



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2010년08월04일  
 (11) 등록번호 10-0973770  
 (24) 등록일자 2010년07월28일

(51) Int. Cl.

*E21D 11/15* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0049531  
 (22) 출원일자 2010년05월27일  
 심사청구일자 2010년05월27일

(56) 선행기술조사문헌  
 KR100641355 B1  
 KR1020090011767 A  
 KR1020000072917 A  
 KR1020000074753 A

전체 청구항 수 : 총 13 항

(73) 특허권자

대지중건(주)

서울 영등포구 도림2동 265-6 하나빌딩 502호

(72) 발명자

정근석

서울특별시 영등포구 신길동 364 건영아파트 라동 1002호

(74) 대리인

장순부, 최영규

심사관 : 김완수

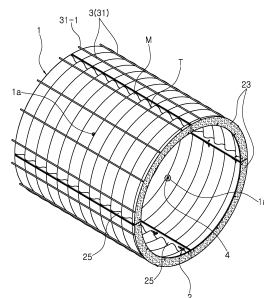
**(54) 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로와 그의 시공공법**

**(57) 요약**

본 발명은 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로와 그의 시공공법에 관한 것으로 특히, 공지된 비개착 가설 터널 및 관로 구조에 있어서, 호형 분할 세그먼트의 배면에 호형 분할 세그먼트 자체의 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 하고, 또 공지된 비개착 가설 터널 및 관로를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로 시공공법에 있어서, 공장에서 과형관 또는 요철관을 이용하여 호형으로 절곡 형성하되, 배면에 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접 설치하여 호형 분할 세그먼트를 제작한 다음 현장으로 이송시키는 공정과; 현장의 지반 상에 굴진공을 설치하는 공정과; 상기 굴진공 내에 결합수단을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트를 종방향 및 횡방향으로 연결시켜 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립 설치하는 공정과; 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립된 수개의 호형 분할 세그먼트 중 어느 호형 분할 세그먼트의 채움재 겸 보강재 주입공에 설치되어 있는 너트로부터 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트를 분리시키고 채움재 겸 보강재 주입공을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 겸 보강재를 주입시켜 채워 주는 공정과; 상기 채움재 겸 보강재의 주입이 완료되면 호형 분할 세그먼트의 채움재 겸 보강재 주입공에 고정 설치되어 있는 너트에 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트를 체결시켜 채움재 겸 보강재의 유출을 방지하는 공정;으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

따라서, 과형관 또는 요철관을 이용하여 호형으로 절곡시킨 비개착 터널 및 관로 가설용 호형 분할 세그먼트의 단면계수 및 지지력을 대폭 증대시킬 수 있을 뿐만 아니라 가설 터널의 배면과 굴진공 사이의 틈새에 채워지는 채움재 겸 보강재와 호형 분할 세그먼트의 배면 사이의 응력 및 친화력을 대폭 증대시켜 줄 수 있고, 호형 분할 세그먼트를 이용하여 비개착 가설 터널 및 관로를 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양 조립 시공할 때 보다 간편하고 편리하게 시공할 수 있으며, 또 비개착 터널 및 관로 가설용 세그먼트의 결합부위를 통한 지수의 누수를 완벽히 방지할 수 있으며, 또한, 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부에 채움재 겸 보강재를 주입시켜 준 다음 채움재 겸 보강재 주입공을 통해 채움재 겸 보강재가 유출되는 것을 완벽하게 방지할 수 있는 등 매우 유용한 발명인 것이다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

파형판 또는 요철판을 이용하여 절곡 형성하고 소정 위치에는 채움재 겸 보강재 주입공을 형성시킨 수개의 호형 분할 세그먼트를 결합수단을 통해 상호 결합시켜 원형이나 아치형 또는 다각형 모양으로 제작한 비개착 가설 터널 및 관로에 있어서,

상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 호형 분할 세그먼트 자체의 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 단면계수 및 지지력 증대수단은,

호형 분할 세그먼트의 파형 또는 요철 형상 중 골과 직각 방향을 갖도록 정해진 간격을 두고 상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 배치된 상태에서 산 부위에 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 압축긴장선재를 포함하는 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 단면계수 및 지지력 증대수단은,

가로 및 세로방향으로 정해진 간격을 두고 교차되는 형태로 철선으로 된 가로 및 세로 바가 상호 용접된 형태를 갖는 와이어 메쉬를 상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 배치한 상태에서 산 부위에 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 4**

청구항 2에 있어서,

상기 압축긴장선재의 일단부에 호형 분할 세그먼트의 어느 일 면의 단부보다 외측으로 돌출되게 정착력 증강용 연장부를 더 연장 형성한 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 5**

청구항 3에 있어서,

상기 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 일단부에 호형 분할 세그먼트의 어느 두 면의 단부보다 외측으로 돌출되게 정착력 증강용 연장부를 더 연장 형성한 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 6**

청구항 4 또는 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 일단부에 연장 형성된 정착력 증강용 연장부는 해당 호

형 분할 세그먼트의 어느 일면과 결합된 호형 분할 세그먼트의 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 타단부 일부에 겹쳐지게 결합되는 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

#### 청구항 7

청구항 2에 있어서,

상기 압축긴장선재는 철선 및 철근을 포함하는 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

#### 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 호형 분할 세그먼트의 결합수단은,

수개의 결합구 체결공이 정해진 간격을 두고 천공된 구성을 갖고 상기 호형 분할 세그먼트의 4 내주면 중 서로 대향되는 면에 각각 일체로 절곡 또는 용접 설치된 수개의 결합판과;

상기한 수개의 결합판 중 2개의 결합판에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트의 결합부를 통한 지수의 누수를 방지하는 패키징과;

걸림돌기와 삽입편 및 결합공을 구비하고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트의 결합판에 각각 천공된 결합구 체결공에 1개가 끼워져 결합된 상태에서 다른 하나가 상기 결합구 체결공에 결합되어 있는 쉘기형 결합구의 결합공에 끼워져 결합되는 형태를 갖고 서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트를 상호 일체로 결합시켜 주는 수 쌍의 쉘기형 결합구;로 구성된 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

#### 청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 호형 분할 세그먼트의 결합수단은,

호형 분할 세그먼트의 4 내주면을 따라 정해진 간격을 두고 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 볼트와;

일정 폭으로 절단된 상태에서 양단부에서 길이방향으로 상기 볼트의 간격에 대응하는 위치에 각각 볼트 통과공이 두 줄로 천공된 구성을 갖고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트의 결합부 내주면 일부에 겹쳐지는 형태로 설치되는 이음부 덧판과;

상기 이음부 덧판의 배면에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트의 결합부를 통한 지수의 누수를 방지하는 패키징과;

상기 볼트에 체결되어 패키징을 구비한 상기 이음부 덧판이 두 호형 분할 세그먼트를 상호 일체로 결합되게 하는 수개의 너트;로 구성된 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

#### 청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 호형 분할 세그먼트에 형성된 채움재 겸 보강재 주입공에는 너트를 용접 설치하고, 상기 너트에는 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트를 착탈 가능하게 체결한 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로.

**청구항 11**

호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법에 있어서,

공장에서 파형관 또는 요철관을 이용하여 호형으로 절곡 형성하되, 배면에 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접 설치하여 호형 분할 세그먼트를 제작한 다음 현장으로 이송시키는 공정과;

현장의 지반 상에 굴진공을 설치하는 공정과;

상기 굴진공 내에 결합수단을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트를 종방향 및 횡방향으로 연결시켜 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립 설치하는 공정과;

소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립된 수개의 호형 분할 세그먼트 중 어느 호형 분할 세그먼트의 채움재 겹 보강재 주입공에 설치되어 있는 너트로부터 채움재 겹 보강재 유출 방지용 볼트를 분리시키고 채움재 겹 보강재 주입공을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 겹 보강재를 주입시켜 채워 주는 공정과;

상기 채움재 겹 보강재의 주입이 완료되면 호형 분할 세그먼트의 채움재 겹 보강재 주입공에 고정 설치되어 있는 너트에 채움재 겹 보강재 유출 방지용 볼트를 체결시켜 채움재 겹 보강재의 유출을 방지하는 공정;으로 이루어진 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법.

**청구항 12**

청구항 11에 있어서,

상기 비개착 가설 터널 및 관로는 원형과 아치형을 포함하여 5각, 6각 및 8각의 다각형 모양 중 어느 한 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법.

