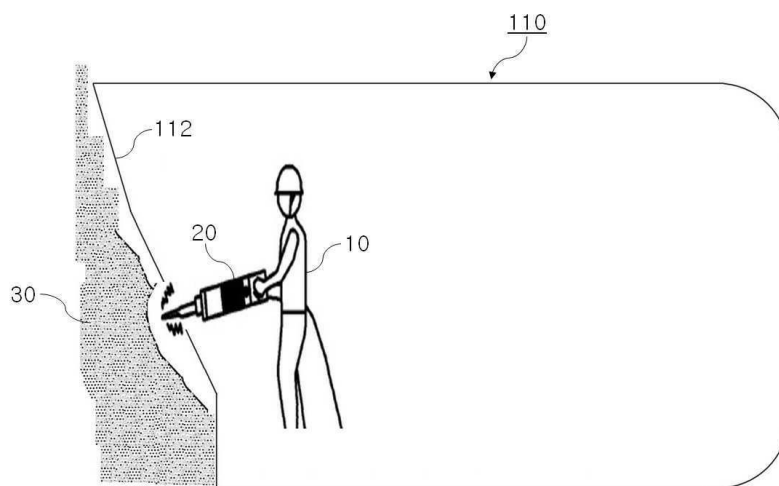
도면4



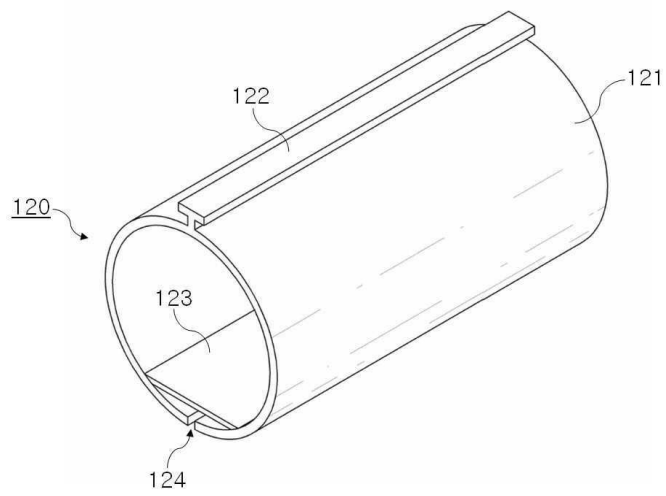
도면5



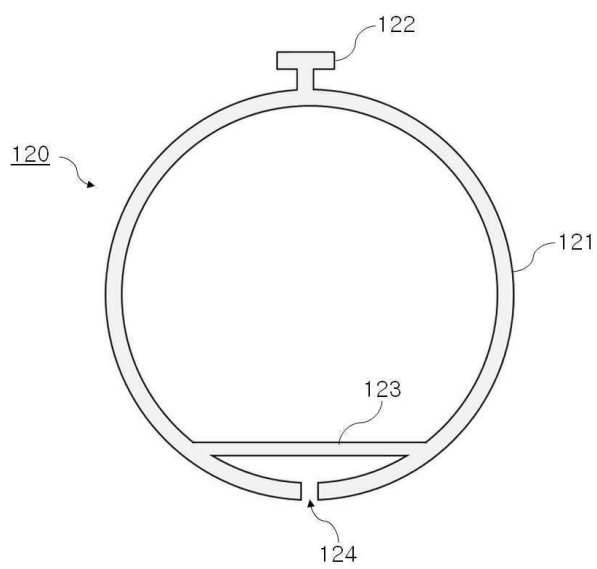
도면6



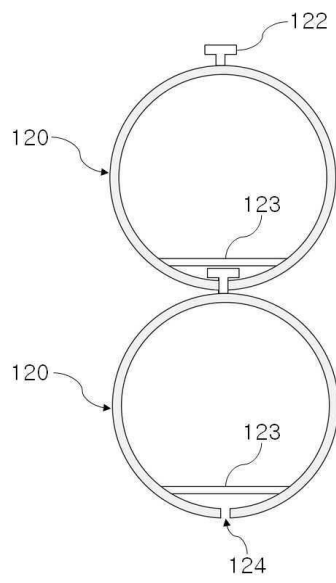
