



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

(45) 공고일자 2017년04월21일  
 (11) 등록번호 10-1729381  
 (24) 등록일자 2017년04월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*E02D 3/12* (2006.01) *E02D 7/00* (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
*E02D 3/12* (2013.01)  
*E02D 3/123* (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0006362  
 (22) 출원일자 2015년01월13일  
 심사청구일자 2015년01월13일  
 (65) 공개번호 10-2016-0087254  
 (43) 공개일자 2016년07월21일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020120097242 A  
 JP2008237974 A  
 JP2011006961 A  
 JP2005127093 A

(73) 특허권자  
**삼성물산 주식회사**  
 서울특별시 송파구 올림픽로35길 123 (신천동)  
 (72) 발명자  
**황문영**  
 서울특별시 서초구 서초대로74길 14 삼성물산(주)  
**김정명**  
 서울특별시 서초구 서초대로74길 14 삼성물산(주)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
**정남진**

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 장창환

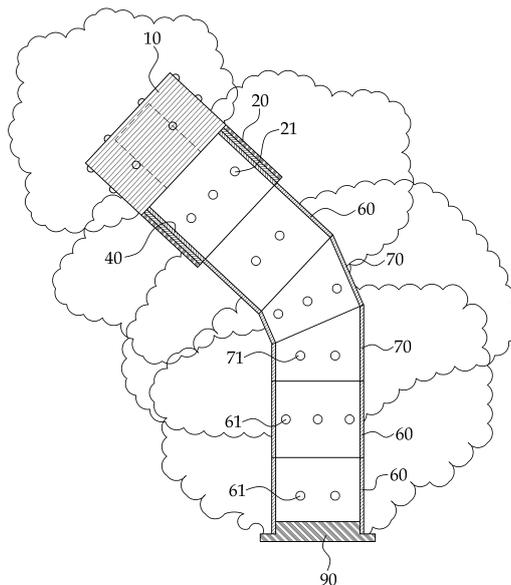
**(54) 발명의 명칭 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 세그먼트 역할을 하는 링빔이 천공홀의 입구부터 천공홀이 형성되는 굴착방향으로 천공과 링빔 설치가 순차적으로 이루어져, 설치되는 링빔의 길이만큼 추가로 방향제어 천공 및 그라우팅이 가능한 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도6



본 발명의 바람직한 일 실시예는 (a) 굴착비트와, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 굴착비트의 하부에 형성되는 하우징과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 하우징의 내부에 삽입되는 제1 가이드링과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 제1 가이드링의 단면보다 작은 단면으로 형성되어 제1 가이드링의 내부에 삽입되어 겹쳐지도록 형성되는 제2 가이드링과, 제1 가이드링 및 제2 가이드링의 하부에 고정되며 중앙부에 관통구가 형성되는 반력판으로 이루어지는 굴착 장비를 세팅하고, 굴착하여 일정 깊이로 천공하는 단계; (b) 제1 가이드링 및 제2 가이드링을 하우징에서 돌출되도록 외부로 인출하고 다시 제2 가이드링 만을 하우징의 내부로 삽입하는 단계; (c) 확개가 가능한 구조의 일정 높이를 갖는 원기둥 형상의 직선형 링빔 또는 원기둥 형상에서 일측의 단부가 소정의 각도를 갖도록 절삭되는 절삭면이 형성되는 방향제어 링빔을 반력판을 관통하여 제1 가이드링의 내부로 삽입하고, 직선형 링빔 또는 방향제어 링빔을 확대하여 제1 가이드링의 내주면에 밀착시키는 단계; (d) 제1 가이드링을 하우징으로 삽입하고 반력판을 지지대로 하여 추가로 굴착하는 단계; (e) 제1 가이드링 및 제2 가이드링을 하우징에서 돌출되도록 동시에 외부로 인출하고 다시 제2 가이드링 만을 하우징의 내부로 삽입하는 단계; (f) (c) 내지 (e) 단계를 반복하여 최종 그라우팅 지점까지 굴착하는 단계; (g) 천공홀의 내부에 삽입되어 있는 다수의 직선형 링빔 및 방향제어 링빔을 관통하여 패커를 삽입하는 단계; (h) 패커를 이용하여 그라우트재를 주입하여 그라우팅하는 단계; (i) 패커를 회수하는 단계; (j) 천공홀을 코킹하여 마감하는 단계;를 포함하여 이루어진다.

