



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년02월15일

(11) 등록번호 10-2215552

(24) 등록일자 2021년02월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 63/34 (2006.01) *B29C 35/08* (2006.01)

F16L 55/18 (2006.01) *F16L 55/44* (2006.01)

F16L 101/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B29C 63/34 (2013.01)

B29C 35/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0180201

(22) 출원일자 2020년12월21일

심사청구일자 2020년12월21일

(56) 선행기술조사문헌

KR102062265 B1

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

(73) 특허권자

주식회사 힘센기술

서울특별시 서대문구 경기대로 68, 6층 (충정로2가, 동신빌딩)

김정민

서울특별시 종로구 송월길 99, 206동 1702호 (송월동, 경희궁자이)

(72) 발명자

김정민

서울특별시 종로구 송월길 99, 206동 1702호 (송월동, 경희궁자이)

(74) 대리인

특허법인 두성

심사관 : 임도경

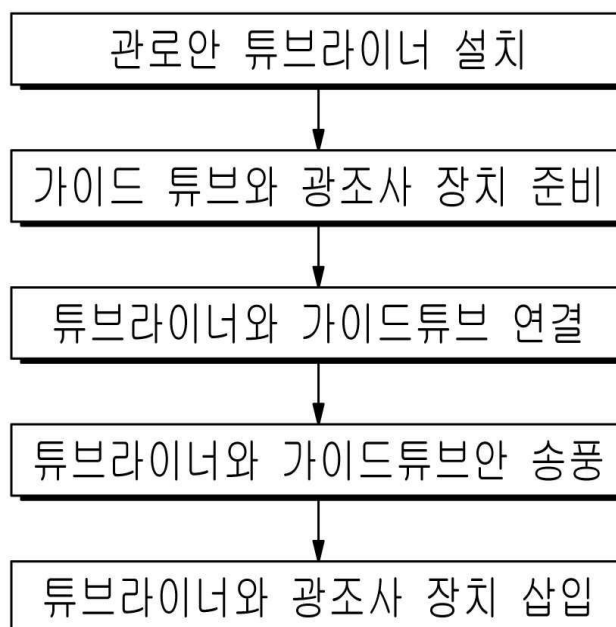
(54) 발명의 명칭 UV 광조사 장치 삽입 방법과 이를 포함하는 비굴착 전체 보수 보강 공법

(57) 요약

본 발명은 UV 광조사 장치 삽입 방법과 이를 포함하는 비굴착 전체 보수 보강 공법에 관한 것으로, 저압의 바람이나 별도의 팽창부재(슬라이딩튜브, 슬라이딩시트)를 이용하여 튜브라이너를 고압으로 팽창시키지 않고 광조사 장치를 튜브라이너 안에 삽입하는 것을 목적으로 한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



본 발명에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법은, 지중의 관로(1) 안에 설치된 튜브라이너(4)의 일측에 가이드튜브(10)를 연결하여 상기 튜브라이너의 내부와 통하면서 상기 관로의 바깥쪽으로 연장되는 공간을 마련하고 상기 가이드튜브 안에 광조사 장치를 삽입하는 제1단계와; 상기 튜브라이너의 타측에서 팬블로어(40)를 통해 튜브라이너의 내부에 바람을 송풍하여 상기 튜브라이너와 가이드튜브를 팽창시킨 상태에서 상기 광조사 장치를 상기 튜브라이너 안으로 이동시키는 제2단계와; 상기 팬블로어를 정지시키고 상기 가이드튜브를 제거하여 상기 튜브라이너 안에 상기 광조사 장치가 삽입되도록 하는 제3단계를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B29C 63/341 (2013.01)

F16L 55/18 (2019.01)

F16L 55/44 (2013.01)

B29C 2035/0827 (2013.01)

F16L 2101/18 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR102044915 B1

JP3005208 B2

JP08001779 A

KR102186483 B1

명세서

청구범위

청구항 1

지중의 관로 안에 설치된 튜브라이너의 일측에 상기 튜브라이너의 내부와 통하면서 상기 관로의 바깥쪽으로 연장되는 공간을 마련하고 상기 공간에 광조사 장치를 삽입하는 제1단계와;

상기 튜브라이너의 타측에서 내부에 바람을 송풍하여 상기 튜브라이너를 팽창시킨 상태에서 상기 광조사 장치를 상기 튜브라이너 안으로 이동시키는 제2단계와;

상기 튜브라이너 안에 송풍하는 바람을 정지시키고 상기 튜브라이너에서 연장된 공간을 제거하여 상기 튜브라이너 안에 상기 광조사 장치가 삽입되도록 하는 제3단계를 포함하는 튜브라이너 팽창식인 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제1단계는 상기 튜브라이너의 일측에 상기 튜브라이너의 내부와 통하는 구조의 가이드 튜브를 연결하여 공간을 마련한 후 상기 광조사 장치를 상기 가이드튜브 안에 삽입하고, 상기 제3단계는 상기 튜브라이너에서 상기 가이드튜브를 제거하는 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서, 제2단계는 팬블로어를 상기 튜브라이너의 타측에 연결하여 상기 팬블로어의 가동을 통해 바람을 상기 튜브라이너 안에 송풍하여 상기 튜브라이너와 가이드튜브를 팽창시키는 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 4

청구항 2에 있어서, 상기 가이드튜브는 외부에서 내부가 확인되는 투명인 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 5

청구항 2에 있어서, 상기 제2단계는 상기 가이드튜브의 자유단부를 밀봉하는 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 6

슬라이딩부재를 선택하는 제1단계와;

광조사 장치를 슬라이딩부재로 감싸는 제2단계와;

상기 슬라이딩 부재 안에 팽창유체를 주입하여 상기 슬라이딩부재 및 상기 슬라이딩부재가 겹쳐진 튜브라이너의 단부를 선택 팽창시키는 제3단계와;

상기 슬라이딩부재를 지중의 관로 안에 설치된 튜브라이너의 일측에서부터 타측을 향해 안으로 삽입하는 제4단계와;

상기 슬라이딩부재를 상기 광조사 장치에서 분리하여 상기 튜브라이너로부터 제거하는 제5단계와;

상기 광조사 장치 전체를 상기 튜브라이너 안으로 삽입하는 제6단계를 포함하고,

상기 제2단계는 상기 슬라이딩부재의 전방과 후방을 각각 전방 결속끈과 후방 결속끈으로 밀봉하고,

상기 제5단계는 상기 전방 결속끈과 후방 결속끈을 풀어 상기 슬라이딩부재를 상기 광조사 장치에서 분리하는 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 6에 있어서, 상기 슬라이딩부재는 시트 형태 또는 튜브 형태인 것을 특징으로 하는 UV 광조사 장치 삽입 방법.