도면7



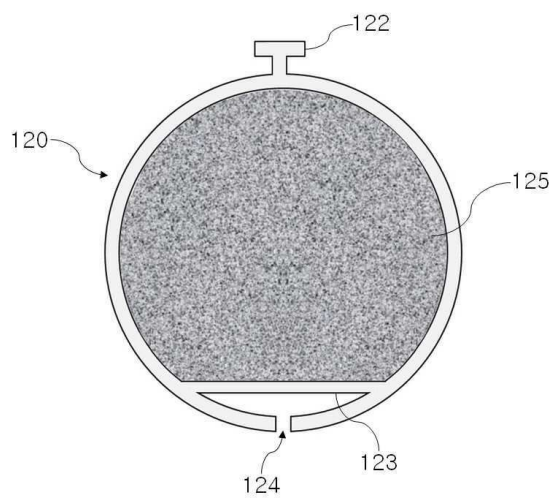
도면8



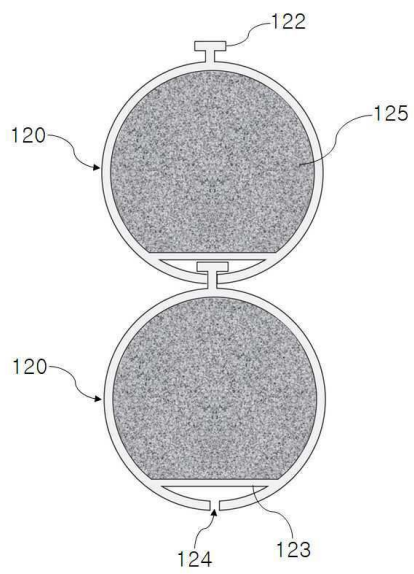
도면9



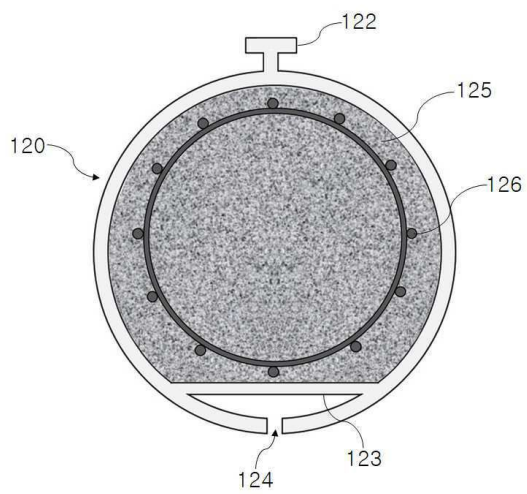
도면10



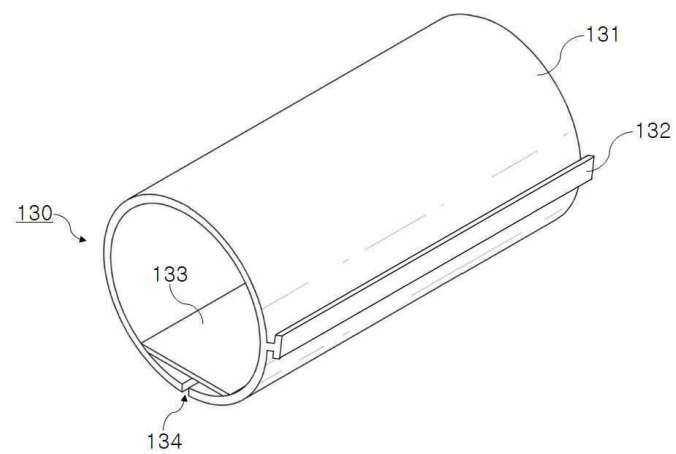