**청구항 13**

청구항 11에 있어서,

상기 채움재 겹 보강재는 시멘트 그라우트재, 모르타르, 수지 모르타르, 수지 및 뿔칠재를 포함하는 것을 특징으로 하는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로와 그의 시공공법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 상수관로, 암거를 포함한 하수관로, 수로, 도로 및 철도용 횡 배수로 및 보·차도, 제방 횡단용 횡 배수로, 지하차도, 지하 저장고, 가스관로, 통신관로, 전력 관로, 수직구 및 터널 등을 완전시공하기에 앞서 설치되는 가설용 비개착 터널 및 관로를 구축하는데 사용되는 호형 분할 세그먼트의 단면계수 및 지지력을 대폭 증대시킬 수 있도록 함과 동시에 이를 이용하여 비개착 가설 터널 및 관로를 시공할 때 보다 간편하고 편리하게 시공할 수 있도록 함은 물론 비개착 터널 및 관로 가설용 호형 분할 세그먼트의 결합부위를 통한 지수의 누수를 완벽히 방지할 수 있도록 발명한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 상수관로, 암거를 포함한 하수관로, 수로, 도로 및 철도용 횡 배수로 및 보·차도, 제방 횡단용 횡 배수로, 지하차도, 지하 저장고, 가스관로, 통신관로, 전력 관로, 수직구 및 터널 등의 터널 및 관로 구조물을 시공하기 위해서 다양한 터널 및 관로 구조물 시공방법이 사용되고 있다.

- [0003] 이중 대표적인 터널 구조물 시공방법으로는 터널 구조물을 시공하고자 하는 곳의 땅을 완전히 개착(開鑿)하여 터널 구조물을 시공한 다음, 그 위에 개착된 흙을 덮어 터널 구조물을 시공하는 오픈 트렌치 공법(Open Trench Method ; 이하 O.T.M.)과 시공하고자 하는 곳의 땅을 개착(開鑿)하지 않고 쉴드 터널링 머신(Shield Tunneling Machine)을 사용한 비개착(非開鑿)하여 터널을 형성한 다음 형성된 터널 안에 터널 구조물을 시공하는 터널 보링 공법(Tunneling Boring Method ; 이하 T.B.M.)이 있다.
- [0004] 그 외에 도로 또는 철도 레일 밑에 터널을 구축하는 방법으로 파이프를 이용하여 상부의 토층을 지지한 상태에서 그 아래 지하 구조물을 시공하는 파이프 루프 공법(Pipe Roof Method) 등이 있다.
- [0005] 이러한 오픈 트렌치 공법(O.T.M.)과 터널 보링 공법(T.B.M.)방법 중에서 현재 대표적으로 쓰이는 공법은 터널 보링 공법(T.B.M.)이다.
- [0006] 이 터널 보링 공법은 주로 도시지역 및 토층이 암반층으로 이루어진 곳에서 많이 사용되는데, 이는 터널을 시공하는 과정에서 지상 건축 구조물(도로 및 건물 등)과 지하 건축 구조물(하수도 및 가스관 등) 및 지상 교통 흐름에 최소한의 영향을 끼치면서 터널을 시공할 수 있기 때문이다.
- [0007] 그러나, 이러한 오픈 트렌치 공법과 터널 보링 공법은 다음과 같은 터널 시공상의 문제점이 있다.
- [0008] 먼저, 오픈 트렌치 공법은 지하 구조물을 시공하기 위해 토층을 개착한 후 시공을 하는데 이는 지상의 건축 구조물에 의해 시공장소가 제약받으며, 지상의 교통흐름을 방해하는 문제점이 있다.
- [0009] 그리고, 터널 보링 공법은 주로 암반층에 터널을 비개착(非開鑿)하여 시공하는 것으로 대부분의 터널 보링 머신은 원형 터널구조 또는 아치형 터널구조만을 구축할 수 있는 구조를 가지고 있으므로 원형 터널구조 또는 타원형 터널구조가 아닌 사각형태의 터널구조를 시공하기 위해서는 터널 구조물의 직경보다 큰 직경을 원형 또는 타원형 터널을 시공하여야 하거나, 오픈 트렌치 공법 또는 파이프 루프 공법 등을 사용하여야 하므로 터널 구조물을 시공하는데 번거로움과 시공비용이 증가되는 문제점이 있다.
- [0010] 이러한 문제점을 해결하기 위해 본원의 출원인은 특허 제 99-15875호 및 특허 제 99-18904호에서 지중에 비개착식으로 터널 구조물을 시공하기 위해 기술에서 터널 구조물을 지중 내부에 연속적으로 밀어 넣으면서 터널을 형성하는 것이 알려져 있다.
- [0011] 이와 같은 비개착식으로 터널 구조물의 설치공법은, 통상 터널을 시공하고자 하는 지상을 일정깊이로 수직 굴착하여 수직 전진갱 및 도달갱을 형성하고, 상기 수직 전진갱의 일측 벽면에 버팀 반력벽을 설치한 다음 수직 전진갱 내부에 터널 굴착수단을 설치하고, 상기 터널 굴착수단의 선추진 프레임에 설치되어서 상기 버팀 반력벽에 지지된 선추진용 유압 실린더를 작동시켜 선추진 프레임을 최초로 상기 수직 전진갱의 수평방향으로 지중 내부로 압입시켜 터널 구축공간을 형성한 후 상기 선추진 프레임이 지중 내부로 모두 압입되면 터널 굴착공간으로 압입될 터널 구조물이 상기 선추진용 유압 실린더를 지지하도록 수직 전진갱 내부에 위치시킨다.
- [0012] 이어서 터널 구조물을 연속적으로 터널 굴착공간으로 압입시키도록 압입 추진용 유압 실린더를 버팀 반력벽에 지지되게 설치하고, 터널 굴착공간 내부의 토사를 선추진 프레임 내에 설치된 굴삭기로 굴삭하며, 굴삭된 토사를 컨베이어로 이송시켜 운반 대차에 실어 수직 전진갱으로 이동시켜 배출하며, 이후 선추진 프레임 내부의 토사가 모두 굴착되면 선추진용 유압 실린더를 제작동시켜 선추진 프레임을 밀어 넣어 토사의 붕괴를 방지하여 터널 구축공간을 형성한 다음, 선추진 프레임이 터널 구축공간을 형성하면서 밀어 넣어지면 수직 전진갱에 설치된 압입 추진용 유압 실린더가 터널 구조물을 밀어 넣고, 선추진 프레임의 선추진과 압입 추진용 유압 실린더에 의한 터널 구조물 압입 과정을 반복하여 상기 지중에 연속적으로 터널 구조물을 형성하며, 선추진 프레임이 굴진하는 과정에서 상기 지중의 성질이 토사층에서 암반층으로 변화되면 선추진 프레임 내에 설치된 암반 보링기를 횡방향 회전 및 수평방향 이동시킨다.
- [0013] 이와 같이 횡방향 회전 및 수평 방향 이동되는 암반 보링기를 통해 암반층 전단면에 다수개의 굴착공을 형성하고, 이 굴착공을 유압 해머 또는 굴삭기로 파쇄시키며, 상기의 파쇄과정에서 굴착된 암반을 컨베이어를 통해 운반 대차로 상차시켜 수직 전진갱으로 이송시켜 외부로 배출하고, 상기 암반이 모두 파쇄되면 선추진용 유압 실린더가 작동하여 선추진 프레임을 밀어 넣으며, 선추진 프레임이 이동한 거리만큼 압입 추진용 유압 실린더로 상기 터널 구조물을 지중 내부로 압입시키며 상기 암반 보링기로 굴착공을 형성하는 과정을 반복하여 암반에 터널 굴착공간을 확보하면서 연속적으로 터널 구조물을 압입시켜 암반층이 끝나는 지점까지 형성하는 과정으로 이루어진다.
- [0014] 그런데 종래 대부분의 관로 구조물을 포함한 터널 구조물(상기 관로 구조물 역시 터널 구조물과 그 크기만 다를

뿐 동일하므로 이하에서는 "터널 구조물"을 중심으로 설명한다)은 단일 구조체로서 원형 터널구조 또는 아치형 터널구조로 구축하거나 또는 운반 및 조립성 등을 감안하여 시멘트 또는 발포성 합성수지 등으로 성형한 다분할 세그먼트를 사용하고 있으나, 이 경우 외부로부터 가해지는 토압 등에 대응하는 횡 방향 내력이 약하고 중량이 많이 나가는 단점이 있다.