청구항 9

지중의 관로 안에 튜브라이너를 설치하는 제1단계와;

청구항 1 또는 청구항 6의 UV 광조사 장치 삽입 방법을 통해 광조사 장치를 상기 튜브라이너 안에 삽입하는 제2 단계와;

상기 튜브라이너를 밀폐한 후 팽창시키는 제3단계와;

상기 광조사 장치를 이동시키면서 광을 조사하여 상기 튜브라이너를 경화시키는 제4단계와;

상기 제4단계 후 상기 튜브라이너 내부를 냉각하는 제5단계와;

상기 광조사 장치를 상기 튜브라이너의 밖으로 빼내고 상기 튜브라이너를 마감하는 제6단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 비굴착 전체 보수 보강 공법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지중 관로를 보수 보강하기 위한 튜브라이너를 관로 안에서 경화시키는 경화 장치의 삽입 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 패키의 밀폐없이, 낮은 압력을 이용하여 튜브라이너 안에 광조사 장치를 삽입하는 UV 광조사 장치 삽입 방법과 이를 포함하는 비굴착 전체 보수 보강 공법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 이 부분은 본 출원 내용과 관련된 배경 정보를 제공할 뿐 반드시 선행기술이 되는 것은 아니다.
- [0003] 일반적으로, 관로는 식수(상수도관), 하수(하수도관), 우수(빗물), 오수 등을 이동시키기 위한 관으로서, 지하에 매설되어 장착하는 구조물이다.
- [0004] 이러한 관로는 장시간 매설되어 노후되거나 지반 침하나 지반 거동 등에 의해 균열 등이 발생되며, 균열부를 통해 유체의 누출과 지하수의 침투 등이 발생하기 때문에 관로의 보수와 교체가 필요하며, 관로의 교체는 많은 비용과 시간이 소모되기 때문에 굴착에 의해 관로의 교체를 대신하여 관로를 보수하는 방법이 주로 개발되어 사용되고 있다.
- [0005] 종래의 관로 보수 방법으로 비굴착 관로 보수 방법이 있다.
- [0006] 이러한 비굴착 관로 보수 방법은 보수하고자 하는 관로 내부에 튜브라이너(보수 튜브)(경화 수지 함침)를 삽입한 후, 튜브라이너를 관로의 내벽에 붙도록 팽창시키고 튜브라이너 상기 경화 수지를 경화시키기 위한 매체로 광(光)(UV 등) 또는 열을 불어넣어 튜브라이너를 관로 내벽에 경화시켜 관로를 갱생하는 것이다.
- [0007] 이와 같은 비굴착 관로 보수 방법은 경화수지의 종류에 따라 광 경화식 또는 열 경화식으로 구분된다.
- [0008] 열 경화식은 가열 경화 시 상대적으로 오랜 시간(수 시간)에 걸쳐 경화가 이루어지는 장기 경화 방식이기 때문에 가열하여 경화되는 시간 동안 경화수지의 모노머가 휘발되어 재료 손실이 많고, 외부 가열과 내부 화학반응으로 형성된 폴리머가 고온으로 팽창되어 있어 냉각 과정 중에 수축되므로 경화관의 수축률이 매우 높다. 결국 튜브라이너의 조직이 치밀하지 못하고 기존 관로와의 사이에 틈을 생기게 하는 시공불량이 있다.
- [0009] 반면, 광경화 방식은 수초에서 수분 만에 이루어지는 속성 경화 방식으로 올리고머와 모노머가 결합하여 폴리머가 형성되므로 광경화 수지 원료의 손실이 없어 광경화 후 생성된 경화관의 수축이 매우 작은 이점이 있다.
- [0010] 또한, 열경화형 튜브라이너는 공사 현장에서 상온 보관이 어려워 냉동 운송 과정이 필요하여 매번 시공 길이에

맞춰 생산 공장에서 함침 후 즉시 운송해야 하는 불편함이 있는데 반해, 광경화 튜브라이너는 외부 빛만 차단하면 실온에서 6개월까지 장기 보관이 가능하므로 연속 생산된 긴 튜브라이너를 적재함에 적재하여 공사현장으로 이송한 후 각 공사 구간에서 목표 길이만큼 견인한 후 재단하여 사용하고 나머지는 밀폐 후 보관하는 취급상 이점이 있다.

[0011] 이와 같이 시공과 취급상 이점을 통해 광경화식 튜브라이너 및 이를 이용한 관로 갱생을 선호하고 있다.

[0012] 광경화식 튜브라이너를 이용한 기술은 빛을 조사하는 광조사 장치를 필수적으로 이용하는 것이며, 종래 광조사 장치는 예컨대 등록특허 제10-1383855호를 통해 확인할 수 있다.

[0013] 상기 특허문헌은 장치 본체와; 상기 장치 본체에 설치되는 UV 램프와; 상기 장치 본체를 지지하며, 상기 관로 내부에 반전삽입되어 팽창되는 광경화성 라이너의 내부면에 대해 상기 장치 본체를 지지하며, 길이 조절이 가능한 복수의 길이 가변형 지지다리; 및 상기 지지다리의 단부에 설치되는 바퀴;를 포함하고, 상기 지지다리는, 상기 장치 본체에 고정 설치되는 고정다리부와; 상기 고정다리부의 내외로 슬라이딩되어 길이 조정 가능하게 연결되는 가변다리부;를 포함하고, 상기 가변다리부는 상기 고정다리부에 대해 잠금 방향으로 회전시켜 상기 고정다리부에 대해 고정상태로 유지하도록 하고, 반대 방향인 잠금해제 방향으로 회전시켜서 잠금 해제시켜서 상기 고정다리부에 대해 수동으로 슬라이딩 이동 가능하게 상태 변화 가능하게 연결되는 반전방식 UV 경화 관로 보수용 UV 광발생 장치이다.

[0014] 광경화 방식은 광조사 장치를 튜브라이너 안에 삽입하여야 하며, 예를 들어 튜브라이너 안에 고압의 공기를 주입하여 납작하게 접혀 있는 튜브라이너를 원형으로 팽창시키는 전처리 작업을 필요로 한다.