(52) CPC특허분류

*E02D 7/00* (2013.01)  
*E02D 2250/003* (2013.01)

**신우섭**

서울특별시 서초구 서초대로74길 14 삼성물산(주)

(72) 발명자

**나경웅**

서울특별시 서초구 서초대로74길 14 삼성물산(주)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

(a) 굴착비트(10)와, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 굴착비트(10)의 하부에 형성되는 하우징(20)과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 하우징(20)의 내부에 삽입되는 제1 가이드링(30)과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 제1 가이드링(30)의 단면보다 작은 단면으로 형성되어 제1 가이드링(30)의 내부에 삽입되어 겹쳐지도록 형성되는 제2 가이드링(40)과, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)의 하부에 고정되며 중앙부에 관통구가 형성되는 반력판(50)으로 이루어지는 굴착 장비를 세팅하고, 굴착하여 일정 깊이로 천공하는 단계;

(b) 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 외부로 인출하고 다시 제2 가이드링(40)만을 하우징(20)의 내부로 삽입하는 단계;

(c) 확개가 가능한 구조의 일정 높이를 갖는 원기둥 형상의 직선형 링빔(60) 또는 원기둥 형상에서 일측의 단부가 소정의 각도를 갖도록 절삭되는 절삭면(72)이 형성되는 방향제어 링빔(70)을 반력판(50)을 관통하여 제1 가이드링(30)의 내부로 삽입하고, 직선형 링빔(60) 또는 방향제어 링빔(70)을 확대하여 제1 가이드링(30)의 내주면에 밀착시키는 단계;

(d) 제1 가이드링(30)을 하우징(20)으로 삽입한 뒤, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 동시에 외부로 인출시켜 추가로 굴착하는 단계;

(e) 제2 가이드링(40)을 하우징(20)의 내부로 삽입하는 단계;

(f) (c) 내지 (e) 단계를 반복하여 최종 그라우팅 지점까지 굴착하는 단계;

(g) 천공홀의 내부에 삽입되어 있는 다수의 직선형 링빔(60) 및 방향제어 링빔(70)을 관통하여 패커(80)를 삽입하는 단계;

(h) 패커(80)를 이용하여 그라우트재를 주입하여 그라우팅하는 단계;

(i) 패커(80)를 회수하는 단계;

(j) 천공홀을 코킹하여 마감하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

(a) 단계에서,

하우징(20)은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공(21)이 통공되어 형성되는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

(c) 단계에서,

직선형 링빔(60) 및 방향제어 링빔(70)은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공(61)(71)이 통공되어 형성되는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

(h) 단계에서,

천공홀의 끝단부터 입구부까지 다단으로 그라우팅하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 세그먼트 역할을 하는 링빔이 천공홀의 입구부에서 천공홀이 형성되는 굴착방향으로 천공과 링빔 설치가 순차적으로 이루어져, 설치되는 링빔의 길이만큼 추가로 방향제어 천공 및 그라우팅이 가능한 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래에는 차수 및 보강을 위하여 천공을 하고 그라우팅을 하였는데, 이와 같은 방법에서는 천공시 천공 방향의 제어가 필요한 상황에서 방향 제어가 어렵고 효율적인 그라우팅을 하지 못하였으며, 또한, 강관 다단 공법의 경우 방향제어 천공시 암질이 강해도 곡률로 인하여 강관의 삽입 자체가 불가능한 문제점이 있었다.

[0003] 본 발명의 배경이 되는 기술로는 특허등록 제1280302호 "방향 제어가 가능한 굴착 장치"(특허문헌 1)가 있다. 상기 배경기술에서는 도 7에서와 같이 '파이프 형태의 몸체(12) 및 상기 몸체(12)의 내주면에 돌출된 견인턱(14)으로 구성되는 선도 케이싱(10); 일측면에 함몰부(21)가 형성되어 상기 선도 케이싱(10)의 중심축을 포함하는 단면에 상기 함몰부(21)가 나타나 단면이 비대칭 형상으로 되는 굴착 비트(23) 및 상기 굴착 비트에 연결되는 견인체(24)로 구성되어 상기 선도 케이싱(10)을 삽입 견인하는 비대칭 굴착 헤드(20); 상기 선도 케이싱(10)의 내주면에 설치되어, 상기 비대칭 굴착 헤드(20)의 회수 시 상기 선도 케이싱(10)의 개구된 선단을 폐색하는 토사 유입 차단막(30) 및 상기 선도 케이싱(10) 및 비대칭 굴착 헤드(20)의 위치 정보 또는 방향 정보를 송신하는 발신기(40)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 방향 제어가 가능한 굴착 장치'를 제안한다.

