



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년03월20일
(11) 등록번호 10-0815174
(24) 등록일자 2008년03월13일

(51) Int. Cl.

E21D 9/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0087321
(22) 출원일자 2006년09월11일
심사청구일자 2006년09월11일
(65) 공개번호 10-2008-0023428
(43) 공개일자 2008년03월14일
(56) 선행기술조사문헌
JP04062292 A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

(주)대우건설

서울특별시 중구 남대문로5가 541

(72) 발명자

정대기

경기 수원시 장안구 송죽동 60번지 대우건설기술 연구원

김대영

경기 수원시 장안구 송죽동 60번지 대우건설기술 연구원

김성운

경기 수원시 장안구 송죽동 60번지 대우건설기술 연구원

(74) 대리인

김영철, 이준서

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김완수

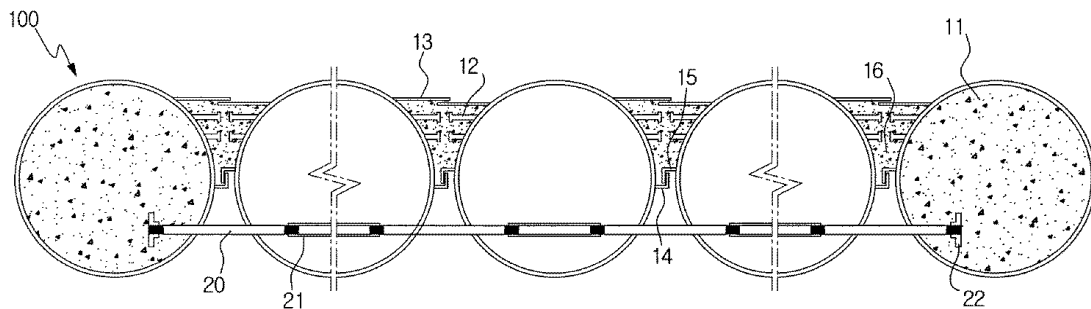
(54) 연속화된 하부 주인장 철근을 구비한 파이프 루프 터널시공방법 및 그에 의한 파이프 루프 터널

(57) 요약

본 발명은 추진 강관을 이용하여 터널의 루프 및 벽체를 형성하고 그 내부를 굴착하여 터널의 본 구조물을 구축하는 비개착 방식으로 터널을 시공함에 있어서, 추진 강관의 하부에 횡방향으로 배치되는 주인장(主引張) 철근을 연속화하여 터널 슬래브 지보공의 구조적인 성능을 향상시키며 추진 강관의 측면에 구비되어 있던 날개판을 제거함으로써 공사비를 절감할 수 있고 공기를 단축시킬 수 있는 새로운 파이프 루프 터널 시공방법 및 그에 의한 파이프 루프 터널에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 강관을 압입하여 터널의 루프가 형성되고, 상기 루프 내부가 굴착되어 콘크리트 터널 벽체, 상부 슬래브 및 하부 슬래브가 형성되는 구조의 파이프 루프 터널에 있어서, 상기 압입된 강관의 하부에는 상기 강관을 관통하여 이웃하는 강관에 걸쳐서 횡방향의 주인장 철근이 설치되어 있으며; 상기 강관 양측으로 관통된 주인장 철근의 단부는 양방향 커플러에 의하여 연결되어 상기 주인장 철근이 연속화된 형태로 복수개의 강관의 하부에 관통하여 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널 및 그 시공방법이 제공된다.

대표도



- (56) 선행기술조사문헌
JP2003113695 A
JP2004003250 A
JP2005248655 A
KR1020060029348 A
JP15113695 A
JP16003250 A
-

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

강관(100)을 압입하여 터널의 루프가 형성되고, 상기 루프 내부가 굴착되어 콘크리트 터널 벽체, 상부 슬래브 및 하부 슬래브가 형성되는 구조의 파이프 루프 터널에 있어서,

상기 압입된 강관(100)의 하부에는 상기 강관(100)을 관통하여 이웃하는 강관(100)에 걸쳐서 횡방향의 주인장 철근(20)이 설치되어 있고,

상기 강관(100) 양측으로 관통된 주인장 철근(20)의 단부는 양방향 커플러(21)에 의하여 연결되어 상기 주인장 철근(20)이 연속화된 형태로 복수 개의 강관(100)의 하부에 관통하여 설치되어 있으며,

상기 강관(100)의 상부 외면에는 상부 날개판(13)이 설치되어 있고,

상기 강관(100)의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)가 설치되어 있으며,

상기 상부 날개판(13)과 상기 가이드 채널(14) 사이의 공간의 강관(100) 외면에는 스톨드 볼트(12)가 설치되어 있고,

이웃하는 강관(100)들 간에 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)가 결합된 상태에서 상기 상부 날개판(13)과 가이드 채널(14) 사이의 공간에는 채움재(16)가 주입되어 상기 스톨드 볼트(12)가 상기 채움재(16) 내에 매립되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널.

청구항 4

강관(100)을 압입하여 터널의 루프가 형성되고, 상기 루프 내부가 굴착되어 콘크리트 터널 벽체, 상부 슬래브 및 하부 슬래브가 형성되는 구조의 파이프 루프 터널에 있어서,

상기 압입된 강관(100)의 하부에는 상기 강관(100)을 관통하여 이웃하는 강관(100)에 걸쳐서 횡방향의 주인장 철근(20)이 설치되어 있고,

상기 강관(100) 양측으로 관통된 주인장 철근(20)의 단부는 양방향 커플러(21)에 의하여 연결되어 상기 주인장 철근(20)이 연속화된 형태로 복수 개의 강관(100)의 하부에 관통하여 설치되어 있으며,

상기 강관(100)의 상부 외면에는 상부 날개판(13)이 설치되어 있고,

상기 강관(100)의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)가 설치되어 있으며,

상기 상부 날개판(13)과 상기 가이드 채널(14) 사이의 공간에서 이웃하는 강관(100) 사이에 횡방향 보강철근(30)이 걸쳐져 위치하도록 상기 강관(100)을 관통하여 횡방향 보강철근(30)이 설치되어 있고,

상기 횡방향 보강철근(30)의 단부에는 정착판(22)이 나사 결합되어 있으며,

상기 정착판(22)이 위치하게 되는 강관(100)의 내부에는 채움재(11)가 충전되어 상기 정착판(22)에 의하여 상기 횡방향 보강철근(30)이 정착되는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