[0015] 그러나, 고압의 공기를 이용하기 위해서는 반드시 튜브라이너의 양쪽을 패커로 밀폐시킨 후 팽창시켜야 하는 불편함이 있고, 고압을 유지하기 위한 큰 힘을 사용하는 어려움이 있으며, 이 과정에서 튜브라이너를 터트리는 손상도 유발한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0016] (특허문헌 0001) 등록특허 제10-1383855호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0017] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 저압의 바람이나 별도의 팽창부재(슬라이딩부재)를 이용하여 튜브라이너를 고압으로 팽창시키지 않고 광조사 장치를 튜브라이너 안에 삽입하는 UV 광조사 장치 삽입 방법과 이를 포함하는 비굴착 전체 보수 보강 공법을 제공하려는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0018] 본 발명에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법은, 지중의 관로 안에 설치된 튜브라이너의 한쪽에는 저압의 바람을 송풍하는 팬블로어를 설치하고 반대쪽에는 광조사 장치를 튜브라이너 안에 삽입할 수 있으면서 바람에 의해 팽창하는 연장공간을 마련하고, 튜브라이너를 팽창시킨 후 상기 광조사 장치를 삽입하는 저압의 튜브라이너 팽창식인 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법은, 광조사 장치를 슬라이딩부재로 감싼 후 지중의 관로 안에 설치된 튜브라이너의 일측에서 삽입하고, 상기 슬라이딩부재를 이용하여 상기 튜브라이너를 팽창시키지 않은 상태에서 광조사 장치를 삽입하는 튜브라이너 비팽창식의 슬라이딩부재 팽창식인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법과 이를 포함하는 비굴착 전체 보수 보강 공법에 의하면, 실시예 1의 경우 저압의 송풍으로 튜브라이너를 팽창시켜 적은 에너지가 가능하고 가이드튜브를 통해 패커를 밀폐하지 않은 상태에서 광조사 장치를 삽입할 수 있으므로 패커 뚜껑의 결합과 분리를 반복하는 불편함이 없다.

[0021] 그리고, 확장형 다리를 갖는 광조사 장치는 물론, 고정형의 다리를 포함하는 광조사 장치의 경우에도 튜브라이너와의 하중 저항 없이 삽입이 가능하므로 효율성이 우수하다.

[0022] 그리고, 실시예 2의 경우 튜브라이너는 비팽창 상태로 유지하면서 슬라이딩부재만을 이용하여 광조사 장치를 튜브라이너에 삽입하므로 튜브라이너 전체를 팽창시킨 후 광조사 장치를 삽입한 후 패커를 밀폐시키기 위해 다시 튜브라이너를 수축시켜야 하는 에너지 낭비가 없고, 뚜껑의 결합과 분리를 반복하는 불편함이 없다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 실시예 1에 의한 UV 광조사 장치 삽입 공정의 순서도.
 도 2 내지 도 6은 본 발명의 실시예 1에 의한 UV 광조사 장치 삽입 공정도로서,
 도 2는 튜브라이너 설치 공정이며,
 도 3은 가이드튜브와 광조사 장치의 준비 공정이고,
 도 4는 가이드튜브와 튜브라이너의 연결 공정이며,
 도 5는 팬블로어에 의한 튜브라이너와 가이드튜브의 팽창 공정이고,
 도 6은 광조사 장치의 삽입 완료 공정이다.
 도 7은 본 발명의 실시예 2에 의한 UV 광조사 장치 삽입 공정의 순서도.
 도 8 내지 도 13은 본 발명의 실시예 2에 의한 UV 광조사 장치 삽입 공정도로서,
 도 8은 광조사 장치를 슬라이딩 시트로 랩핑하는 과정도이며,
 도 9는 광조사 장치를 슬라이딩 튜브로 랩핑하는 과정도이고,
 도 10은 슬라이딩시트와 광조사 장치를 튜브라이너에 삽입하는 공정이며,
 도 11은 슬라이딩튜브와 광조사 장치를 팽창시켜 삽입하는 공정이고,
 도 12는 슬라이딩부재를 제거하는 공정이며,
 도 13은 튜브라이너를 패커로 밀봉하는 공정이다.
 도 14와 도 15는 본 발명에 의한 비굴착 전체 보수 보강 공법의 시공 공정도로서,
 도 14는 튜브라이너를 팽창시킨 후 광조사 장치로 경화시키는 공정도이고,
 도 15는 튜브라이너의 경화 완료 후 광조사 장치를 밖으로 인출하고 내부필름을 제거하는 공정도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0025] 본 발명은 송풍력을 이용한 실시예 1, 광조사 장치의 삽입을 이용한 실시예 2를 포함한다.

[0026] <실시예 1>

[0027] 도 1에서 보이는 바와 같이, 본 실시예에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법은, 관로 안에 튜브라이너 설치 - 가이드튜브와 광조사 장치(UV광조사 장치) 준비 - 튜브라이너와 가이드튜브 연결 - 튜브라이너와 가이드튜브 안 송풍 - 튜브라이너에 광조사 장치 삽입의 공정을 포함하며, 구체적인 방법은 다음과 같다.

[0028] 1. 관로 안에 튜브라이너 설치(도 2).

[0029] 가. 튜브라이너 견인 설치.

[0030] 관로(1)의 길이방향 양쪽에는 맨홀(2,3)이 있으며, 일측의 맨홀(2)을 통해 튜브라이너(4)를 반대쪽으로 견인하여 설치한다.