도면11



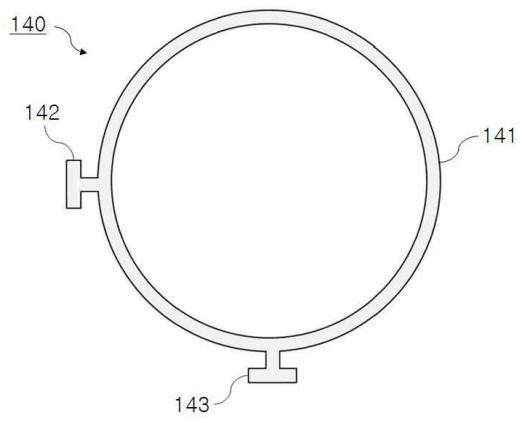
도면12



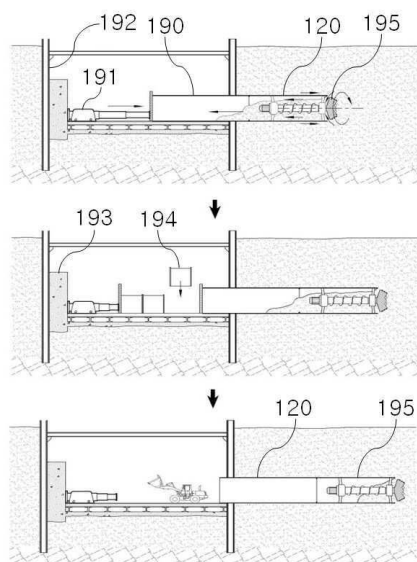
도면13



도면14



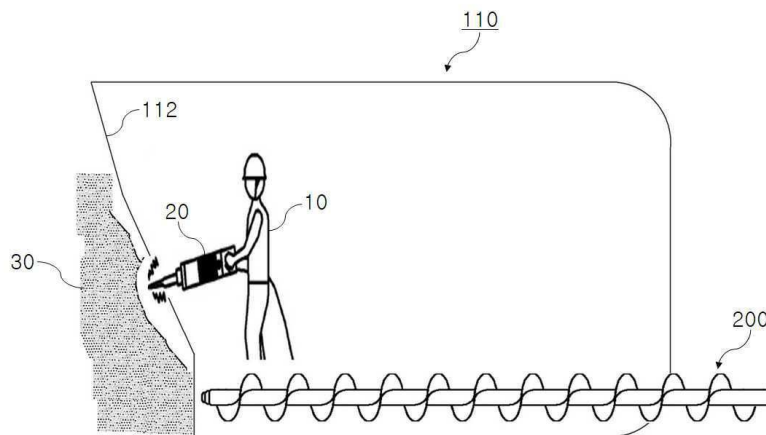
도면15