강관(100)을 압입하여 강관(100)으로 터널의 루프를 형성하는 단계,

상기 루프의 내부를 굴착하는 단계,

굴착된 내면에 가시설을 설치하여 상기 루프의 지보공을 시공하는 단계,

콘크리트를 타설하여 터널 벽체 및 상부 슬래브를 시공하는 단계, 및

터널의 하부 슬래브를 시공하는 단계를 포함하여 구성되며;

상기 터널 루프를 형성하는 단계는, 압입된 강관(100)의 하부를 관통하도록 횡방향의 주인장 철근(20)을 설치하고, 상기 강관(100) 양측으로 관통된 주인장 철근(20)의 단부를 상기 강관(100)의 내부에서 양방향 커플러(21)로 연결하여 상기 주인장 철근(20)이 연속화되어 복수개의 강관(100)의 하부를 관통하여 설치하며,

상기 강관(100)의 상부 외면에는 상부 날개관(13)을 설치하고, 상기 강관(100)의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)를 설치하며,

상기 상부 날개관(13)과 상기 가이드 채널(14) 사이의 공간의 강관(100) 외면에는 스테드 볼트(12)를 설치하고, 이웃하는 강관(100)들 간에 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)가 결합된 상태에서 상기 상부 날개관(13)과 가이드 채널(14) 사이의 공간에 채움재(16)를 주입하여 상기 스테드 볼트(12)를 상기 채움재(16) 내에 매립하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널 시공방법.

청구항 9

강관(100)을 압입하여 강관(100)으로 터널의 루프를 형성하는 단계,

상기 루프의 내부를 굴착하는 단계,

굴착된 내면에 가시설을 설치하여 상기 루프의 지보공을 시공하는 단계,

콘크리트를 타설하여 터널 벽체 및 상부 슬래브를 시공하는 단계, 및

터널의 하부 슬래브를 시공하는 단계를 포함하여 구성되며;

상기 터널 루프를 형성하는 단계는, 압입된 강관(100)의 하부를 관통하도록 횡방향의 주인장 철근(20)을 설치하고, 상기 강관(100) 양측으로 관통된 주인장 철근(20)의 단부를 상기 강관(100)의 내부에서 양방향 커플러(21)로 연결하여 상기 주인장 철근(20)이 연속화되어 복수개의 강관(100)의 하부를 관통하여 설치하며,

상기 강관(100)의 상부 외면에는 상부 날개관(13)을 설치하고, 상기 강관(100)의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)를 설치하며,

상기 상부 날개관(13)과 상기 가이드 채널(14) 사이의 공간에서 이웃하는 강관(100) 사이에 횡방향 보강철근(30)이 걸쳐져 위치하도록 상기 강관(100)을 관통하여 횡방향 보강철근(30)을 설치하고, 상기 횡방향 보강철근(30)의 단부에는 정착판(22)을 나사 결합하며, 상기 정착판(22)이 위치하게 되는 강관(100)의 내부에는 채움재(11)를 충전하여 상기 정착판(22)에 의하여 상기 횡방향 보강철근(30)이 정착되도록 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널 시공방법.

청구항 10

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <12> 본 발명은 연속화된 하부 주인장 철근을 구비한 파이프 루프 터널 시공방법 및 그에 의한 파이프 루프 터널에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 추진 강관을 이용하여 터널의 루프 및 벽체를 형성하고 그 내부를 굴착하여 터널의 본 구조물을 구축하는 비개착 방식으로 터널을 시공함에 있어서, 추진 강관의 하부에 횡방향으로 배치되는 주인장(主引張) 철근을 연속화하여 터널 슬래브 지보공의 구조적인 성능을 향상시키며 추진 강관의 측면에 구비되어 있던 날개판을 제거함으로써 공사비를 절감할 수 있고 공기를 단축시킬 수 있는 새로운 파이프 루프 터널 시공방법 및 그에 의한 파이프 루프 터널에 관한 것이다.
- <13> 도로 등의 하부 지하를 횡단하는 터널을 시공함에 있어서, 지반을 개착하지 않고 추진 강관을 이용하여 터널의 상부 루프 및 측벽 루프를 형성한 후, 그 내부를 굴착하여 터널의 본 구조물을 구축하는 비개착공법이 사용되고 있다.
- <14> 도 1a 내지 도 1d에는 종래의 파이프 루프 터널 시공방법의 각 단계를 보여주는 개략적인 사시도가 도시되어 있고, 도 2a에는 종래의 파이프 루프 터널의 개략적인 단면도가 도시되어 있으며, 도 2b에는 도 2a의 원 A 부분의 상세도가 도시되어 있다. 종래의 파이프 루프 터널 시공방법에서는 우선 도 1a에 도시된 것처럼 강관(100)을 압입하여 강관(100)으로 터널의 루프(roof)를 형성하고, 그 내부를 굴착한 후, 방수 시트 등을 설치하여 방수처리하고 임시 기둥 등의 가시설을 설치하여 지보공을 시공한다(도 1b). 후속하여 터널의 본 구조물 즉, 콘크리트를 타설하여 터널 벽체 및 상부 슬래브를 시공하고(도 1c), 지보공을 철거한 후 하부 슬래브를 시공하여 터널을 완성하게 된다(도 1d). 도면에서 부재번호 200은 터널이 형성되는 지반(200)이다.
- <15> 강관(100)을 압입하여 루프를 시공함에 있어서 도 2a 및 도 2b에 도시된 것처럼, 종래에는 강관(100)의 상, 하부에는 단지 이웃하는 강관(100) 사이에만 횡방향의 주인장 철근(101)을 불연속적으로 설치하였다. 즉, 도 2b에 도시된 것처럼, 작업자가 강관(100) 내부로 들어가서 짧은 길이의 주인장 철근(101)을 이웃하는 강관(100) 사이에만 걸치도록 설치하고, 강관(100) 내부를 몰탈 등의 채움재(110)로 채워 이웃하는 강관(100) 사이를 연결하였다. 이와 같이, 종래에는 주인장 철근(101)이 불연속적으로 설치되어 있으므로, 이웃하는 강관(100) 사이의 일체화가 충분히 이루어지지 않게 되어 충분한 휨 강성이 발휘될 수가 없고, 그에 따라 강관(100)으로 이루어진 루프 내부를 굴착한 후 지보공을 설치할 때, 임시 기둥 등과 같은 지보공을 위한 가시설을 많은 수로 설치해야 한다. 따라서 시공이 복잡하게 될 뿐만 아니라, 시공비의 증가 그리고 공기의 지연을 피할 수 없게 되는 단점이 있다.
- <16> 특히, 상기 주인장 철근(101)이 강관(100) 내부의 채움재(110)에 매립되어 정착되도록 하기 위하여, 주인장 철근(101)의 단부에는 정착판(102)을 설치하여 상기 정착판(102)이 채움재(110) 속에 매립되도록 함으로써 주인장 철근(101)이 정착되도록 하는 구조를 가지는데, 이와 같이 정착판(102)을 주인장 철근(101)에 각각 용접하여 부착하여야 하므로, 그만큼 번거로운 작업이 더 필요하게 되어 공사비 증가 및 공기 지연의 원인이 되고 있다. 또한 용접에 의하여 정착판(102)을 부착하기 때문에 정착판(102)이 일정하게 주인장 철근(101)에 부착되지 않는 경우가 발생하게 되고, 그에 따라 정착판(102)에 의한 정착력이 불균일해져 품질관리에 큰 애로사항이 발생하는 문제점이 있다.
- <17> 한편, 상기 강관(100)의 측면으로는 상, 하에 각각 날개판(103)을 형성하여 이웃하는 강관(100) 사이에서 상기 날개판(103)에 의해 공간이 만들어지도록 하고 상기 공간 내에 몰탈 등의 채움재(110)를 채우는 구조를 가지는데, 이와 같이 날개판(103)을 설치하게 되면 날개판(103) 주위의 지반을 굴착하는데 어려움이 수반되는 단점이 있다.
- <18> 도 2b에서 부재번호 104 및 105는 강관(100)의 측면에 형성되어 서로 결합됨으로써 강관(100) 사이가 벌어지지 않도록 하는 가이드 채널(104) 및 가이드 부재(105)이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <19> 본 발명은 위와 같은 종래의 기술이 가지는 문제점을 해결하기 위하여 개발된 것으로서, 종래와 같이 주인장 철근이 불연속적으로 배치됨으로 인하여 발생하는 여러 문제점 즉, 이웃하는 강관 사이의 불충분한 일체화, 과도한 지보공 설치로 인한 시공의 번잡화, 공사비 증가 및 공기 지연 등의 문제점을 해소하는 것을 발명의 목적으로 한다.
- <20> 또한 본 발명은, 불연속적인 주인장 철근의 정착을 위하여 정착판을 용접에 의하여 설치함으로 인하여 발생하는