- [0031] 튜브라이너(2)는 지상의 적재함에 적재되어 있다.
- [0032] 도면에는 2개의 관로를 동시에 하나의 튜브라이너(4)로 보수 보강하는 예를 도시한 것이며, 관로(1)들 사이의 맨홀을 통과하는 튜브라이너(4)는 시공 완료 후 제거될 수 있다.
- [0033] 나. 튜브라이너 커팅.
- [0034] 튜브라이너(4)의 시작부는 타측 맨홀(3)(초구)의 입구쪽에 배치되며, 견인 작업 완료 후 시공 길이에 맞춰 튜브라이너(4)의 반대측을 일측 맨홀(2)(말구)에 맞춰 커팅한다. 잔여 튜브라이너를 적재함에 다시 적재하여 보관한다.
- [0035] 다. 튜브라이너 패커 설치.
- [0036] 견인이 완료된 튜브라이너(4)의 양쪽 끝에 패커(5,6)를 체결한다. 본 발명에서 2개의 패커(5,6) 중에서 어느 하나의 패커는 가이드튜브(10)를 연결하는 기능도 겸하게 되며, 단, 가이드튜브(10)를 패커에 연결하지 않고 튜브라이너(4)에 직접 연결하는 것도 가능하다.
- [0037] 광조사 장치(20)를 일측 맨홀(2)에서 타측 맨홀(3)로 견인하고, 튜브라이너(4)를 경화시키기 위하여 광조사 장치(20)를 일측 맨홀(2)과 타측 맨홀(3) 사이를 왕복 이동시키기 위하여 견인줄(30)(도 3에 도시됨)을 튜브라이너(4)에 묶어 준비할 수 있다.
- [0038] 2. 가이드튜브와 광조사 장치 준비(도 3 참고).
- [0039] 가이드튜브(10)는 튜브라이너(4)에 연결되어 튜브라이너(4)에 연장되는 공간을 조성하고 이 공간을 통해 광조사 장치(20)를 튜브라이너(4) 안으로 이동시키기 위한 것이다.
- [0040] 가이드튜브(10)는 팬블로어의 송풍력에 의해 팽창하는 것으로 튜브라이너(4)와 동일한 정도로 팽창되는 크기면 가능하다. 즉, 가이드튜브(10)는 내부에 송풍력이 가해지지 않는 준비 상태에서는 납작하게 접힌 상태이다.
- [0041] 가이드튜브(10)는 광조사 장치(20)의 길이보다 짧은 것과 긴 것 모두가 가능하고, 지상에서부터 지중의 튜브라이너(4)까지의 길이도 가능하다.
- [0042] 한편, 가이드튜브(10)는 외부에서 광조사 장치(20)를 육안으로 확인할 수 있도록 투명한 것이 바람직하다.
- [0043] 가이드튜브(10)는 길이방향의 양쪽이 개방되는 것과 어느 한쪽만 개방되고 반대쪽은 밀폐되는 것도 가능하다. 가이드튜브(10)는 한 쪽만 개방된 경우 광조사 장치(20)를 견인줄(30)에 의한 견인과 반대방향으로 이동시키고 전원을 공급할 수 있도록 전원케이블(21)이 양방향으로 이동할 수 있도록 구성되어야 한다.
- [0044] 가이드튜브(10) 안에 광조사 장치(20)를 삽입한다. 가이드튜브(10)가 길이방향의 양쪽이 개방된 경우 가이드튜브(10)의 개방부로서 튜브라이너(4)와 연결되는 반대쪽의 개방부를 통해 광조사 장치(20)를 삽입하고, 튜브라이너(4)와 연결되는 부분만 개방된 경우 그 개방부를 통해 광조사 장치(20)를 삽입한다.
- [0045] 광조사 장치(20)는 예를 들어 견인줄(30)과 전원케이블(21)이 각각 연결되며 튜브라이너(4) 내부를 이동하는 이동 대차(대차 몸체 및 방사형의 다리) 및 상기 이동 대차의 대차 몸체 또는 다리에 설치되며 전원을 인가받아 광을 조사하는 광조사 모듈을 포함하며, 이 때 다리(22)는 튜브라이너(4) 안에 삽입된 후 확장되는 확장형인 것으로 한정되지 아니하고 튜브라이너(4)의 내주면에 지지되도록 고정되는 고정형도 가능하다. 왜냐하면, 본 실시예는 송풍력으로 가이드튜브(10)가 튜브라이너(4)와 함께 팽창하여 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4) 안에 삽입될 수 있기 때문이다.
- [0046] 가이드튜브(10)를 사용하지 않고 튜브라이너(4)만 단독으로 팽창시킬 경우에는 광조사 장치(20)를 삽입하기 어렵다. 튜브라이너(4)가 팽창하기 위해서는 패커(5,6) 양 끝단을 밀폐되어야 하는데, 패커(5,6)의 일측만 밀폐시키고 팬블로어로 송풍하는 경우에는 튜브라이너(4) 타측으로 바람이 손실되어 팽창시키기 어렵다.
- [0047] 3. 튜브라이너와 가이드튜브 연결(도 4 참고).
- [0048] 튜브라이너(4)의 일측 단부에 설치된 패커(5)에 가이드튜브(10)의 일측 단부를 연결한다. 이와 같은 연결은 팬블로어에 의해 송풍되는 바람이 새지 않도록 밀봉하는 모든 방법이 가능하고, 예를 들어 가이드튜브(10)의 단부를 패커(5)의 둘레부에 겹친 후 밴드로 묶어 연결한다.
- [0049] 가이드튜브(10)의 단부로써 전원케이블(21)이 통과하는 단부를 통해 팬블로어의 바람이 새지 않도록 이 단부를 끈으로 묶어 임시 밀봉할 수 있다. 튜브라이너(4)와 가이드튜브(10)가 송풍력에 의해 팽창할 수 있다면 일부의

바람이 팬블로어의 반대쪽으로 배출되는 것도 가능하다.