[0015] 따라서, 최근 들어서는 외부로부터 가해지는 토압 등에 대응하는 횡 방향 내력을 증가시키고 중량을 저감시키기 위해 요철을 포함하는 파형 형태로 절곡된 파형판 또는 요철판을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트를 제작하고 이를 굴진 지점으로 이송시켜 현장에서 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양의 비개착 가설 터널구조로 직접 조립한 후 이를 지반의 굴진공에 압입 설치한 다음 가설 터널의 외측과 굴진공 사이의 틈새를 토사나 모르타르 등과 같은 채움재 겸 보강재를 채우는 방식을 채택하고 있다.

[0016] 그러나, 상기에 있어서 조립식 가설 터널에 사용된 수개의 호형 분할 세그먼트들의 형상이 단순히 소정 크기를 갖는 파형 및 요철판을 이용하여 호형으로 절곡 형성시킨 구성으로 되어 있음에 따라 외부로부터 가해지는 토압 등이 자체의 횡 방향 내력(즉, 단면계수)보다 클 경우 호형 분할 세그먼트들의 파형 또는 요철 형상이 퍼지면서 쩌그러지는 등의 변형이 발생할 우려가 있을 뿐만 아니라 심할 경우는 해당 호형 분할 세그먼트를 포함하여 가설 터널 자체가 파손될 우려가 있다.

[0017] 또한, 금속재로 성형된 종래 가설 터널의 호형 분할 세그먼트를 상호 결합시킬 때 단순히 횡 방향 이음부재와 수개의 볼트 및 너트를 이용하여 결합시키는 형태를 가지고 있어 두 호형 분할 세그먼트들의 결합부에서 틈새가 발생되어 이들 틈새를 통해 지수가 누수되는 등의 문제점도 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0018] 본 발명은 이와 같은 종래의 제반 문제점을 해소하기 위하여 안출한 것으로, 가설용 비개착 터널 및 관로를 구축하는데 사용되는 호형 분할 세그먼트의 배면에 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬 등으로 된 단면계수 및 지지력 증대수단을 부가적으로 고정 설치하여 비개착 터널 및 관로 가설용 호형 분할 세그먼트의 단면계수 및 지지력을 대폭 증대시킬 수 있을 뿐만 아니라 가설 터널의 배면과 굴진공 사이의 틈새에 채워지는 토사나 모르타르 등과 같은 채움재 겸 보강재와의 응력 및 친화력을 증대시켜 줄 수 있고, 또한 호형 분할 세그먼트의 결합을 볼트나 너트를 사용하지 않고 쇠기형 결합구를 사용하여 호형 분할 세그먼트를 이용하여 비개착 가설 터널 및 관로를 시공할 때 보다 간편하고 편리하게 시공할 수 있으며, 또 호형 분할 세그먼트의 결합부위에 패킹을 설치하여 비개착 터널 및 관로 가설용 세그먼트의 결합부위를 통한 지수의 누수를 완벽히 방지할 수 있는 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로와 그의 시공공법을 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0019] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 비개착 가설 터널 및 관로는, 파형판 또는 요철판을 이용하여 절곡 형성하고 소정 위치에는 채움재 겸 보강재 주입공을 형성시킨 수개의 호형 분할 세그먼트를 수개의 결합수단을 통해 상호 결합시켜 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양으로 제작하는 비개착 가설 터널 및 관로 구조에 있어서, 상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 호형 분할 세그먼트 자체의 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 한다.

[0020] 이때, 상기 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예는, 호형 분할 세그먼트의 파형 또는 요철 형상 중 골과 직각 방향을 갖도록 정해진 간격을 두고 상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 배치된 상태에서 산 부위에 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 압축긴장선재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또, 상기 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예는, 가로 및 세로방향으로 정해진 간격을 두고 교차되는 형태로 철선으로 된 가로 및 세로 바가 상호 용접된 형태를 갖는 와이어 메쉬를 상기 호형 분할 세그먼트의 배면에 배치한 상태에서 산 부위에 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 일단부에 호형 분할 세그먼트의 어느 일 면 또는 두 면의 단부보다 외측으로 돌출되게 정착력 증강용 연장부를 더 연장 형성한 것을 특징으로 한다.



- [0023] 이때, 상기 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 일단부에 연장 형성된 정착력 증강용 연장부는 해당 호형 분할 세그먼트의 어느 일면과 결합된 호형 분할 세그먼트의 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬의 가로 및 세로 바 타단부 일부에 겹쳐지게 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 상기에 있어서 압축긴장선재는 철선 및 철근을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 그리고, 상기 호형 분할 세그먼트의 결합수단에 따른 일 실시 예는,
- [0026] 수개의 결합구 체결공이 정해진 간격을 두고 천공된 구성을 갖고 상기 호형 분할 세그먼트의 4 내주면 중 서로 대향되는 면에 각각 일체로 절곡 또는 용접 설치된 수개의 결합판과; 상기한 수개의 결합판 중 2개의 결합판에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트의 결합부를 통한 지수의 누수를 방지하는 패킹과; 걸림돌기와 삽입편 및 결합공을 구비하고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트의 결합판에 각각 천공된 결합구 체결공에 1개가 끼워져 결합된 상태에서 다른 하나가 상기 결합구 체결공에 결합되어 있는 쐬기형 결합구의 결합공에 끼워져 결합되는 형태를 갖고 서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트를 상호 일체로 결합시켜 주는 수 쌍의 쐬기형 결합구;로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또, 상기 호형 분할 세그먼트의 결합수단에 대한 다른 실시 예는, 호형 분할 세그먼트의 4 내주면을 따라 정해진 간격을 두고 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 볼트와; 일정 폭으로 절단된 상태에서 양단부에서 길이방향으로 상기 볼트의 간격에 대응하는 위치에 각각 볼트 통과공이 두 줄로 천공된 구성을 갖고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트의 결합부 내주면 일부에 겹쳐지는 형태로 설치되는 이음부 덧판과; 상기 이음부 덧판의 배면에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트의 결합부를 통한 지수의 누수를 방지하는 패킹과; 상기 볼트에 체결되어 패킹을 구비한 상기 이음부 덧판들이 두 호형 분할 세그먼트를 상호 일체로 결합되게 하는 수개의 너트;로 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 호형 분할 세그먼트에 형성된 채움재 검 보강재 주입공에는 너트를 용접 설치하고, 상기 너트에는 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트를 착탈 가능하게 체결한 것을 특징으로 한다.
- [0029] 한편, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명 방법은, 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법에 있어서, 공장에서 파형판 또는 요철판을 이용하여 호형으로 절곡 형성하되, 배면에 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단을 용접 설치하여 호형 분할 세그먼트를 제작한 다음 현장으로 이송시키는 공정과; 현장의 지반 상에 굴진공을 설치하는 공정과; 상기 굴진공 내에 결합수단을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트를 중방향 및 횡방향으로 연결시켜 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립 설치하는 공정과; 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립된 수개의 호형 분할 세그먼트들 중 어느 호형 분할 세그먼트의 채움재 검 보강재 주입공에 설치되어 있는 너트로부터 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트를 분리시키고 채움재 검 보강재 주입공을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 검 보강재를 주입시켜 채워 주는 공정과; 상기 채움재 검 보강재의 주입이 완료되면 호형 분할 세그먼트의 채움재 검 보강재 주입공에 고정 설치되어 있는 너트에 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트를 체결시켜 채움재 검 보강재의 유출을 방지하는 공정;으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0030] 이때, 상기 비개착 가설 터널 및 관로는 원형과 아치형을 포함하여 5각, 6각 및 8각의 다각형 모양 중 어느 한 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또, 상기 채움재 검 보강재는 시멘트 그라우트재, 모르타르, 수지 모르타르, 수지 및 뿔칠재를 포함하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