[0004] 그러나 상기 배경기술은 방향전환시에 자유로운 방향전환이 불가능하고, 굴착시에 굴착되는 깊이 및 방향전환을 위한 굴절각도에 제한이 있는 문제점이 있었으며, 장소가 협소한 터널(TBM, NATM) 갱내에서 세팅이 제한되는 문제점이 있었으며, 암질이 약한 경우에는 천공홀이 무너져 내려 천공홀에 그라우팅 패커를 삽입하지 못하여 그라우팅이 불가능한 문제점이 있었다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0005] (특허문헌 0001) 특허등록 제1280302호 "방향 제어가 가능한 굴착 장치"

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 기존 장비보다 굴절각도를 크게 형성할 수 있으면서도 다양한 각도로 방향 제어가 용이하며, 소형화를 통해 방향제어 천공 및 그라우팅 효과를 극대화하여 공동을 효율적으로 보강할 수 있으며, 장소가 협소한 터널(TBM, NATM) 갱내 및 도심지, 보안건물 등에서도 사용이 용이하며, 소형 전력구 및 하수관거의 급속시공이 가능할 뿐만 아니라 링빔을 천공홀의 입구부에서 끝단까지 설치하여 천공홀 전체를 하나의 파이프를 삽입하는 형상으로 형성하여 암질이 약한 경우에도 천공홀이 무너져 내리는 것을 방지하여 천공홀에 그라우팅 패커를 삽입하기 용이한 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명은 (a) 굴착비트와, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 굴착비트의 하부에 형성되는 하우징과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 하우징의 내부에 삽입되는 제1 가이드링과, 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 제1 가이드링의 단면보다 작은 단면으로 형성되어 제1 가이드링의 내부에 삽입되어 겹쳐지도록 형성되는 제2 가이드

링과, 제1 가이드링 및 제2 가이드링의 하부에 고정되며 중앙부에 관통구가 형성되는 반력판으로 이루어지는 굴착 장비를 세팅하고, 굴착하여 일정 깊이로 천공하는 단계; (b) 제1 가이드링 및 제2 가이드링을 하우징에서 돌출되도록 외부로 인출하고 다시 제2 가이드링만을 하우징의 내부로 삽입하는 단계; (c) 확개가 가능한 구조의 일정 높이를 갖는 원기둥 형상의 직선형 링빔 또는 원기둥 형상에서 일측의 단부가 소정의 각도를 갖도록 절삭되는 절삭면이 형성되는 방향제어 링빔을 반력판을 관통하여 제1 가이드링의 내부로 삽입하고, 직선형 링빔 또는 방향제어 링빔을 확개하여 제1 가이드링의 내주면에 밀착시키는 단계; (d) 제1 가이드링을 하우징으로 삽입한 뒤, 제1 가이드링 및 제2 가이드링을 하우징에서 돌출되도록 동시에 외부로 인출시켜 추가로 굴착하는 단계; (e) 제2 가이드링을 하우징의 내부로 삽입하는 단계; (f) (c) 내지 (e) 단계를 반복하여 최종 그라우팅 지점까지 굴착하는 단계; (g) 천공홀의 내부에 삽입되어 있는 다수의 직선형 링빔 및 방향제어 링빔을 관통하여 패커를 삽입하는 단계; (h) 패커를 이용하여 그라우트제를 주입하여 그라우팅하는 단계; (i) 패커를 회수하는 단계; (j) 천공홀을 코킹하여 마감하는 단계;를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법을 제공하고자 한다.