문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.

<21> 또한 본 발명은, 강관의 상, 하 양측에 모두 날개판을 설치함으로 인하여 발생하는 문제점 즉, 주위의 지반을 굴착하는데 어려움이 수반되는 문제점을 해결하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<22> 위와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 강관을 압입하여 터널의 루프가 형성되고, 상기 루프 내부가 굴착되어 콘크리트 터널 벽체, 상부 슬래브 및 하부 슬래브가 형성되는 구조의 파이프 루프 터널에 있어서, 상기 압입된 강관의 하부에는 상기 강관을 관통하여 이웃하는 강관에 걸쳐서 횡방향의 주인장 철근이 설치되어 있으며; 상기 강관 양측으로 관통된 주인장 철근의 단부는 양방향 커플러에 의하여 연결되어 상기 주인장 철근이 연속화된 형태로 복수개의 강관의 하부에 관통하여 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널이 제공된다.

<23> 또한 본 발명에서는 위와 같은 파이프 루프 터널의 시공방법으로서, 강관을 압입하여 강관으로 터널의 루프를 형성하는 단계, 상기 루프의 내부를 굴착하는 단계, 굴착된 내면에 가시설을 설치하여 상기 루프의 지보공을 시공하는 단계, 콘크리트를 타설하여 터널 벽체 및 상부 슬래브를 시공하는 단계, 및 터널의 하부 슬래브를 시공하는 단계를 포함하여 구성되며; 상기 터널 루프를 형성하는 단계는, 압입된 강관의 하부를 관통하도록 횡방향의 주인장 철근을 설치하고, 상기 강관 양측으로 관통된 주인장 철근의 단부를 상기 강관의 내부에서 양방향 커플러로 연결하여 상기 주인장 철근이 연속화되어 복수개의 강관의 하부를 관통하여 설치되도록 하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 파이프 루프 터널 시공방법이 제공된다.

<24> 위와 같은 본 발명의 터널 및 그 시공방법에 있어서, 상기 주인장 철근을 강관의 하부에 연속되게 설치할 때, 외측의 주인장 철근의 단부에는 정착판을 나사 결합에 의하여 설치하고, 상기 나사 결합된 정착판이 위치한 강관의 내부에는 채움재를 충전하여 상기 정착판에 의하여 상기 연속화된 주인장 철근이 정착되는 구성을 가지도록 할 수도 있다.

<25> 또한, 상기한 본 발명에 있어서, 상기 강관의 상부 외면에는 상부 날개판을 설치하고, 상기 강관의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널과 가이드 부재가 설치되도록 하며, 상기 상부 날개판과 상기 가이드 채널 사이의 공간의 강관 외면에는 스테드 볼트가 설치되도록 하고, 상기 터널 루프를 형성함에 있어서는, 이웃하는 강관들 간에 가이드 채널과 가이드 부재가 결합된 상태에서 상기 상부 날개판과 가이드 채널 사이의 공간에 채움재를 주입하여 상기 스테드 볼트를 상기 채움재 내에 매립되도록 구성할 수도 있다.

<26> 또한, 상기한 본 발명에 있어서, 상기 강관의 상부 외면에는 상부 날개판이 설치되도록 하고, 상기 강관의 중앙 외면에 양측에는 각각 가이드 채널과 가이드 부재가 설치되도록 하며, 상기 터널 루프를 형성함에 있어서는, 상기 상부 날개판과 상기 가이드 채널 사이의 공간에서 이웃하는 강관 사이에 횡방향 보강철근이 걸쳐져 위치하도록 상기 강관을 관통하여 횡방향 보강철근을 설치하고, 상기 횡방향 보강철근의 단부에는 정착판을 나사 결합하며, 상기 정착판이 위치하게 되는 강관의 내부에는 채움재를 충전하여 상기 정착판에 의하여 상기 횡방향 보강철근이 정착되도록 구성할 수도 있다.