- [0032] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명의 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로와 그의 시공공법에 의하면, 가설용 비개착 터널 및 관로를 구축하는데 사용되는 호형 분할 세그먼트의 배면에 압축긴장선재 또는 와이어 메쉬 등으로 된 단면계수 및 지지력 증대수단을 부가적으로 고정 설치하여 줌으로써 파형판 또는 요철판을 이용하여 호형으로 절곡시킨 비개착 터널 및 관로 가설용 호형 분할 세그먼트의 단면계수 및 지지력을 대폭 증대시킬 수 있을 뿐만 아니라 가설 터널의 배면과 굴진공 사이의 틈새에 채워지는 채움재 검 보강재와 호형 분할 세그먼트의 배면 사이의 응력 및 친화력을 대폭 증대시켜 줄 수 있고, 또한 호형 분할 세그먼트의 결합을 볼트나 너트 이외에도 결합이 매우 간편한 쐬기형 결합구를 사용함으로써 호형 분할 세그먼트를 이용하여 비개착 가설 터널 및 관로를 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양 조립 시공할 때 보다 간편하고 편리하게

시공할 수 있으며, 또 호형 분할 세그먼트의 결합부위에 패킹을 설치하여 줌으로써 비개착 터널 및 관로 가설용 세그먼트의 결합부위를 통한 지수의 누수를 완벽히 방지할 수 있으며, 또한, 호형 분할 세그먼트에 형성된 채움재 겸 보강재 주입공에 너트를 용접 설치하고 이에 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트를 착탈 가능하게 체결시킬 수 있도록 함으로써 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부에 채움재 겸 보강재를 주입시켜 준 다음 채움재 겸 보강재 주입공을 통해 채움재 겸 보강재가 유출되는 것을 완벽하게 방지할 수 있는 등 매우 유용한 발명인 것이다.

**도면의 간단한 설명**

- [0033] 도 1은 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 사시도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 분해 사시도.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도.
- 도 5는 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 사시도.
- 도 6은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도.
- 도 7은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도.
- 도 8은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 절취 사시도.
- 도 9는 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 분해 사시도.
- 도 10은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도.
- 도 11은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단과 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 분해 사시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도이다.
- [0036] 또, 도 5는 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 사시도이고, 도 6은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도이며, 도 7은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도이다.
- [0037] 또한, 도 8은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 절취 사시도이고, 도 9는 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 일부 분해 사시도이며, 도 10은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단의 일 실시 예와 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로의 시공상태 일부 확대 정 단면도이고, 도 11은 본 발명 중 단면계수 및 지지력 증대수단과 결합수단의 다른 실시 예가 적용된 비개착 가설 터널 및 관로 두 개를 결합시킨 상태의 사시도를 나타낸 것이다.
- [0038] 이에 따르면 본 발명의 비개착 가설 터널 및 관로는,



- [0039] 파형판 또는 요철판을 이용하여 절곡 형성하고 소정 위치에는 채움재 겹 보강재 주입공(1a)을 형성시킨 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 수개의 결합수단(2)을 통해 상호 결합시켜 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양으로 제작하는 비개착 가설 터널 및 관로 구조에 있어서,
- [0040] 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 호형 분할 세그먼트 자체의 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단(3)을 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 한다.
- [0041] 이때, 상기 단면계수 및 지지력 증대수단(3)의 일 실시 예는 도 1 내지 도 4와 도 8 내지 도 10에 도시한 바와 같이,
- [0042] 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 파형 또는 요철 형상 중 골(T)과 직각 방향을 갖도록 정해진 간격을 두고 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 배치된 상태에서 산(M) 부위에 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 압축긴장선재(31)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 또, 상기 단면계수 및 지지력 증대수단(3)의 다른 실시 예는 도 5 내지 도 7과 도 11에 도시한 바와 같이,
- [0044] 가로 및 세로방향으로 정해진 간격을 두고 교차되는 형태로 철선으로 된 가로 및 세로 바(32a)(32b)가 상호 용접된 형태를 갖는 와이어 메쉬(32)를 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 배치한 상태에서 산(M) 부위에 용접을 통해 고정 설치한 것을 특징으로 한다.
- [0045] 또한, 상기 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 일단부에 호형 분할 세그먼트(1)의 어느 일 면 또는 두 면의 단부보다 외측으로 돌출되게 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)를 더 연장 형성한 것을 특징으로 한다.
- [0046] 이때, 상기 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 일단부에 연장 형성된 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)는 해당 호형 분할 세그먼트(1)의 어느 일면과 결합된 호형 분할 세그먼트(1)의 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 타단부 일부에 겹쳐지게 결합되는 것을 특징으로 한다.
- [0047] 상기에 있어서 압축긴장선재(31)는 철선 및 철근을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0048] 그리고, 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)에 따른 일 실시 예는 도 1 내지 도 7에 도시한 바와 같이,
- [0049] 수개의 결합구 체결공(25a)이 정해진 간격을 두고 천공된 구성을 갖고 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 4 내주면 중 서로 대향되는 면에 각각 일체로 절곡 또는 용접 설치된 수개의 결합판(25)과;
- [0050] 상기한 수개의 결합판(25) 중 2개의 결합판(25)에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부를 통해 지수가 누수되는 것을 방지하는 패킹(23)과;
- [0051] 걸림돌기(26a)와 삽입편(26b) 및 결합공(26c)을 구비하고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트(1)의 결합판(25)에 각각 천공된 결합구 체결공(25a)에 1개가 끼워져 결합된 상태에서 다른 하나가 상기 결합구 체결공(25a)에 결합되어 있는 쉐기형 결합구(26)의 결합공(26c)에 끼워져 "T"자 형태로 결합되는 형태를 갖고 서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트(1)를 상호 일체로 결합시켜 주는 수 쌍의 쉐기형 결합구(26);로 구성한 것을 특징으로 한다.
- [0052] 또, 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)에 대한 다른 실시 예는 도 8 내지 도 11에 도시한 바와 같이,
- [0053] 호형 분할 세그먼트(1)의 4 내주면을 따라 정해진 간격을 두고 용접을 통해 고정 설치되는 수개의 볼트(21)와;
- [0054] 일정 폭으로 절단된 상태에서 양단부에서 길이방향으로 상기 볼트(21)의 간격에 대응하는 위치에 각각 볼트 통과공(22a)이 두 줄로 천공된 구성을 갖고 서로 인접된 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부 내주면 일부에 겹쳐지는 형태로 설치되는 이음부 덧판(22)과;
- [0055] 상기 이음부 덧판(22)의 배면에 부착 설치되어 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부를 통해 지수가 누수되는 것을 방지하는 패킹(23)과;
- [0056] 상기 볼트(21)에 체결되어 패킹(23)을 구비한 상기 이음부 덧판(22)들이 두 호형 분할 세그먼트(1)를 상호 일체로 결합되게 하는 수개의 너트(24);로 구성한 것을 특징으로 한다.
- [0057] 또한, 상기 호형 분할 세그먼트(1)에 형성된 채움재 겹 보강재 주입공(1a)에는 너트(4)를 용접 설치하고, 상기 너트(4)에는 채움재 겹 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 착탈 가능하게 체결한 것을 특징으로 한다.