- [0008] 또한, (a) 단계에서, 하우징은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공이 통공되어 형성되는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법을 제공하고자 한다.
- [0009] 또한, (c) 단계에서, 직선형 링빔 및 방향제어 링빔은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공이 통공되어 형성되는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법을 제공하고자 한다.
- [0010] 또한, (h) 단계에서, 천공홀의 끝단부터 입구부까지 다단으로 그라우팅하는 것을 특징으로 하는 것을 특징으로 하는 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법을 제공하고자 한다.

**발명의 효과**

- [0011] 본 발명의 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법은 기존 장비보다 굴절각도를 크게 형성할 수 있으면서도 다양한 각도로 방향 제어가 용이하며, 소형화를 통해 방향제어 천공 및 그라우팅 효과를 극대화하여 공동을 효율적으로 보강할 수 있으며, 장소가 협소한 터널(TBM, NATM) 갱내 및 도심지, 보안건물 등에서도 사용이 용이하며, 소형 전력구 및 하수관거의 급속시공이 가능할 뿐만 아니라 링빔을 천공홀의 입구부터 끝단까지 설치하여 천공홀 전체를 하나의 파이프를 삽입하는 형상으로 형성하여 암질이 약한 경우에도 천공홀이 무너져 내리는 것을 방지하여 천공홀에 그라우팅 패커를 삽입하기 용이한 매우 유용한 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 본 명세서에서 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시 예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 첨부한 도면에 기재된 사항에만 한정되어서 해석되어서는 아니 된다.  
 도 1 내지 도 6은 본 발명의 그라우팅 장비를 이용한 방향제어 천공방법의 일실시예를 시공순서별로 개략적으로 도시한 시공순서도이다.  
 도 7은 종래의 방향 제어가 가능한 굴착 장치의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 제시된 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다.
- [0014] 이하 본 발명을 도면을 참조하여 바람직한 실시예에 따라 본 발명의 기술적 구성을 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 본 발명의 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법은 TBM(tunnel boring Machin)을 축소된 형태로 세그먼트 역할을 하는 링빔이 천공홀의 입구부터 천공홀이 형성되는 굴착방향으로 천공과 링빔 설치가 순차적으로 이루어져, 설치되는 링빔의 길이만큼 추가로 굴착이 가능하도록 하는 것이다.
- [0016] 도 1 내지 도 10은 본 발명의 그라우팅 장비를 이용한 방향제어 천공방법의 일실시예를 시공순서별로 개략적으로 도시한 시공순서도이다.
- [0017] 먼저, 도 1a에 도시된 바와 같이, 굴착 장비를 이용하여 일정 깊이로 굴착을 시작한다.