<27> 또한 본 발명에서는, 상기 터널 루프를 형성함에 있어서 이웃하는 강관 사이에 횡방향 보강철근이 걸쳐져 위치하도록 상기 강관의 상부를 관통하여 횡방향 보강철근을 설치하고, 상기 횡방향 보강철근의 단부에는 정착판을 나사 결합하며, 상기 정착판이 위치하게 되는 강관의 내부에는 채움재를 충전하여 상기 정착판에 의하여 상기 횡방향 보강철근이 정착되도록 구성할 수도 있다.

<28> 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 파이프 루프 터널 및 그 시공방법의 구성 및 효과에 대하여 설명한다.

<29> 도 3에는 본 발명의 제1실시예에 따른 파이프 루프 터널의 개략적인 단면도가 도시되어 있고, 도 4에는 도 3에서 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도가 도시되어 있다.

<30> 본 발명에 있어서도, 종래와 마찬가지로 강관(100)을 압입하여 강관(100)으로 터널의 루프(roof)를 형성하고, 그 내부를 굴착한 후 임시 기둥 등과 같은 가시설을 설치하여 지보공을 시공한 뒤, 터널의 본 구조물 즉, 콘크리트를 타설하여 터널 벽체 및 상부 슬래브를 시공하고, 지보공을 철거한 후 하부 슬래브를 시공하여 터널을 완성하게 된다. 필요한 경우 지보공 시공 시에 방수 시트의 설치 등과 같은 방수처리를 병행한다.

<31> 그런데 본 발명에서는 강관(100)을 압입하여 터널의 루프를 형성함에 있어서 도 3 및 도 4에 도시된 것과 같은 새로운 구조를 가진다. 구체적으로, 본 발명에서는 터널 루프를 시공하는 단계에서, 횡방향의 주인장 철근(2

0)이 양방향 커플러(21)에 의하여 연속화된 상태로 복수개의 강관(100) 하부를 관통하여 설치된다. 이와 같이 주인장 철근(20)의 연속화 작업은, 작업자가 강관(100) 속으로 들어가서 강관(100)의 하부를 관통하도록 주인장 철근(20)을 삽입한 후 양방향 커플러(21)를 이용하여 이웃하는 주인장 철근(20)끼리 연결하여 주인장 철근(20)을 일체화함으로써 수행될 수 있다.

- <32> 도면에 도시된 실시예에서는 주인장 철근(20)의 단부를 나사로 만들어 양방향 커플러(21)에 나사 결합하는 것으로 도시되어 있으나, 본 발명에 있어서 양방향 커플러(21)의 종류, 그리고 주인장 철근(20)과 양방향 커플러(21)의 결합은 반드시 도면에 도시된 실시예에 한정되지 아니하며, 다양하게 변화될 수 있다.
- <33> 이와 같이 본 발명에서는 강관(100)의 하부에서 주인장 철근(20)이 복수개의 강관(100)에 걸쳐 연속적으로 배치되므로, 이웃하는 강관(100) 사이에서 구조적으로 충분한 일체화가 이루어지고 강관(100)으로 이루어진 루프 자체의 휨 내력이 증가되는 효과가 발휘된다. 따라서 본 발명에서는 강관(100)으로 이루어진 루프의 지보공을 설치함에 있어서 임시 기둥 등의 지보공을 위한 가시설의 설치를 최소화할 수 있으며, 그에 따라 시공이 간소화되고, 시공비의 감소 그리고 공기 지연 방지의 효과를 거둘 수 있게 된다.
- <34> 특히, 이와 같이 주인장 철근(20)을 연속화하게 되면, 강관(100)으로 이루어진 루프 자체의 휨 내력이 증가되는 효과가 발휘되므로, 종래의 기술에서 강관(100)의 외면 하부에 설치되던 하부 날개판을 생략할 수 있게 되고, 그에 따라 날개판으로 인하여 발생하는 주위 지반 굴착시의 어려움, 그에 따른 공사비 증가, 공기 지연 등의 문제점을 해결할 수 있게 되는 장점이 있다.
- <35> 한편, 외측의 주인장 철근(20) 단부가 강관(100) 내부에 위치한 상태에서, 상기 강관(100) 내부에 몰탈 등과 같은 채움재(11)를 충전하여 상기 주인장 철근(20)의 단부가 채움재(11) 속에 견고하게 매립되도록 하는 작업을 수행하게 된다. 이 때, 본 발명에서는 본 발명에서는 주인장 철근(20) 단부의 정착을 위하여 나사식 정착판(22)을 이용한다. 즉, 정착판을 용접에 의하여 주인장 철근(20)의 단부에 부착하는 종래의 기술과는 달리, 주인장 철근(20)의 단부를 나사부로 형성하고 정착판(22)의 일측에도 대응되는 나사부를 형성하여 주인장 철근(20)과 정착판(22)을 나사 결합하여 설치하는 것이다. 따라서 본 발명에서는 주인장 철근(20)과 정착판(22)을 간편하게 결합할 수 있게 되어 공사비 절감 및 공기 단축의 효과를 거둘 수 있을 뿐만 아니라, 정착판(22)을 일정하게 설치할 수 있게 되어 균일한 시공품질을 확보할 수 있는 장점을 가진다. 이와 같이 정착판(22)이 결합된 주인장 철근(20)의 단부가 강관(100) 내부에 위치한 상태에서, 상기 강관(100) 내부에 몰탈 등과 같은 채움재(11)가 충전되면, 상기 주인장 철근(20)의 단부가 채움재(11) 속에서 견고하게 정착된다.
- <36> 도 4에 도시된 것처럼, 본 발명에 있어서는 강관(100)의 상부에는 횡방향 보강철근을 설치하는 대신에, 강관(100)의 상부 외면에 스테드 볼트(12)를 일체로 부착하고, 이웃하는 강관(100)의 가이드 채널(14)과 가이드 부재(15)가 서로 결합된 상태에서, 상부 날개판(13)과 가이드 채널(14) 및 가이드 부재(15) 사이의 공간에 채움재(16)를 주입하여 상기 스테드 볼트(12)가 채움재(16) 내에 매립되는 구조로 루프를 구성할 수도 있다. 이와 같이 강관(100)의 상부에 횡방향 보강철근 대신에 스테드 볼트(12)를 사용하게 되면, 상부의 횡방향 철근 설치와 대응되는 강도를 가지면서도 상부의 횡방향 철근 설치에 따른 작업 즉, 강관(100) 내부의 좁은 공간에서 작업자가 수행하여야 할 작업이 줄어들게 되어 작업인력을 줄일 수 있고 공사비 및 공기 단축을 이룰 수 있는 장점이 있다.
- <37> 또한 강관(100)의 하부의 주인장 철근(20)은 연속화되어 있고, 상부의 횡방향 철근은 설치하지 않아도 되므로, 주인장 철근(20)의 단부가 정착되는 강관(20)을 제외하고 루프의 중간에 배치되는 강관(20)의 내부에는 채움재를 충전하지 않아도 된다. 따라서 채움재의 충전 작업의 감소, 채움재 사용량의 감소를 통하여 공사비 절감 및 공기 단축의 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 루프 자체의 중량도 줄어들게 되므로 지보공을 위한 가시설 설치의 최소화, 그에 따른 시공 간소화 및 공사비 절감과 공기 단축의 효과도 얻을 수 있게 된다.
- <38> 특히, 상기 상부 날개판(13)이 서로 겹치게 구성하게 되면 채움재(16)가 충전되는 공간이 밀실하게 되어 채움재(16)의 손실을 방지할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.
- <39> 도 5는 도 4에 대응되는 도면으로서 본 발명의 제2실시예에 따른 파이프 루프 터널의 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도이다.
- <40> 도 5에 도시된 것처럼, 본 발명에서는 상기 스테드 볼트(12) 대신에 강관(100)의 상부에 횡방향 보강철근(30)을 설치할 수도 있다. 즉, 강관(100)의 상부에 횡방향 보강철근(30)을 관통 삽입하여 이웃하는 강관(100) 사이에 걸쳐지도록 배치한다. 도면에 도시된 것처럼, 루프의 중간 부분에 배치된 강관(100) 내부에도 채움재(11)를 충전하게 되는데, 상기 횡방향 보강철근(30)의 단부 정착을 위하여, 상기 횡방향 보강철근(30)의 단부에는 정착판