- [0058] 한편, 본 발명 방법은,
- [0059] 호형 분할 세그먼트를 이용한 비개착 가설 터널 및 관로의 시공공법에 있어서,
- [0060] 공장에서 과형판 또는 요철판을 이용하여 호형으로 절곡 형성하되, 배면에 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단(3)을 용접 설치하여 호형 분할 세그먼트(1)를 제작한 다음 현장으로 이송시키는 공정과;
- [0061] 현장의 지반 상에 굴진공(6)을 설치하는 공정과;
- [0062] 상기 굴진공(6) 내에 결합수단(2)을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 종방향 및 횡방향으로 연결시켜 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립 설치하는 공정과;
- [0063] 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립된 수개의 호형 분할 세그먼트(1)들 중 어느 호형 분할 세그먼트(1)의 채움재 겸 보강재 주입공(1a)에 설치되어 있는 너트(4)로부터 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 분리시키고 채움재 겸 보강재 주입공(1a)을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 겸 보강재(7)를 주입시켜 채워 주는 공정과;
- [0064] 상기 채움재 겸 보강재(7)의 주입이 완료되면 호형 분할 세그먼트(1)의 채움재 겸 보강재 주입공(1a)에 고정 설치되어 있는 너트(4)에 채움재 겸 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 체결시켜 채움재 겸 보강재(7)의 유출을 방지하는 공정;으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0065] 이때, 상기 비개착 가설 터널 및 관로는 원형과 아치형을 포함하여 5각, 6각 및 8각의 다각형 모양 중 어느 한 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0066] 또, 상기 채움재 겸 보강재(7)는 시멘트 그라우트재, 모르타르, 수지 모르타르, 수지 및 뿔철재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0067] 이와 같은 구성 및 공정으로 이루어진 본 발명의 작용효과를 설명하면 다음과 같다.
- [0068] 먼저, 본 발명의 비개착 가설 터널 및 관로는, 과형판 또는 요철판을 이용하여 절곡 형성하고 소정 위치에는 채움재 겸 보강재 주입공(1a)을 형성시킨 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 배면에 단면계수 및 지지력 증대수단(3)을 용접을 통해 부가적으로 고정 설치한 것을 주요기술 구성요소로 한다.
- [0069] 이때, 상기 비개착 가설 터널 및 관로는 진술한 바와 같이 과형판 또는 요철판을 이용하여 절곡 형성하고 소정 위치에는 채움재 겸 보강재 주입공(1a)을 형성시킨 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 수개의 결합수단(2)을 통해 상호 결합시켜 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양으로 제작한 구조를 갖는다.
- [0070] 상기와 같이 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 단면계수 및 지지력 증대수단(3)을 용접을 통해 부가적으로 고정 설치해 주게 되면 호형 분할 세그먼트(1)들 자체의 단면계수를 대폭 증대시킬 수 있어 호형 분할 세그먼트(1)의 과형 및 요철부가 외력에 의해 평면적으로 퍼지는 것과 같은 변형을 인위적으로 억제할 수 있으므로 결과적으로 호형 분할 세그먼트(1)들 자체의 지지력을 대폭 증가시킬 수 있는 것이다.
- [0071] 이때, 상기 단면계수 및 지지력 증대수단(3)으로는 다양한 형태를 제시할 수 있는데, 도 1 내지 도 4 및 도 8 내지 도 10은 그 중 일 실시 예를 도시한 것으로, 이에 따르면 상기한 과형 또는 요철판으로 절곡 형성시킨 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에서 골(T)과 직각 방향을 갖도록 철선 또는 철근 등으로 된 수개의 압축긴장선재(31)를 정해진 간격을 두고 배치시키고, 상기한 수개의 압축긴장선재(31)와 직접 접촉되는 산(M) 부위에 용접을 통해 직접 고정시킨 형태를 갖는다.
- [0072] 이와 같이 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 단면계수 및 지지력 증대수단(3)으로 철선 또는 철근 등으로 된 수개의 압축긴장선재(31)를 정해진 간격을 두고 용접을 통해 고정 설치해 주게 되면 호형 분할 세그먼트(1)들 자체의 단면계수가 그만큼 증대되므로 호형 분할 세그먼트(1)들 자체의 지지력 역시 대폭 증가시킬 수 있게 된다.
- [0073] 그런데, 상기와 같이 철선 또는 철근 등으로 된 수개의 압축긴장선재(31)만을 과형 또는 요철 판으로 절곡 형성시킨 호형 분할 세그먼트(1)의 골(T)과 직각 방향으로 설치할 경우 과형 또는 요철형으로 절곡된 호형 분할 세그먼트(1)의 횡 방향에 대한 단면계수 및 지지력을 증대시킬 수 있을 뿐 종 방향에 대한 단면계수 및 지지력은 증대시킬 수 없을 우려가 있다.
- [0074] 따라서 본 발명에서는 상기 단면계수 및 지지력 증대수단(3)의 다른 실시 예로서 도 5 내지 도 7 및 도 11에 도시한 바와 같이, 철선으로 된 가로 및 세로 바(32a)(32b)를 정해진 간격을 두고 교차되게 용접시킨 형태를 갖는

와이어 메쉬(32)를 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 배치한 상태에서 산(M) 부위에 용접을 통해 고정 설치하여 좁으므로 파형 또는 요철 판으로 절곡 형성시킨 호형 분할 세그먼트(1)의 형 방향은 물론 중 방향에 대한 단면계수 및 지지력을 동시에 대폭 증대시킬 수 있게 된다.

[0075] 뿐만 아니라 본 발명에서는 상기 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 일단부에 호형 분할 세그먼트(1)의 어느 일 면 또는 두 면의 단부보다 외측으로 돌출되게 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)를 더 연장 형성하여, 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 가로/세로 방향으로 연이어 상호 결합하였을 때 상기 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 일단부에 연장 형성시킨 상기 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)가 도 3과 도 6 및 도 11과 같이 해당 호형 분할 세그먼트(1)의 어느 일면과 결합된 인접 호형 분할 세그먼트(1)의 압축긴장선재(31) 또는 와이어 메쉬(32)의 가로 및 세로 바(32a)(32b) 타단부(즉, 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)가 형성되어 있지 않은 단부)의 일부에 걸쳐지는 형태로 결합되게 하였다.

[0076] 따라서, 후술하는 결합수단(2)을 통해 호형 분할 세그먼트(1)들을 상호 일체로 결합시켰을 때 각각의 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 고정 설치된 단면계수 및 지지력 증대수단(3)의 일단부에 연장 형성된 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)들이 인접된 호형 분할 세그먼트(1)의 배면에 고정 설치된 단면계수 및 지지력 증대수단(3)의 타단부에 걸쳐지는 형태로 상호 연결된 형태를 갖게 된다.

[0077] 이와 같이 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)를 일체로 구비한 단면계수 및 지지력 증대수단(3)들이 배면에 설치된 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 결합수단(2)을 통해 굴진공(6) 내에 원형이나 아치형 또는 그 밖의 다각형 모양으로 비개착 가설 터널 및 관로로 조립한 다음 후술하는 채움재 겹 보강재 주입공(1a)을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 겹 보강재(7)를 주입시켜 주게 되면 채움재 겹 보강재(7)가 호형 분할 세그먼트(1)의 골(T) 내부를 포함하여 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이의 공간부에 채워지게 된다.

[0078] 이때, 상기 채움재 겹 보강재(7)가 단면계수 및 지지력 증대수단(3)들은 물론 그들의 일단부에서 연장 형성된 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)를 포함하여 이들과 겹쳐진 상태를 갖는 인접된 호형 분할 세그먼트(1)의 단면계수 및 지지력 증대수단(3)에도 충전되므로 채움재 겹 보강재(7)와 호형 분할 세그먼트(1)의 배면 사이, 단면계수 및 지지력 증대수단(3) 전체를 포함한 정착력 증강용 연장부(31-1)(32a-1, 32b-1)들 사이 및 이들이 겹쳐진 부위의 정착력이 대폭 증강되게 된다.

[0079] 한편, 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2) 역시 다양한 실시 예를 제시할 수 있는데, 도 1 내지 도 7은 상기 결합수단(2)의 일 실시 예를 도시한 것이고, 도 8 내지 도 11은 다른 실시 예를 예시한 것이다.

[0080] 상기한 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)을 설명함에 있어서 편의상 도 8 내지 도 11에 도시된 다른 실시 예부터 설명하면, 상기 결합수단(2)은 수개의 볼트(21)와 이음부 덧판(22), 패킹(23) 및 수개의 너트(24)로 이루어진 구성을 갖는다.

[0081] 이때, 상기한 수개의 볼트(21)는 호형 분할 세그먼트(1)의 4 내주면을 따라 정해진 간격을 두고 용접을 통해 고정 설치된 구성을 갖는다.

[0082] 또, 상기 이음부 덧판(22)은 파형 및 요철 판을 호형 분할 세그먼트(1)의 가로 및 세로방향의 형상에 대응하여 종/횡 방향으로 일정 폭(서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트(1)의 내측 일부에 걸쳐질 수 있을 정도의 폭)을 갖도록 절단한 상태에서 양단부에서 길이방향으로는 상기 기 볼트(21)의 간격에 대응하는 간격을 두고 각각 볼트 통과공(22a)이 두 줄로 천공된 구성을 갖고 서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부 내주면 일부에 걸쳐지는 형태로 설치된다.