- [0050] 가이드튜브(10)를 튜브라이너(4)에 연결하였지만, 광조사 장치(20)는 가이드튜브(10) 안에만 삽입되어 있고 튜브라이너(4) 안에는 삽입되지 않은 상태이다.
- [0051] 4. 튜브라이너와 가이드튜브 안 송풍(도 5 참고).
- [0052] 튜브라이너(4)의 반대쪽에 팬블로어(40)를 연결하며, 팬블로어(40)의 송풍구(41)를 타측 패커(6)에 직접 연결하는 방법, 송풍구(41)와 타측 패커(6)(뚜껑으로 밀폐)를 유연성이 있는 송풍호스(42)로 연결하는 방법, 송풍호스의 토출구를 튜브라이너(4) 안에 삽입하는 방법 등이 가능하다.
- [0053] 팬블로어(40)에 전원을 인가하여 가동시킨다. 팬블로어(40)에 의해 바람이 튜브라이너(4)의 타측 패커(5)에서부터 주입되어 튜브라이너(4)가 서서히 팽창하게 되고, 이어서 가이드튜브(10)도 팽창하게 된다.
- [0054] 가이드튜브(10)는 관로의 외부에 있기 때문에 가이드튜브(10)의 팽창은 육안으로 확인할 수 있고, 튜브라이너(4)가 가이드튜브(10) 앞에 있기 때문에 가이드튜브(10)가 팽창되면 튜브라이너(4)는 당연히 팽창된 상태이다.
- [0055] 5. 튜브라이너에 광조사 장치 삽입.
- [0056] 튜브라이너(4)와 가이드튜브(10)의 팽창을 확인한 후, 견인줄(30)을 당겨 광조사 장치(20)를 가이드튜브(10)에서 튜브라이너(4) 안으로 이동시킨다. 반대로, 전원케이블(21)을 밀어 광조사 장치(20)를 튜브라이너(4) 안으로 이동시키는 것도 가능하다.
- [0057] 광조사 장치(20)의 삽입이 완료되면 팬블로어(40)의 전원을 차단하여 정지시키고 가이드튜브(10)와 팬블로어(40)를 튜브라이너(4)에서 분리한다. 이렇게 되면 튜브라이너(4)가 수축되며 그렇다 하더라도 광조사 장치(20)는 튜브라이너(4) 안에서 삽입을 유지한다.
- [0058] 이상의 공정을 통해 광조사 장치(20)의 삽입이 완료되며, 이후 튜브라이너(4)의 시공을 위하여 패커(5,6)를 뚜껑으로 밀폐하고 튜브라이너(4)의 팽창을 위하여 압축공기 공급기를 연결한다.
- [0059] <실시예 2>
- [0060] 도 7에서 보이는 바와 같이, 본 실시예에 의한 UV 광조사 장치 삽입 방법은, 슬라이딩 부재 선택 - 광조사 장치의 슬라이딩부재 랩핑(wrapping) - 랩핑된 광조사 장치 삽입 - 슬라이딩부재 선택 팽창 - 슬라이딩부재 분리로 광조사 장치 삽입의 공정으로 이루어지며, 실시예 1이 송풍력으로 튜브라이너 전체와 가이드튜브를 팽창시키는 것인데 반해, 본 실시예는 슬라이딩부재만을 선택적으로 팽창시키는 차이가 있다.
- [0061] 2. 슬라이딩 부재 선택 (도 8, 도9 참고).
- [0062] 슬라이딩 부재는 슬라이딩 시트(50)와 슬라이딩 튜브(60)로 구분된다.
- [0063] 슬라이딩 시트(50)는 주로 부직포를 접는 형태이므로 팽창시킬 수 없고, 슬라이딩 튜브(60)는 안쪽면은 필름으로 코팅하고 바깥 면은 부직포 형태로 원통으로 융착되어 있어 에어 주입 시 팽창이 된다.
- [0064] 다만, 슬라이딩 튜브(60)는 광조사 장치(20) 삽입한 후 제거하기 위해서는 원통의 튜브를 길이 방향으로 잘라야만 전원케이블(21)에서 분리할 수 있다.
- [0065] 슬라이딩 시트(50)는 원통으로 융착되지 않는 단면 구조이므로 광조사 장치(20) 삽입 후 손쉽게 제거할 수 있다.
- [0066] 그러므로, 사용되는 튜브라이너(4)와 광조사 장치(20)의 종류에 따라 슬라이딩 시트(50) 또는 슬라이딩 튜브(60)를 선택하여 사용할 수 있다.
- [0067] 슬라이딩 시트(50)는 중량이 가벼운 소형 튜브라이너(4)에 광조사 장치(20)를 삽입하는 경우 유효하며, 튜브라이너(4)와의 마찰로 인한 광조사 장치(20) 손상을 막아주며 튜브라이너 내부 필름의 손상도 막아준다.
- [0068] 슬라이딩 튜브(60)는 중량이 무거운 대형 튜브라이너(4)에 삽입하는 경우 유효하며, 팽창된 슬라이딩 튜브(60)는 고중량의 튜브라이너(4)의 하중으로부터 광조사 장치(20)의 파손을 막아주는 에어쿠션 역할을 하며 튜브라이너 내부 필름의 손상도 막아준다.
- [0069] 슬라이딩 튜브(60)를 사용하는 경우, 에어주입기(컴프레서)(100)를 작동시켜 에어를 슬라이딩 튜브(60) 안에 주입하며, 슬라이딩 튜브(60)는 내부에 주입되는 에어로 인하여 팽창하게 되고 튜브라이너(4) 안에 삽입된 부분이

있기 때문에 튜브라이너(4)의 일부분도 함께 팽창된다.

- [0070] 이 때, 슬라이딩 튜브(60)는 중량이 무거운 대형 튜브라이너(4)에 삽입하는 경우 유효하며, 고중량의 튜브라이너(4)의 하중으로부터 광조사 장치(20) 파손을 막아주는 에어쿠션 역할을 하며 튜브라이너 내부 필름의 손상도 막아준다.
- [0071] 2. 광조사 장치의 슬라이딩부재 랩핑.
- [0072] 슬라이딩부재는 광조사 장치(20)의 삽입 시 낮은 마찰력으로 신속한 삽입이 가능하고 튜브라이너(4)가 손상되지 않도록 하는 것이며, 광조사 장치(20)를 랩핑하는 형태로 시트 형태(도 8 참고)와 튜브 형태(도 9 참고)가 있다.
- [0073] 도 8에서 보이는 것처럼, 슬라이딩 시트(50)는 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4)와 접촉되지 않는 면적으로 구성되어 광조사 장치(20)를 감싸며, 앞쪽과 뒤쪽을 전방 결속끈(51)과 후방 결속끈(52)으로 결속한다.
- [0074] 전방 결속끈(51)과 후방 결속끈(52)은 슬라이딩 시트(50)를 광조사 장치(20)에서 벗겨낼 수 있도록 작업자가 있는 곳까지 배선되고, 작업자의 당김 조작을 통해 슬라이딩 시트(50)에서 풀리도록 매듭된다.
- [0075] 전방 결속끈(51)은 슬라이딩 시트(50)와 견인줄(30)을 묶어 결속하고, 후방 결속끈(52)은 슬라이딩 시트(50)와 전원케이블(21)을 묶어 결속한다.
- [0076] 도 9에서 보이는 것처럼, 슬라이딩 튜브(60)는 길이 방향의 양쪽이 개방된 형태이며 내부에 광조사 장치(20)가 삽입되고, 팽창을 위한 기체가 누출되지 않도록 양쪽의 개방부에 전방 결속끈(61)과 후방 결속끈(62)으로 밀봉한다.
- [0077] 전방 결속끈(61)과 후방 결속끈(62)은 슬라이딩 튜브(60)를 광조사 장치(20)에서 벗겨낼 수 있도록 작업자가 있는 곳까지 배선되고, 작업자의 당김 조작을 통해 슬라이딩 튜브(60)에서 풀리도록 매듭된다.
- [0078] 본 실시예에서 광조사 장치(20)는 확장형 다리(22)이며, 다리(22)를 축소시킨 상태에서 슬라이딩부재(50,60)로 랩핑된다.
- [0079] 이 과정에는, 슬라이딩부재(50,60)중 슬라이딩튜브(60)만 선택적으로 팽창을 위한 기체를 주입하는 에어주입호스(110)를 슬라이딩튜브(60) 안에 삽입한다.
- [0080] 2. 슬라이딩 부재 선택 팽창(도 10, 도11 참고).
- [0081] 슬라이딩 부재(50,60) 중 슬라이딩 튜브(60)를 사용하는 경우, 에어주입기(컴프레서)(100)를 작동시켜 에어를 슬라이딩 튜브(60) 안에 주입하며, 슬라이딩 튜브(60)는 내부에 주입되는 에어로 인하여 팽창하게 된다.
- [0082] 3. 랩핑된 광조사 장치 삽입(도 10, 도 11 참고).
- [0083] 슬라이딩 시트(50)로 랩핑된 광조사 장치(20) 삽입을 예로 들어 설명하면, 튜브라이너(4) 입구를 들고 랩핑된 광조사 장치(20)의 견인줄(30)을 잡아당기면 슬라이딩 시트(50)로 랩핑된 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4) 안에 삽입된다.
- [0084] 이 때, 슬라이딩 시트(50)는 광조사 장치(20)를 감싸고 있어 튜브라이너 내부 필름과 마찰되지만 부드럽게 슬라이딩되며 삽입된다.
- [0085] 슬라이딩 튜브(60)로 랩핑된 광조사 장치(20) 삽입을 설명하면, 튜브라이너(4) 입구를 들고 팽창된 슬라이딩 튜브로 랩핑된 광조사 장치(20)의 견인줄(30)을 잡아 당기면 슬라이딩 튜브(60)로 랩핑된 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4) 안에 삽입된다.
- [0086] 이 때, 사전에 팽창시킨 슬라이딩 튜브(60)가 광조사 장치(20)를 감싸고 있어 납작한 튜브라이너(4) 내부로 원형의 파이프 형태의 슬라이딩 튜브(60)와 그 안의 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4)가 들어 올리면서 삽입된다.
- [0087] 4. 슬라이딩부재 분리로 광조사 장치 삽입(도 12 참고).
- [0088] 작업자가 전방 결속끈(61)과 후방 결속끈(62)을 당기면 전방 결속끈(61)과 후방 결속끈(62)이 슬라이딩 부재(50,60)에서 제거되어 슬라이딩 부재(50,60)가 자유상태로 해제되며, 이어서 슬라이딩 부재(50,60)을 광조사 장치(20)의 반대쪽으로 당겨 광조사 장치(20)에서 제거한다.
- [0089] 도 13에서 보이는 것처럼, 광조사 장치(20)가 튜브라이너(4) 안으로 충분히 삽입되면 튜브라이너(4)에 패커(5)