(22)을 나사 결합한다. 상기 정착판(2)이 강관(100) 내부의 채움재(11)에 매립되므로써 상기 횡방향 보강철근(30)이 정착된다.

<41> 도 6은 도 5에 도시된 실시예의 변형 실시예에 대하여 파이프 루프 터널의 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도인데, 도 6에 도시된 것처럼 강관(100)의 상부에 횡방향 철근(30)을 설치하는 경우, 상부 날개판(13)과 그 아래 공간에 대한 채움재의 충진을 생략할 수도 있다.

<42> 이상에서는 터널의 상부 루프 부분을 예시하여 본 발명의 구성을 설명하였으나, 위와 같은 본 발명의 내용은 터널의 측벽 루프 부분에도 적용된다.

발명의 효과

<43> 이상에서 설명한 것처럼, 본 발명에 따른 파이프 루프 터널에서는, 강관(100)의 하부에서 주인장 철근(20)이 복수개의 강관(100)에 걸쳐 연속적으로 배치되므로, 이웃하는 강관(100) 사이에서 구조적으로 충분한 일체화가 이루어지고 강관(100)으로 이루어진 루프 자체의 휨 내력이 증가되는 효과가 발휘되어, 루프의 지보공을 위한 가시설의 설치를 최소화할 수 있게 되는 효과가 발휘된다.

<44> 또한, 하부 주인장 철근(20)의 연속화를 통하여 루프 자체의 휨 내력을 증가시키게 되고, 그에 따라 하부 날개판의 생략 및 날개판 설치로 인한 주위 지반 굴착시의 어려움 해소 효과를 누릴 수 있게 된다. 그 뿐만이 아니라, 주인장 철근(20)의 단부가 정착되는 강관(20)을 제외하고 루프의 중간에 배치되는 강관(20)의 내부에는 채움재를 충진하지 않아도 되므로 채움재의 충진 작업의 감소, 채움재 사용량의 감소를 통하여 공사비 절감 및 공기 단축의 효과를 얻을 수 있게 되고, 루프 자체의 중량도 줄어들게 되므로 지보공을 위한 가시설 설치의 최소화, 그에 따른 시공 간소화 및 공사비 절감과 공기 단축의 효과도 얻을 수 있게 된다.

<45> 특히, 본 발명에서는 주인장 철근(20)의 단부와 정착판(22)이 나사결합하게 되므로, 그 결합이 간편하게 될 수 있고 정착판(22)의 일정한 설치가 가능하게 되어 균일한 시공품질을 확보할 수 있는 장점을 가진다.

<46> 더 나아가, 본 발명의 또다른 실시예에 따르면, 상부의 횡방향 보강철근 대신에 스테드 볼트(12)를 사용함으로써 상부의 횡방향 철근 설치와 대응되는 강도를 가지면서도 상부의 횡방향 철근 설치에 따른 강관(100) 내부의 좁은 공간에서의 작업을 줄일 수 있게 된다.

<47> 따라서 전체적으로 본 발명에 의하면 공사비 절감 및 공기단축의 효과를 누릴 수 있게 된다.