[0083] 또한, 상기 패킹(23)은 고무판 또는 실리콘 판을 일정 폭으로 절단한 후 상기 이음부 덧판(22)과 마찬가지로 양측에 두 줄로 볼트 통과공을 천공시킨 구성을 갖고 상기 이음부 덧판(22)의 배면에 부착 설치되어 상기 이음부 덧판(22)이 볼트(21)와 너트의 결합에 의해 두 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부 내면에 고정 설치되었을 때 두 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부에서 발생하는 틈새를 통해 지수가 비개착 가설 터널 및 관로 내부로 누수되는 것을 방지하게 된다.

[0084] 그리고, 상기 너트(24)는 상기 볼트(21)에 체결되어 패킹(23)을 구비한 상기 이음부 덧판(22)들이 두 호형 분할 세그먼트(1)를 상호 일체로 결합되게 하는 기능을 수행하게 된다.

[0085] 그런데, 상기 일 실시 예와 같이 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)을 수개의 볼트(21)와 이음부 덧판(22),

패킹(23) 및 수개의 너트(24)로 구성할 경우 구성부품이 많아 취급이 곤란하고 제품의 생산원가가 많이 들게 될 뿐만 아니라 조립시간이 많이 걸리게 될 우려가 있다.

[0086] 따라서, 본 발명에서는 상기와 같은 우려를 해결하기 위한 방안으로 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)을 도 1 내지 도 7과 같이, 수개의 결합판(25)과 패킹(23) 및 수 쌍의 쇄기형 결합구(26)로 구성하는 것을 제시하게 됐다.

[0087] 이때, 상기한 수개의 결합판(25)은 수개의 결합구 체결공(25a)을 정해진 간격을 두고 천공한 상태에서 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 4 내주면 중 서로 대향되는 2면에 각각 일체로 절곡 또는 용접 설치한 형태를 갖는데, 이들 중 호형 분할 세그먼트(1)의 파형 또는 요철과 평행한 양면(예를 들어 전,후면)에 설치되는 한 쌍의 결합판(25)은 호형 분할 세그먼트(1)의 양면에 일체로 호형으로 절곡 형성하고, 파형 또는 요철과 직각을 이루는 양면(예를 들어 양 측면)에 설치되는 한 쌍의 결합판(25)은 호형 분할 세그먼트(1)와 별개로 철판을 이용하여 소정 폭과 길이를 갖도록 절단하여 용접을 통해 호형 분할 세그먼트(1)의 양 측면이 고정 설치한 형태를 갖는다.

[0088] 또, 상기 패킹(23)은 고무판 또는 실리콘 판을 이용하여 상기 결합판(25)의 형상과 폭 및 길이에 대응하여 절단한 후 상기 결합판(25)과 마찬가지로 수개의 결합구 체결공을 정해진 간격을 두고 천공한 상태에서 상기한 수개의 결합판(25) 중 2개의 결합판(25)(예를 들어 전면 결합판과 일 측면 결합판)에 부착 설치되어 서로 인접한 두 호형 분할 세그먼트(1)들이 후술하는 쇄기형 결합구(26)들에 의해 상호 결합될 경우 두 호형 분할 세그먼트(1)의 결합부에서 발생할 수 있는 틈새를 통해 지수가 비개착 가설 터널 및 관로 내부로 누수되는 것을 방지하게 된다.

[0089] 또한, 상기한 수 쌍의 쇄기형 결합구(26)는 걸림돌기(26a)와 삽입편(26b) 및 결합공(26c)을 구비한 것으로, 이들 중 1개의 쇄기형 결합구(26)는 서로 인접된 호형 분할 세그먼트(1)의 결합판(25)에 각각 천공된 결합구 체결공(25a)에 수직방향으로 끼워 결합한 다음 상기 결합구 체결공(25a)에 끼워 결합시킨 쇄기형 결합구(26)의 결합공(26c)에 끼워 두 쇄기형 결합구(26)가 "T"자 형태를 갖도록 결합시켜 줌으로써 서로 인접된 두 호형 분할 세그먼트(1)가 상호 일체로 결합된 형태를 유지하게 되므로 수개의 볼트(21)와 이음부 덧판(22), 패킹(23) 및 수개의 너트(24)로 구성된 호형 분할 세그먼트(1)의 결합수단(2)에 대한 일 실시 예에 비하여 구성부품이 적고 취급이 간단하며 제품의 생산원가를 절감할 수 있을 뿐만 아니라 조립시간 역시 대폭 줄일 수 있는 잇점이 있다.

[0090] 한편, 본 발명에서는 상기 호형 분할 세그먼트(1)에 형성된 채움재 검 보강재 주입공(1a)을 그대로 두지 않고, 상기 호형 분할 세그먼트(1)의 내면에서 채움재 검 보강재 주입공(1a) 주변에 너트(4)를 용접 설치하고, 상기 너트(4)에는 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 착탈 가능하게 체결할 수 있도록 함으로써 소정형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립된 수개의 호형 분할 세그먼트(1)들 중 선택된 호형 분할 세그먼트(1)의 채움재 검 보강재 주입공(1a)을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 검 보강재(7)를 주입시킨 후 채움재 검 보강재 주입공(1a)에 고정 설치되어 있는 너트(4)에 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 체결시켜 채움재 검 보강재(7)의 유출을 미연에 방지할 수 있다.

[0091] 또한, 본 발명 방법에서는 비개착 가설 터널 및 관로를 이용하여 비개착 가설 터널 및 관로를 시공하고자 할 때, 현장과 멀리 떨어진 공장에서는 파형판 또는 요철판을 이용하여 호형으로 절곡 형성하되, 배면에 단면계수 및 지지력을 증대시키기 위한 단면계수 및 지지력 증대수단(3)을 용접 설치하여 호형 분할 세그먼트(1)를 제작한 다음 현장으로 이송시키게 된다.

[0092] 또, 이와 별개로 현장에서는 지반 상에 굴진공(6)을 설치하고, 이어서 상기 굴진공(6) 내에 결합수단(2)을 이용하여 수개의 호형 분할 세그먼트(1)를 종 방향 및 횡 방향으로 연결시켜 소정형상(예를 들어 원형과 아치형)을 포함하여 5각, 6각 및 8각의 다각형 모양 중 어느 한 형상의 비개착 가설 터널 및 관로로 조립 설치한 다음, 상기 비개착 가설 터널 및 관로를 구성하고 있는 수개의 호형 분할 세그먼트(1)들 중 채움재 검 보강재(7)를 충전시키기 좋은 위치에 설치되어 있는 호형 분할 세그먼트(1)의 채움재 검 보강재 주입공(1a)에 고정 설치되어 있는 너트(4)로부터 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 분리시키고 채움재 검 보강재 주입공(1a)을 통해 터널과 비개착 가설 터널 및 관로 사이에 형성된 공간부로 채움재 검 보강재(7)를 주입시켜 채워 주게 된다.

[0093] 이어서 상기 채움재 검 보강재(7)의 주입이 완료되면 호형 분할 세그먼트(1)의 채움재 검 보강재 주입공(1a)에 고정 설치되어 있는 너트(4)에 채움재 검 보강재 유출 방지용 볼트(5)를 체결시켜 채움재 검 보강재(7)의 유출을 방지하면 된다.

[0094] 이때, 상기 채움재 검 보강재(7)는 시멘트 그라우트재, 모르타르, 수지 모르타르, 수지 및 뿔철재를 포함하며, 이 밖에도 토사 등을 포함한 다양한 재료를 사용할 수 있다.

[0095] 상술한 실시 예는 본 발명의 가장 바람직한 예에 대하여 설명한 것이지만, 상기 실시 예에만 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형이 가능하다는 것은 당업자에게 있어서 명백한 것이다.