- [0018] 굴착 장비는 굴착비트(10)와, 굴착비트(10)의 하부에 형성되는 하우징(20) 및 하우징(20)의 내부에 내재되는 제 1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)과, 굴착 시점에 구성되는 반력관(50)으로 구성된다.
- [0019] 굴착비트(10)는 지반의 굴착을 하기 위하여 형성되며, 굴착비트(10)가 회전을 하여 지반, 암반 등을 굴착하게 된다. 굴착비트(10)는 다양한 공지의 비트를 사용할 수 있으며, 특히 굴착비트(10)는 방향제어를 용이하게 하기 위하여 선단부가 편평한 것을 사용할 수도 있다.
- [0020] 굴착비트(10)의 하부에는 하우징(20)이 형성되는데, 하우징(20)은 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 일정 높이로 형성된다. 즉, 하우징(20)의 상단부에는 굴착비트(10)가 회전가능하게 결합되어 있도록 구성된다.
- [0021] 하우징(20)의 내부에는 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)이 슬라이딩되어 삽입 및 인출이 가능하도록 내재되어 있다.
- [0022] 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)은 동일한 일정 높이를 갖는 내부가 비어있는 원기둥 형상으로 형성되며, 그 높이는 하우징(20)의 높이와 유사하게 형성되며 바람직하게는 하우징(20)과 동일한 높이를 갖도록 형성된다.
- [0023] 이때, 하우징(20)의 내부에 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)이 삽입되어 구성되기 때문에, 제1 가이드링(30)의 외주연의 지름의 크기는 하우징(20)의 내주면의 지름의 크기보다 작게 형성되어 하우징(20)의 내부로 제 1 가이드링(30)이 삽입되어 위치할 수 있도록 할 수 있다.
- [0024] 또한, 하우징(20)은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공(21)(도 5 참조)이 통공되어 형성되도록 할 수 있으며, 이에 대응하여 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)도 주입공이 형성되도록 할 수 있으며, 이때에는 하우징(20)의 주입공(21)과 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)도 주입공이 일치되도록 형성하여 그라우트재의 주입이 용이하게 할 수 있으며, 주입공은 내부에서 외부로는 유출이 가능하지만, 외부에서 내부로의 유입은 불가능한 일반적인 일방향 주입구조를 갖도록 형성되도록 한다.
- [0025] 또한, 제2 가이드링(40)은 제1 가이드링(30)의 내부에 삽입되어 형성되기 때문에, 제2 가이드링(40)의 외주연의 지름의 크기는 제1 가이드링(30)의 내주연의 지름의 크기와 보다 작게 형성된다.
- [0026] 이와 같이, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)은 하우징(20)의 내부에 삽입되어 구성되어 외부로 슬라이딩되어 돌출하도록 구성되기 때문에, 제1 가이드링(30), 제2 가이드링(40) 및 하우징(20)은 상호 부채간에 이탈이 되지 않도록 가이드레일, 가이드 턱 등이 구성될 수 있다.
- [0027] 반력관(50)은 굴착 시점에 구성되며 하우징(20)의 하부에 위치할 수 있으며, 반력관(50)은 관형상으로 크기가 하우징(20)의 크기보다 크게 형성되어 반력관(50)을 반력대로 삼아 굴착비트(10)가 전진하며 굴착을 하게 된다.
- [0028] 이때, 반력관(50)의 중앙부에는 관통구(미도시)가 통공되도록 하여, 후술하는 링빔이 관통구를 통하여 제1 가이드링(30)의 내부로 삽입이 될 수 있도록 한다.
- [0029] 이와 같이 구성되는 굴착 장비를 가동하여 굴착을 하면, 굴착비트(10)에서 하우징(20) 까지의 높이만큼 굴착이 가능하게 된다.
- [0030] 이후, 도 1b에 도시된 바와 같이, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 외부로 인출하고 다시 제2 가이드링(40)만을 하우징(20)의 내부로 삽입하도록 한다.
- [0031] 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 동시에 인출하고, 다시 제2 가이드링(40)만을 하우징(20)의 내부로 삽입한다.
- [0032] 제1 가이드링(30)은 후술하는 링빔(60)(70)을 정해진 위치에 고정하도록 가이드 하는 역할을 하고 내부로 토사 유입을 방지하도록 하기 때문에, 하우징(20)의 외부에 위치하도록 하는 것이다.
- [0033] 이후, 도 1c에 도시된 바와 같이, 링빔(60)(70)을 제1 가이드링(30)의 내부로 삽입하도록 한다.
- [0034] 도면에서 도시된 실시예에서는 직선형 링빔(60)을 사용하였으나, 방향제어 링빔(70)을 사용할 수도 있다
- [0035] 링빔(60)(70)은 굴착비트(10)를 직선으로 추진하도록 하는 직선형 링빔(60)과 굴착비트(10)를 일정 각도를 갖는 방향으로 꺾여지도록 하여 추진시키는 방향제어 링빔(70)으로 구성되며, 이와 같은 링빔(60)(70)을 제1 가이드링(30)의 내부로 삽입하도록 하는 것이다.
- [0036] 링빔(60)(70)은 일정높이를 갖고 내부가 비어 있는 원기둥 형상으로 형성되며, 직선형 링빔(60)은 일반적인 원기둥 형상으로 형성되고, 방향제어 링빔(70)은 원기둥의 일단부가 사선으로 잘린 형상으로 형성된다. 즉, 방향

제어 링빔(70)은 원기둥 형상에서 일측의 단부가 소정의 각도를 갖도록 절삭되는 절삭면(72)이 형성된다(도 3a 참조).