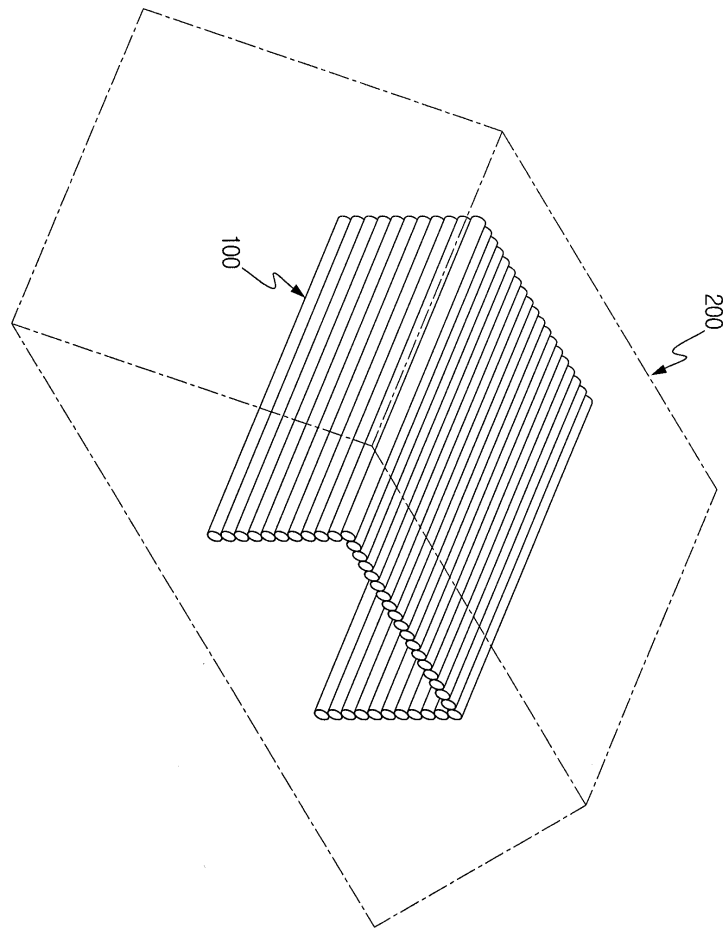
<48> 이상에서는 본 발명에 따른 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 아니하며, 본 발명의 기술적 사상에 따라 자유로운 변형이 가능하다.

도면의 간단한 설명

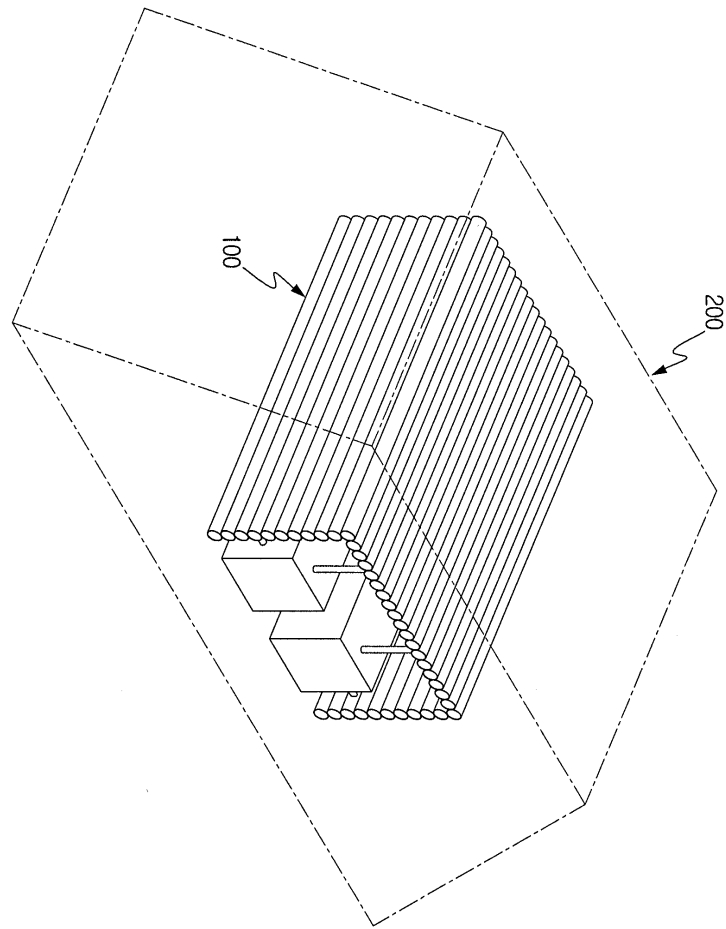
- <1> 도 1a 내지 도 1d는 각각 종래의 파이프 루프 터널 시공방법의 각 단계를 보여주는 개략적인 사시도이다.
- <2> 도 2a는 종래의 파이프 루프 터널의 개략적인 단면도이다.
- <3> 도 2b는 도 2a의 원 A 부분의 상세도이다.
- <4> 도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 파이프 루프 터널의 개략적인 단면도이다.
- <5> 도 4는 도 3에서 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도이다.
- <6> 도 5는 도 4에 대응되는 도면으로서 본 발명의 제2실시예에 따른 파이프 루프 터널의 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도이다.
- <7> 도 6은 도 5에 도시된 실시예의 변형 실시예에 대하여 파이프 루프 터널의 상부 루프 부분만을 중간 생략하여 도시한 확대도이다.
- <8> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <9> 100 강관
- <10> 20 하부 횡방향 주인장 철근
- <11> 30 상부 횡방향 보강철근