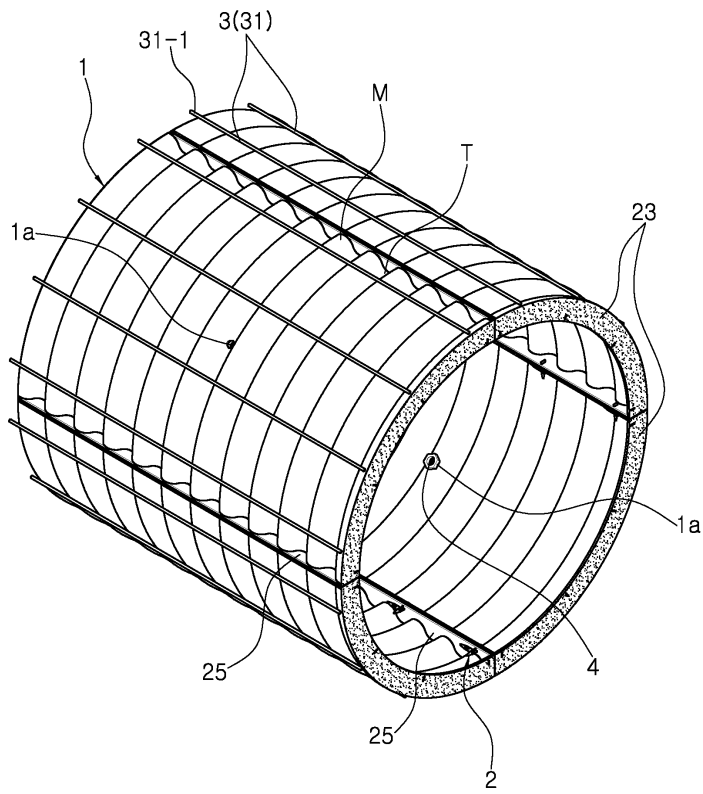
**부호의 설명**

- [0096]
- |                      |                                  |
|----------------------|----------------------------------|
| 1 : 호형 분할 세그먼트       | 1a : 채움재 겹 보강재 주입공               |
| T : 골                | M : 산                            |
| 2 : 결합수단             | 21 : 볼트                          |
| 22 : 이음부 덧판          | 22a : 볼트 통과공                     |
| 23 : 패킹              | 24 : 너트                          |
| 25 : 결합판             | 25a : 결합구 체결공                    |
| 26 : 쇄기형 결합구         | 26a : 걸림돌기                       |
| 26b : 삽입편            | 26c : 결합공                        |
| 3 : 단면계수 및 지지력 증대수단  |                                  |
| 31 : 압축긴장선재          | 32 : 와이어 메쉬                      |
| 32a, 32b : 가로 및 세로 바 | 31-1, 32a-1, 32b-1 : 정착력 증강용 연장부 |
| 4 : 너트               | 5 : 채움재 겹 보강재 유출 방지용 볼트          |
| 6 : 굴진공              | 7 : 채움재 겹 보강재                    |