- [0037] 또한, 직선형 링빔(60) 및 방향제어 링빔(70)은 내부와 외부가 연통되도록 일정간격으로 주입공(61)(71)(도 5 참조)이 통공되어 형성되도록하여, 그라우트재의 확산이 용이하도록 할 수 있다.
- [0038] 만약 직선으로 굴착비트(10)를 추진하고자 하는 경우에는 직선형 링빔(60)을 제1 가이드링(30)에 삽입하여 확대시키도록 하고, 일정 각도를 갖는 방향으로 굴착비트(10)를 추진하고자 할 때에는 일정 각도를 갖는 절삭면(72)이 형성되는 방향제어 링빔(70)을 제1 가이드링(30)에 삽입하여 확대시키도록 하는 것이다.
- [0039] 이와 같은 링빔(60)(70)은 단면의 크기가 확대될 수 있는 확대가 가능한 구조로 형성되어, 도 1c에 도시된 바와 같이, 작은 단면을 갖도록 하여 반력판(50)의 관통구를 용이하게 관통하고, 제1 가이드링(30)의 내부로 용이하게 삽입이 될 수 있도록 하는 것이다.
- [0040] 이와 같이, 제1 가이드링(30)의 내부로 링빔(60)(70)이 삽입이 되면, 도 1c에서와 같이, 링빔(60)(70)을 확대하여 제1 가이드링(30)의 내주면에 외주면을 밀착시켜 일정 단면크기를 형성하도록 하여 고정시키게 되는 것이다.
- [0041] 즉, 제1 가이드링(30)은 링빔(60)(70)이 일정위치와 크기로 위치하여 형성되도록 가이드 역할과 토사 유입을 방지하도록 하는 것이다.
- [0042] 이후, 도 1d에 도시된 바와 같이, 제1 가이드링(30)을 하우징(20)으로 삽입한 뒤, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 동시에 외부로 인출시켜 추가로 굴착한다.
- [0043] 이전 단계에서, 링빔(60)(70)이 일정 크기로 확대되어 고정되는데, 이때 위아래 링빔은 서로 고정할 수 있도록 결합이 가능한 구조로 형성될 수 있다. 그리고, 제1 가이드링(30)을 하우징(20)의 내부로 삽입하고, 반력판(50)의 지지를 받는 세팅된 링빔(60)(70)을 반력대로 삼고 하우징(20)의 외부에 고정된 링빔(60)(70)에 압력을 가하여 추진시키면서 굴착하게 된다. 이와 같이 링빔(60)(70)의 높이만큼 추가로 굴착하게 되더라도 링빔(60)(70)에 의하여 굴착된 천공홀이 무너져 내리는 것을 방지할 수 있다.
- [0044] 이와 같이, 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40) 모두 하우징(20)의 내부에 내재되어 있어, 다음 단계의 굴착이 가능하게 되는 것이다.
- [0045] 이후, 도 1e에 도시된 바와 같이, 다시 제2 가이드링(40)만을 하우징(20)의 내부로 삽입하도록 한다.
- [0046] 제1 가이드링(30) 및 제2 가이드링(40)을 하우징(20)에서 돌출되도록 동시에 인출하고, 다시 제2 가이드링(40)만을 하우징(20)의 내부로 삽입하여 추가 굴착된 부분에 새로운 링빔(60)(70)을 설치할 수 있도록 공간을 확보하는 것이다.
- [0047] 이후, (c) 내지 (e) 단계를 반복하여 최종 그라우팅 지점까지 굴착한다.
- [0048] 도 2a에서와 같이, 미리 설치된 직선형 링빔(60)이외에 추가로 링빔(60)을 설치하는데, 추가 설치할 링빔(60)을 반력판(50) 및 기 설치된 링빔(60)을 관통하여 제1 가이드링(30)의 내부에 위치시키는데 이때 추가 설치할 링빔(60)을 천공홀 외부에서 내부로 이동시키는 장치는 자동이나 수동으로 링빔을 물었다 놓았다 하며 상하좌우로 이동이 가능한 구조로 형성될 수도 있다.
- [0049] 이후, 도 2b 및 2c에서와 같이, 다시 추가 굴착을 위하여 제1 가이드링(30)을 인출하여 세팅하는 작업을 반복한다.
- [0050] 도 3a에서와 같이, 방향제어 링빔(70)의 설치시에도 직선형 링빔(60)과 마찬가지로, 추가 설치할 방향제어 링빔(70)을 반력판(50) 및 기 설치된 링빔(60)을 관통하여 제1 가이드링(30)으로 삽입하게 되고, 방향제어 링빔(70)을 확대하여 제1 가이드링(30)의 내주면에 밀착시키도록 한다.
- [0051] 직선이 아닌 일정 각도로 방향제어가 필요한 경우에는 소정의 절삭면(72)을 갖는 방향제어 링빔(70)을 하우징(20)의 외측 제1 가이드링(30)의 내부에 위치시키는데 이때 추가 설치할 방향제어 링빔(70)을 천공홀 외부에서 내부로 이동시키는 장치는 자동이나 수동으로 링빔을 들었다 놓았다하며 상하 좌우로 이동한 구조로 형성될 수 있다. 방향제어 링빔(70)이 제1 가이드링(30)의 내부에 위치하면 방향제어 링빔(70)을 확대시키고, 제2 가이드링(40)을 인출시켜 방향제어 링빔(70)의 절삭면(72)을 밀면서 굴착하게 한다. 제2 가이드링(40)의 단부를 절삭면(72)의 일측이 먼저 밀리게 되기 때문에 절삭면(72)에 형성된 방향으로 방향이 바뀌어 굴착이 되게 된다. 이때, 목표한 방향으로 굴착 가능하게 하기 위해 제2 가이드링(40)의 단부와 절삭면(72)의 일측은 서로 고정할 수 있