도면

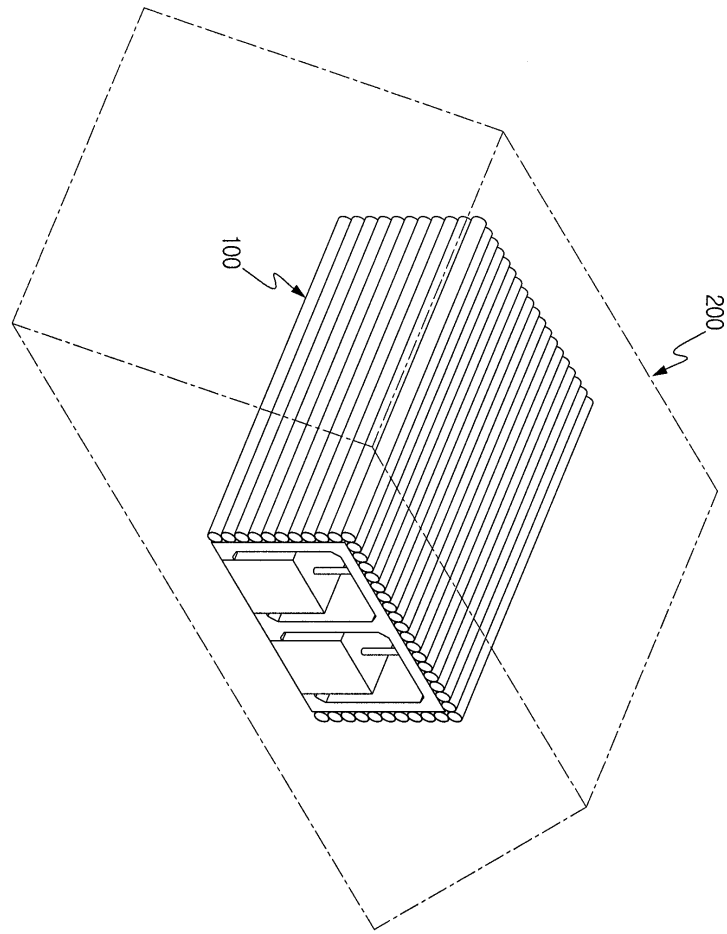
도면1a



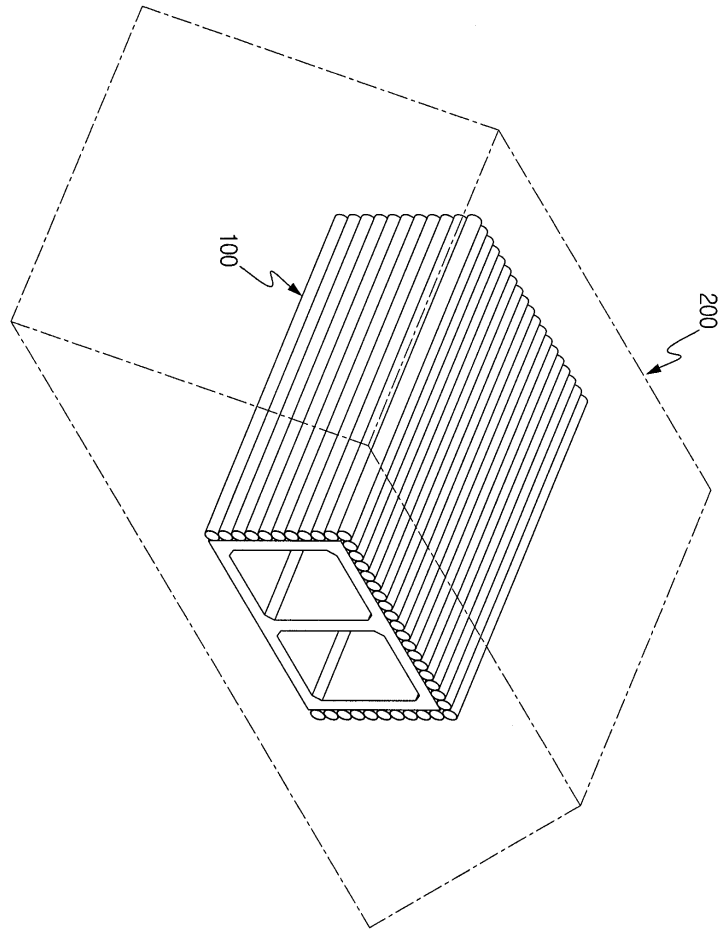
도면1b



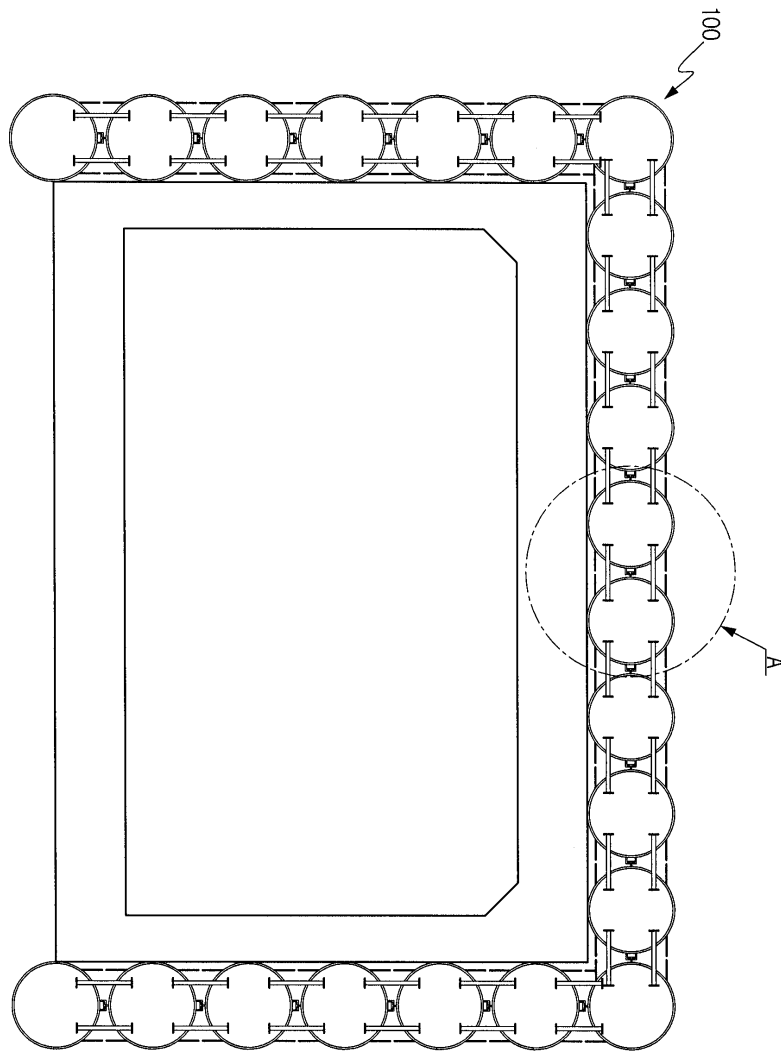
도면1c



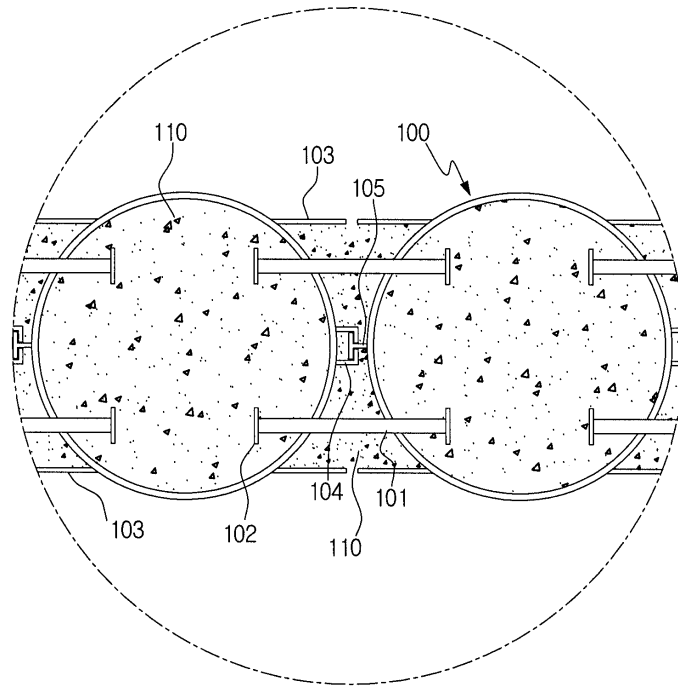