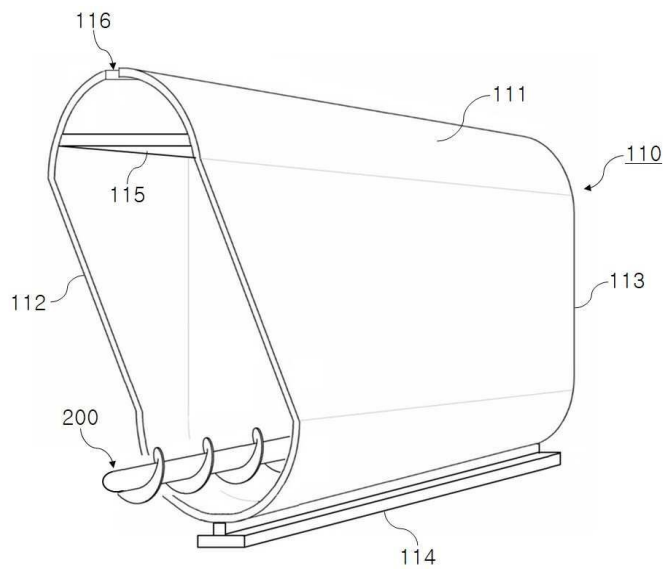
도면16



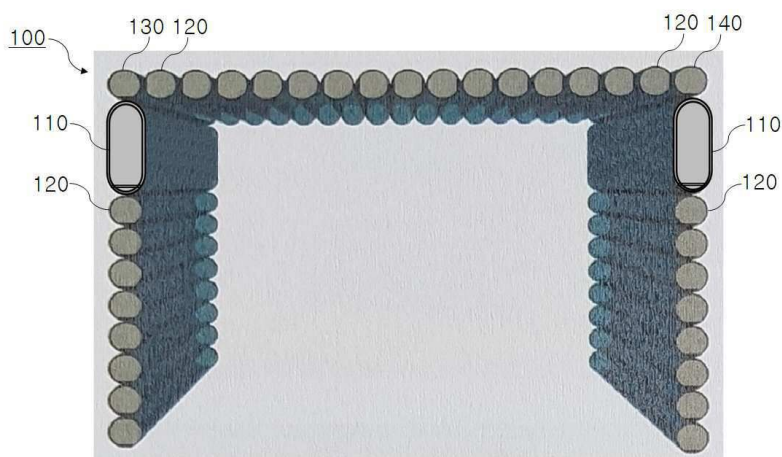
도면17



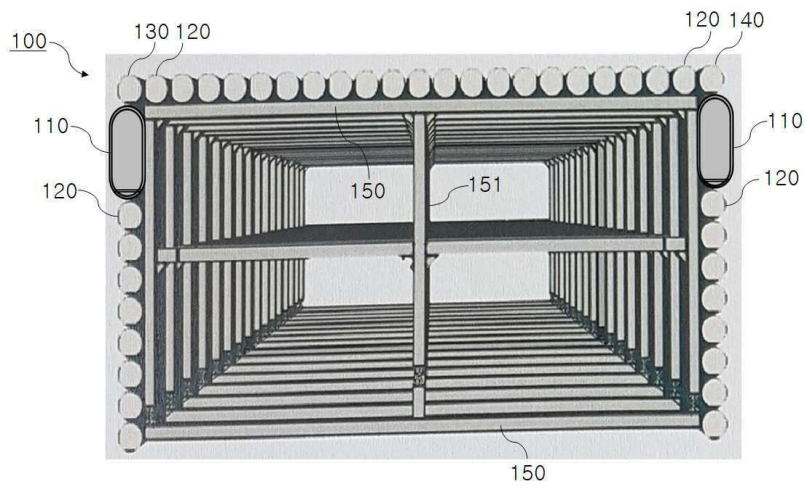
도면18



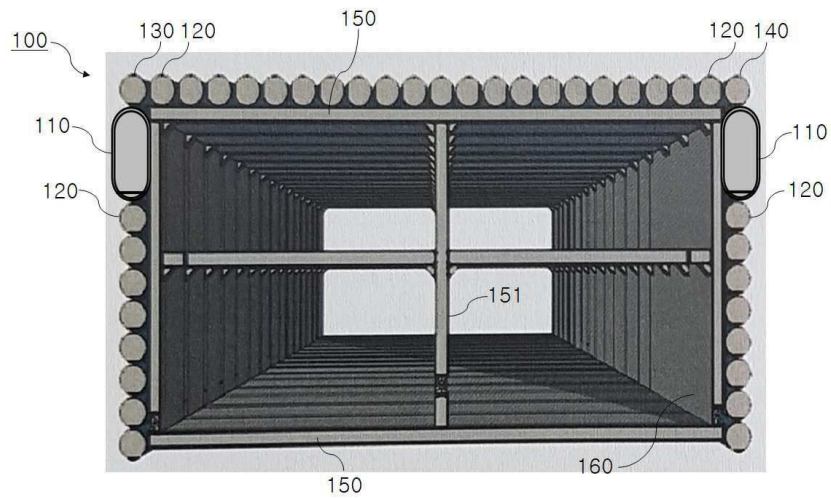