를 설치하여 밀폐하고, 튜브라이너(4)의 반대쪽도 패커를 설치하고 밀봉한다.

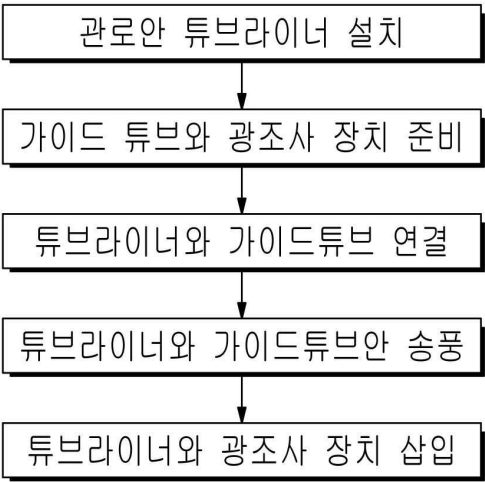
- [0090] 본 발명에 의한 비굴착 전체 보수 보강 공법의 시공 공법은 튜브라이너 설치 - 광조사 장치 삽입 - 튜브라이너 팽창 - 튜브라이너 경화 - 냉각 - 마감의 공정으로 이루어지고, 상기 튜브라이너 설치 공정과 광조사 장치 삽입 공정은 앞서 설명하였으며, 그 후속 공정은 다음과 같다.
- [0091] 1. 튜브라이너 팽창(도 14 참고).
- [0092] 튜브라이너(4)의 양쪽에 설치된 패커(5,6)를 밀봉하고, 일측 패커(5)를 통해 튜브라이너(4) 내부에 팽창 유체(압축공기)를 주입하여 튜브라이너(4)를 팽창시킨다.
- [0093] 튜브라이너(4)는 팽창하면서 관로(1)의 내벽에 관로(1)와 동일한 형태로 라이닝된다.
- [0094] 광조사 장치(20)가 확장형 다리(22)를 포함하고 수축 상태인 경우 다리(22)를 확장시켜 튜브라이너(4)의 내벽에 지지되도록 하며, 자동 확장형의 경우 다리(22)가 컨트롤러의 제어를 통해 확장된다.
- [0095] 2. 튜브라이너 경화.
- [0096] 광조사 장치(20)의 광조사 모듈에 전원을 인가하고, 튜브라이너(4) 안에서 튜브라이너(4)의 길이방향을 따라 광조사 장치(20)를 이동시켜 튜브라이너(4)의 함침수지를 경화시킨다.
- [0097] 3. 냉각.
- [0098] 광경화 공정이 완료되면 튜브라이너(4)를 냉각하여야 하며, 압축공기(또는 별도의 냉각공기)를 튜브라이너(4) 내부에 주입하여 튜브라이너(4)를 냉각한다.
- [0099] 4. 마감(도 15 참고).
- [0100] 냉각이 완료되면 튜브라이너(4)의 양쪽 끝단을 절단하여 패커(5,6)를 제거하고 광조사 장치(20)를 지상으로 꺼낸다.
- [0101] 또한, 광조사 장치(20)에 체결된 견인 로프를 해제하여 튜브라이너(4) 내측의 내부 필름(4a)(필름이 있는 경우)에 묶고 원치로 끌어당겨 제거한다.