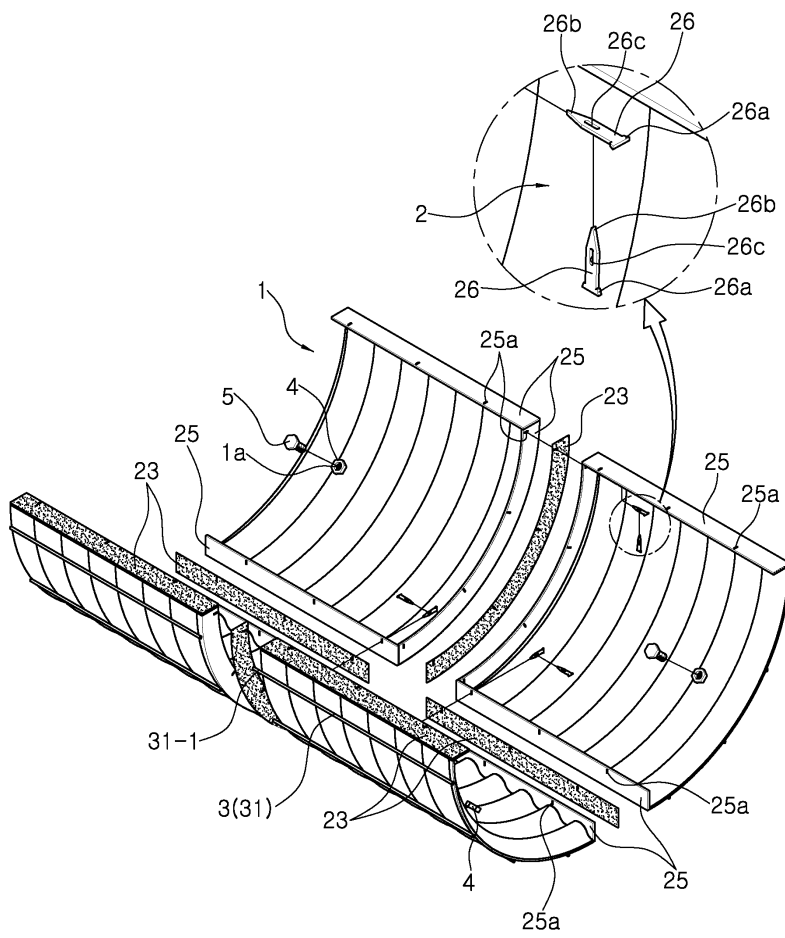


도면

도면1

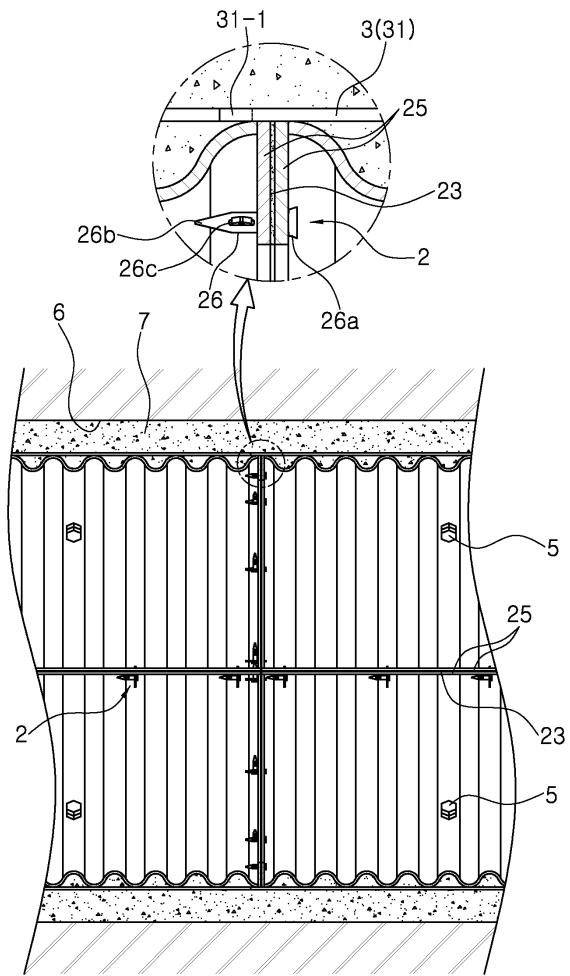


도면2

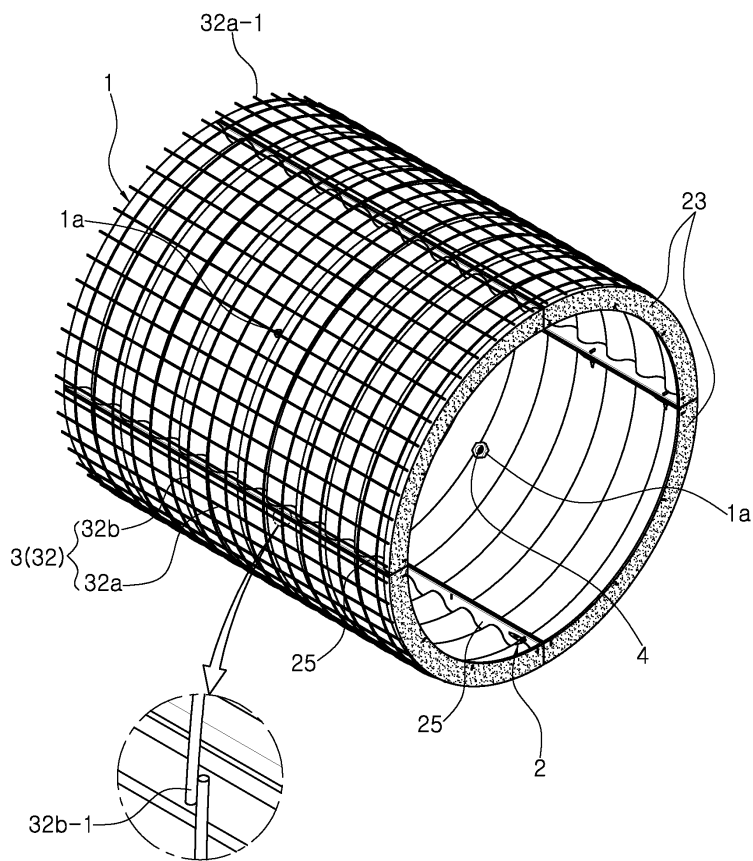




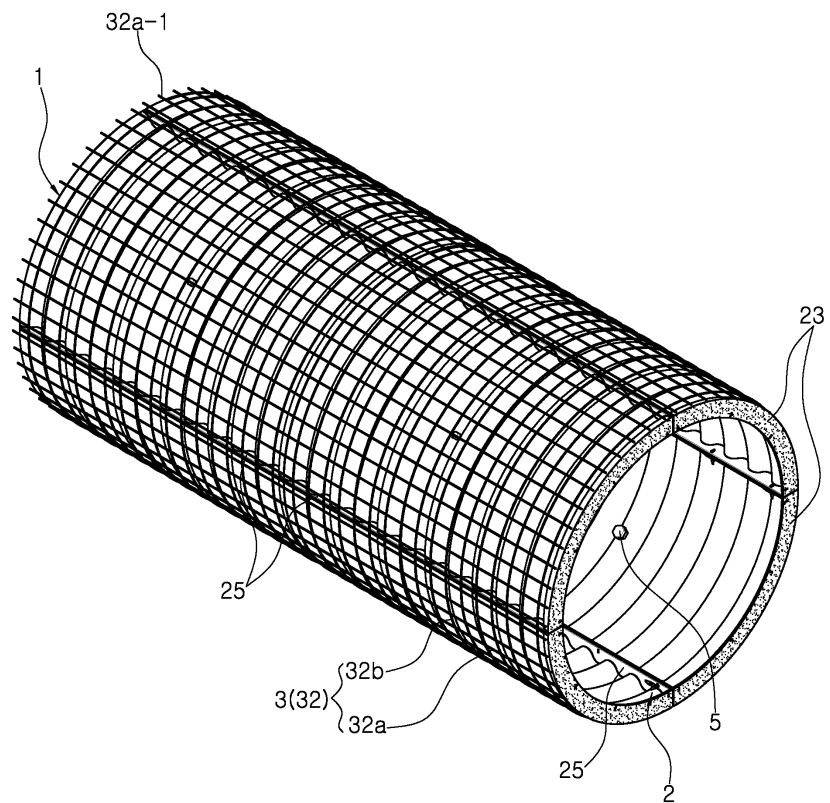
도면4



도면5

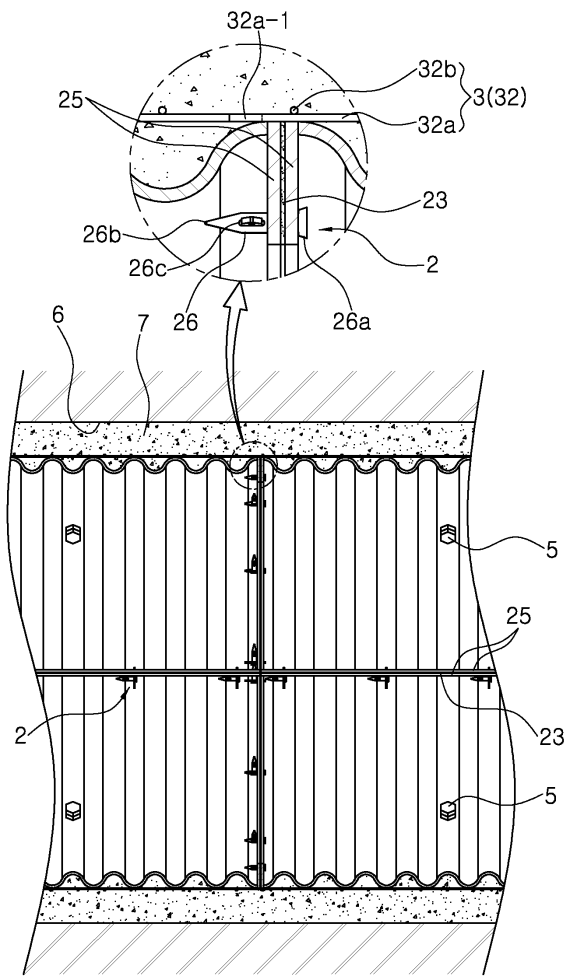


도면6

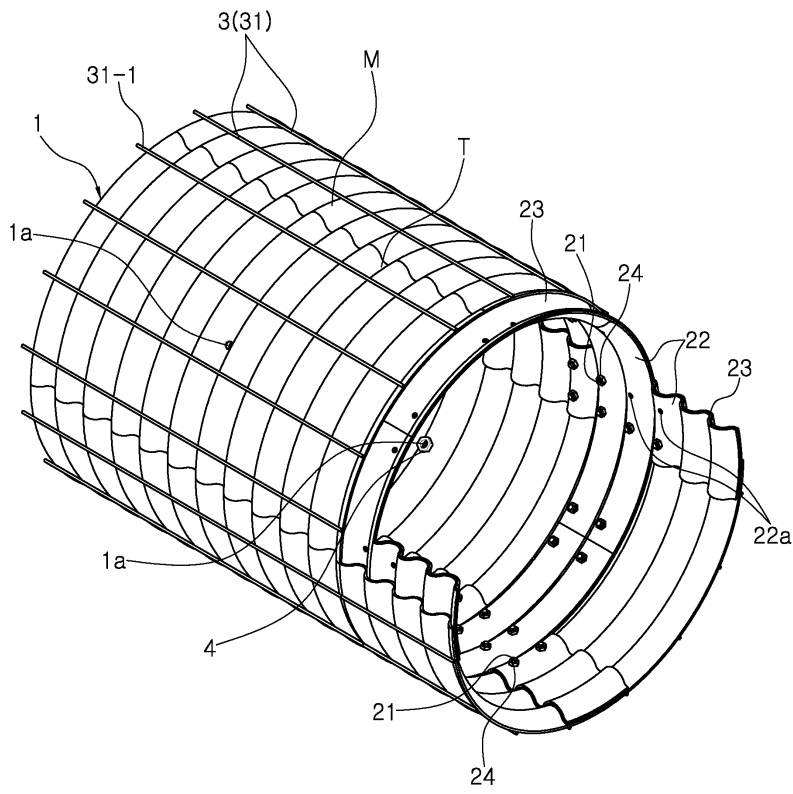




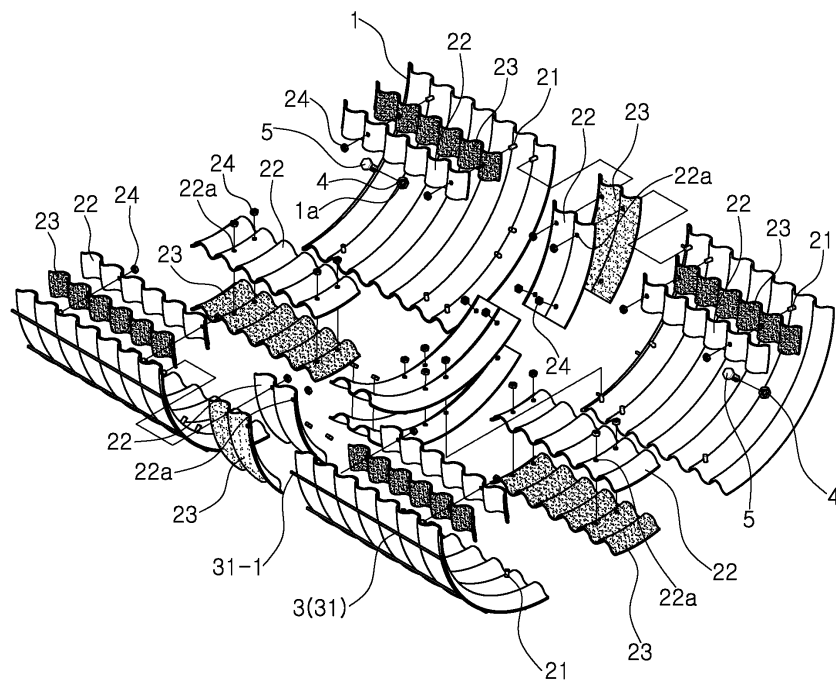
도면7



도면8



도면9



도면10