도면19



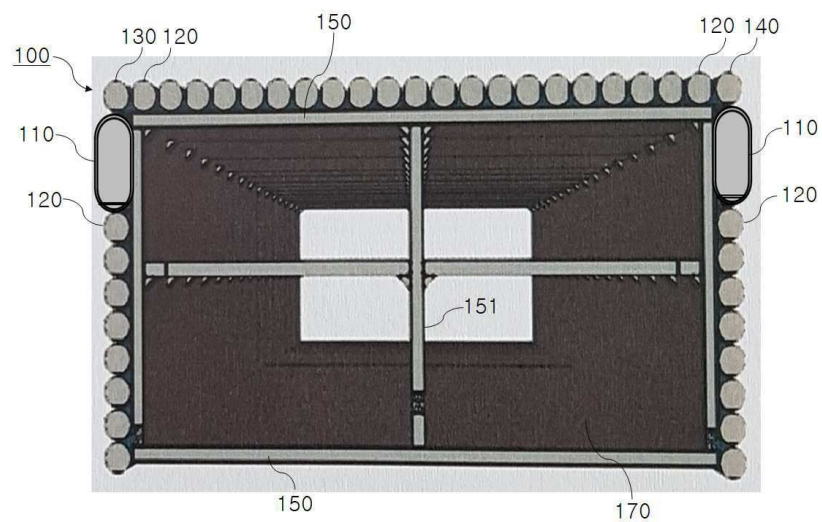
도면20



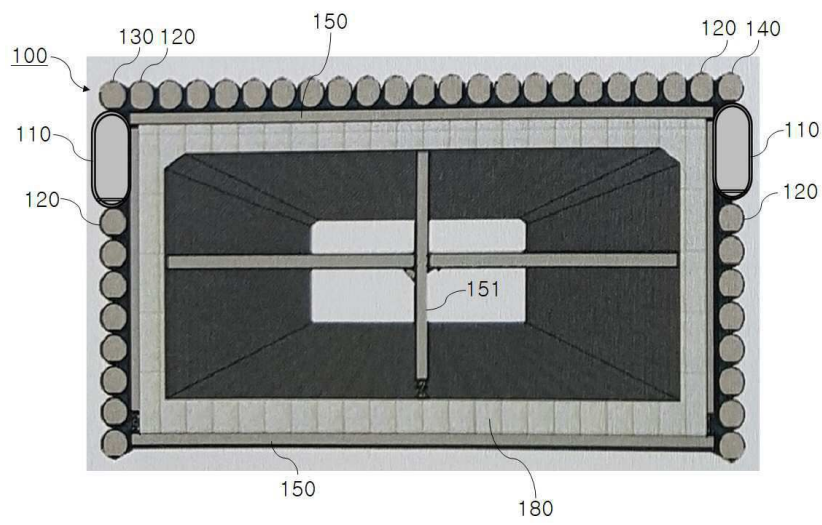
도면21



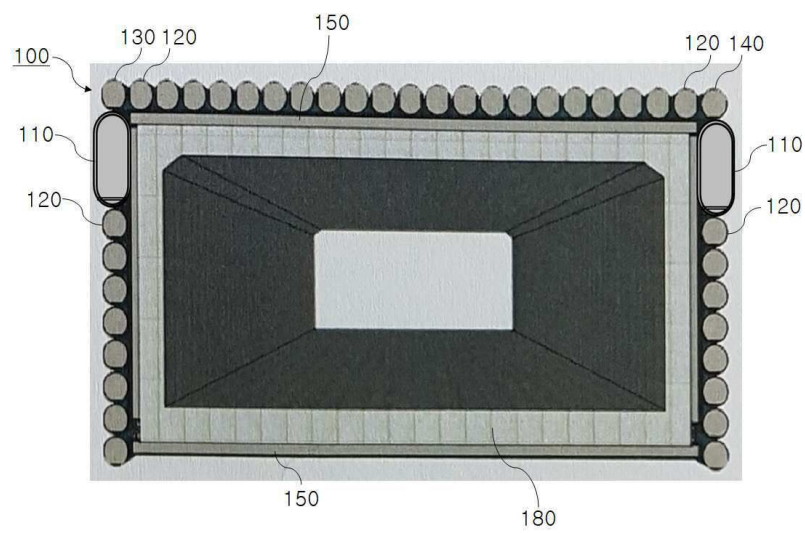
도면22



도면23



도면24



도면25