부호의 설명

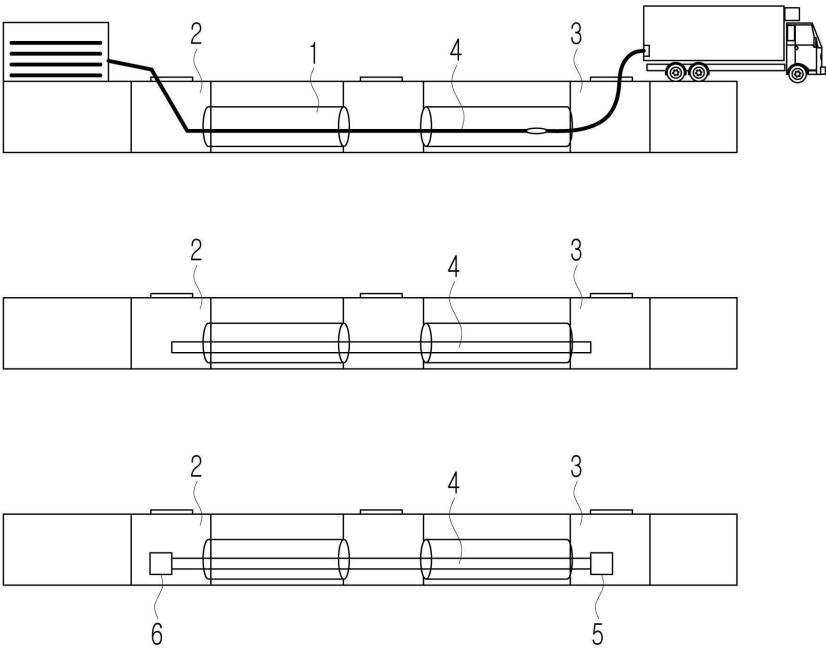
- [0102] 1 : 관로, 2,3 : 맨홀
4 : 튜브라이너, 5,6 : 패커
10 : 가이드튜브,
20 : 광조사 장치, 30 : 견인줄
40 : 팬블로어, 41 : 송풍구
42 : 송풍호스,
50 : 슬라이딩 시트, 51,61 : 전방 결속끈
52,62 : 후방 결속끈, 60 : 슬라이딩 튜브