도면1d



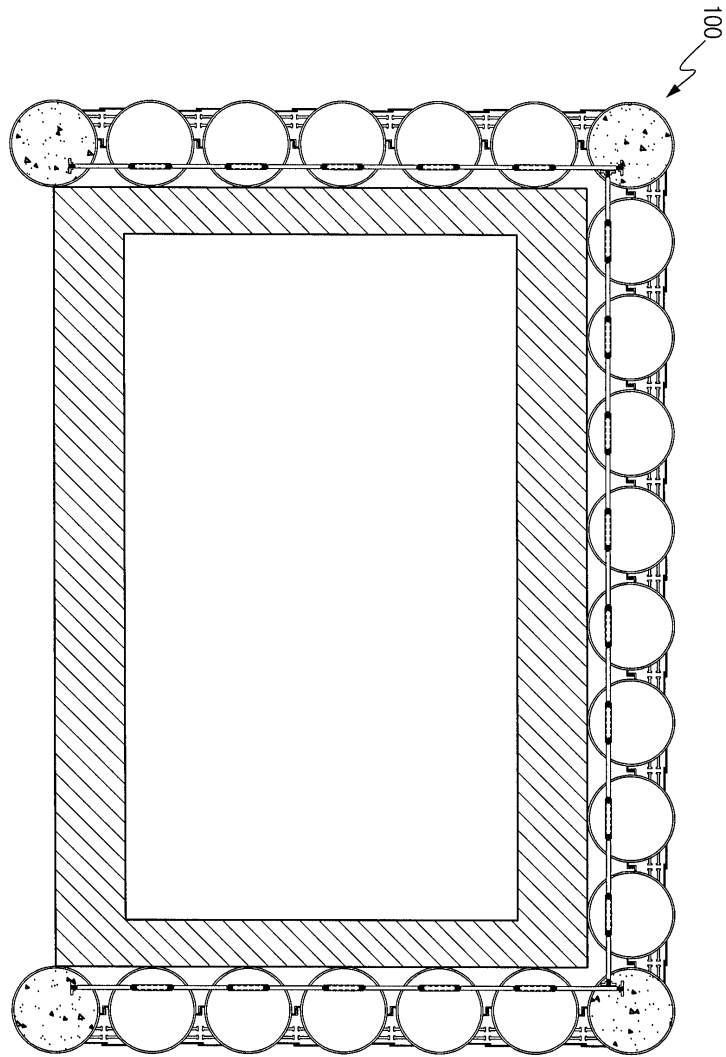
도면2a



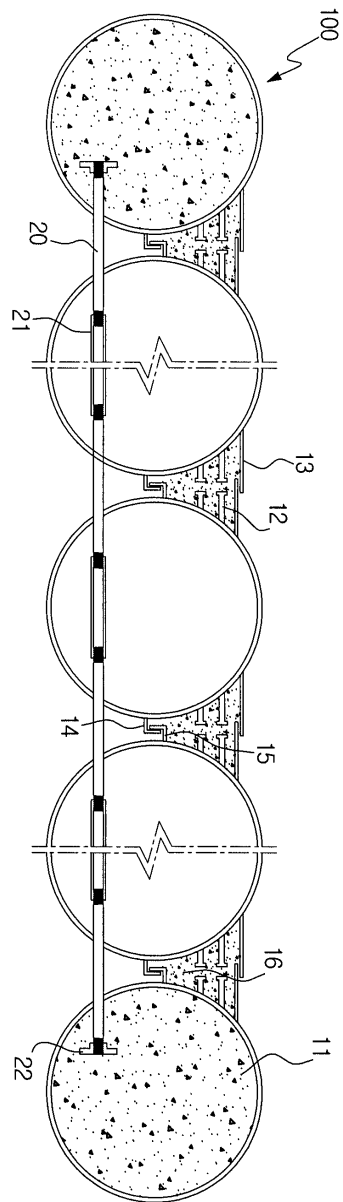
도면2b



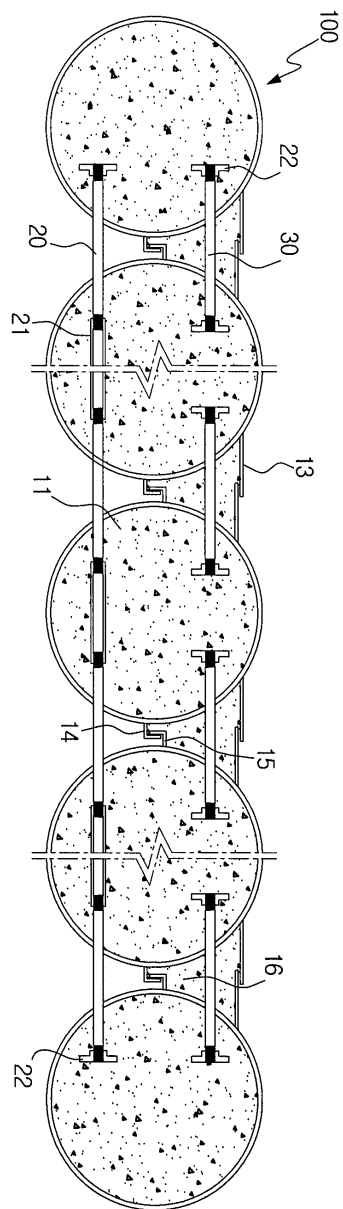
도면3



도면4



도면5



도면6