도면

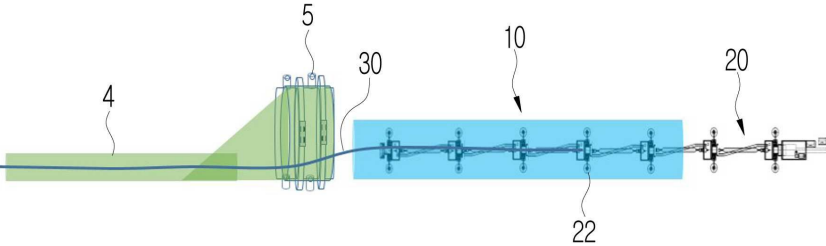
도면1



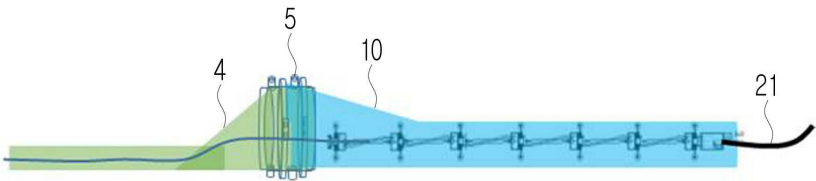
도면2



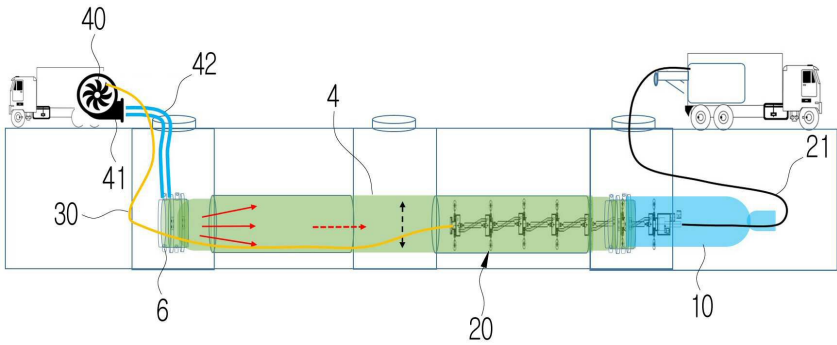
도면3



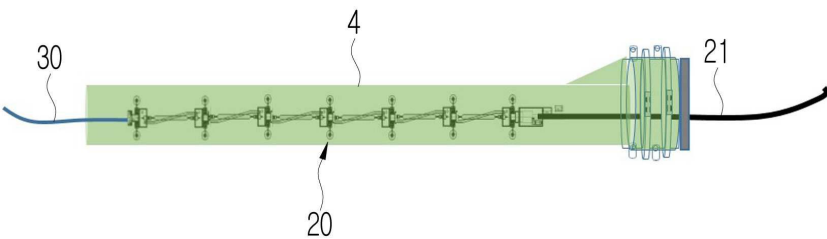
도면4



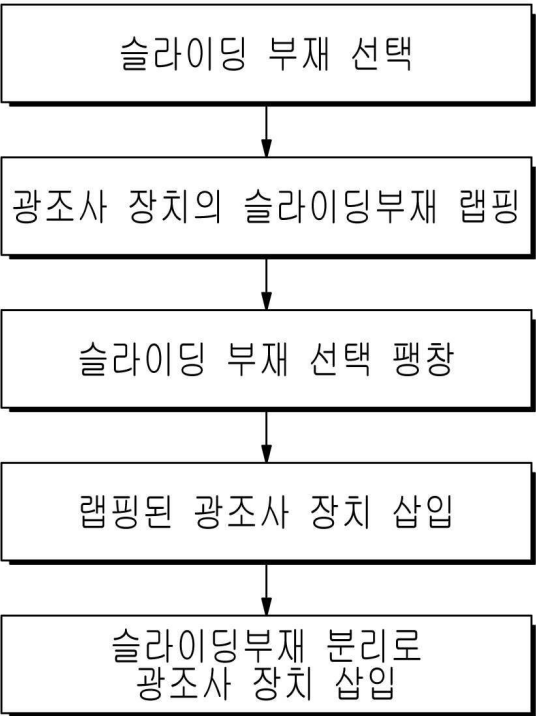
도면5



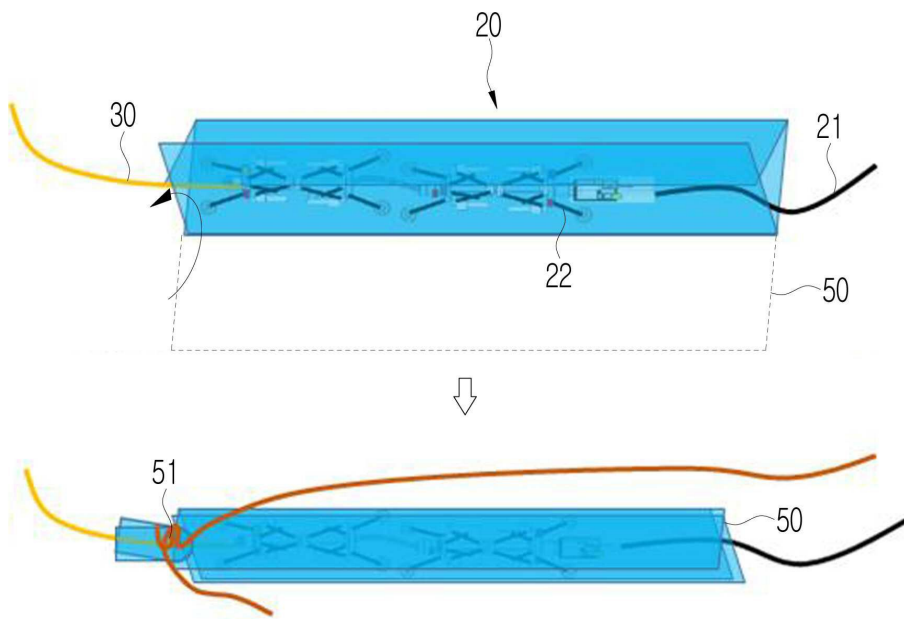
도면6



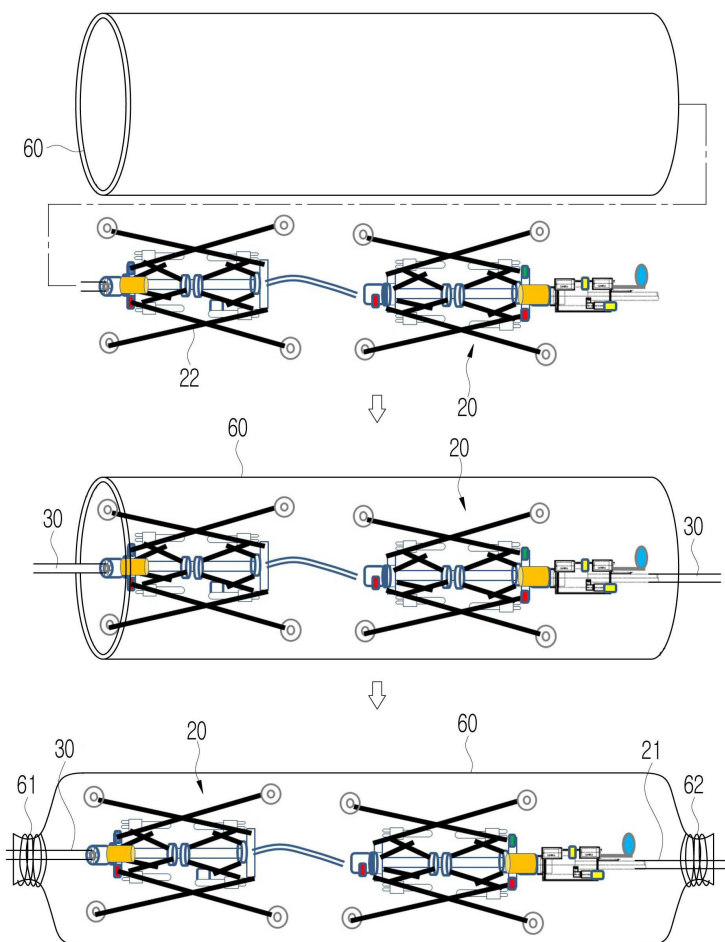
도면7



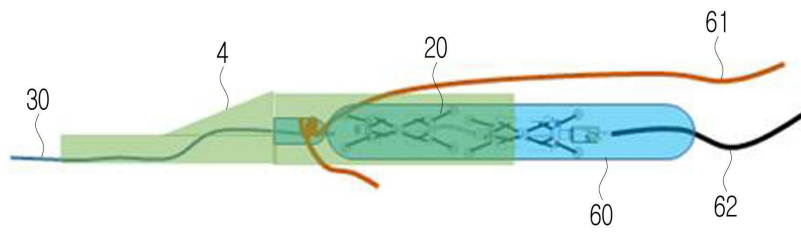
도면8



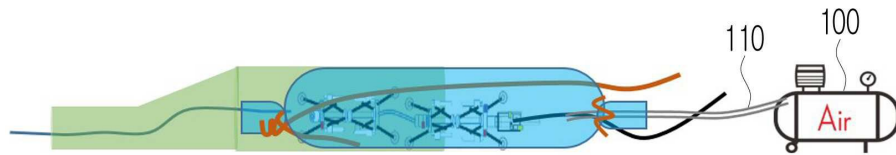
도면9



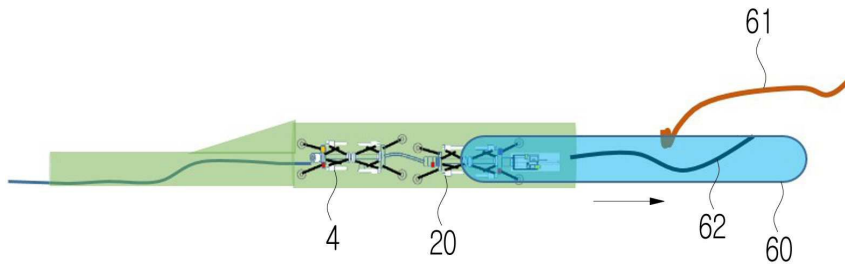
도면10



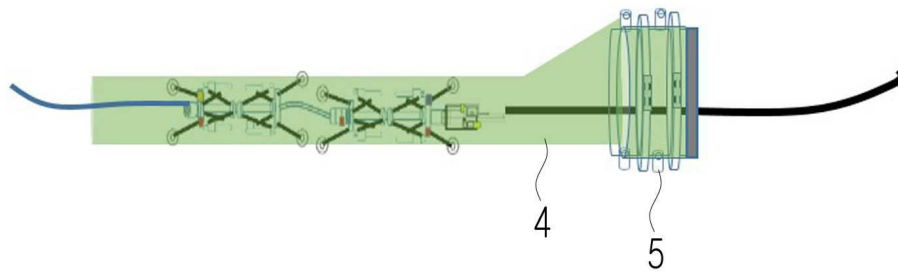
도면11



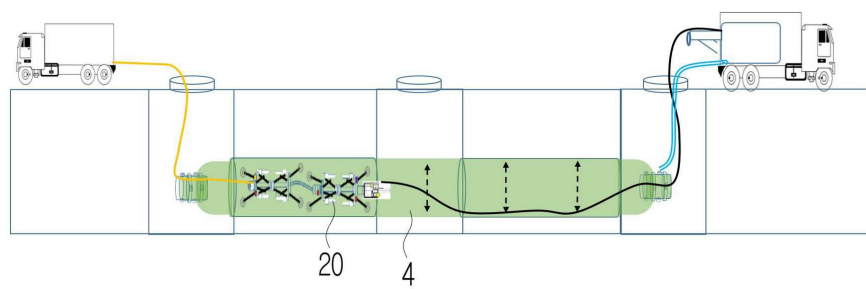
도면12



도면13



도면14



도면15