도록 결합이 가능한 구조로 형성될 수 있다.

- [0052] 이와 같이 방향제어 링빔(70)을 설치하고 도 3b에서와 같이 제1 가이드링(30)을 하우스(20)으로 토사가 유입되지 않을 정도로 삽입하고 제2 가이드링(40)을 인출하여 반력관(50)의 지지를 받는 세팅된 링빔(70)을 반력대로 추진시키면 방향제어 링빔(70)의 절삭면(72)의 경사에 따라 굴착비트(10)의 방향전환이 이루어지면서 굴착이 되게 되는 것이다.
- [0053] 여기서 추가로 링빔(60)(70)을 추가 설치하여 굴착의 방향을 제어하고자 할 경우에는 도 4에서와 같이 추가로 링빔(60)(70)을 설치하고 굴착하도록 하는 것이다.
- [0054] 즉, 도 2 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 미리 설치된 링빔(60)(70)을 반력대 삼아 제2 가이드링(40)의 깊이만큼 추가 굴착하고, 추가 굴착으로 확보된 공간에 새로운 링빔(60)(70)을 설치하는데, 토사 유입방지를 위해 제1 가이드링(30)을 적절하게 인출시키는 작업을 반복한다.
- [0055] 미리 설치된 링빔(60)(70)에 추가로 링빔(60)(70)을 설치시에는 추가 설치할 링빔(60)(70)을 반력관(50)의 관통구를 관통하여 미리 설치되어 확보된 링빔(60)(70)을 관통하여 인출된 제1 가이드링(30)의 내부에 위치하도록 하는 것이다.
- [0056] 이와 같이, 지속적으로 링빔(60)(70)을 추가로 설치하고 추가 굴착하는 작업을 반복하여 최종 그라우팅 지점까지 굴착하게 된다.
- [0057] 즉, 본 발명의 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법은 세그먼트 역할을 하는 링빔(60)(70)이 천공홀의 입구부터 천공홀이 형성되는 굴착방향으로 천공과 링빔(60)(70) 설치가 순차적으로 이루어져, 제2 가이드링(40)의 길이만큼 추가로 굴착이 가능하도록 하는 것이다.
- [0058] 굴착이 끝난 이후에는 링빔을 천공홀 외부에서 내부로 이동시키는 장치로 모터, 굴착비트 등을 회수할 수 있다.
- [0059] 이후 도 5에 도시된 바와 같이, 그라우팅이 필요한 굴착 심도까지 굴착한 이후에는 천공홀의 내부에 삽입되어 있는 다수의 직선형 링빔(60) 및 방향제어 링빔(70)을 관통하여 패커(80)를 삽입하도록 한다.
- [0060] 패커(80)는 다양한 공지의 그라우팅을 위한 패커를 사용할 수 있으며, 천공홀의 끝단까지 삽입하여 끝단부터 그라우팅 할 수 있도록 한다.
- [0061] 또한, 그라우팅 시에는 천공홀의 끝단부터 입구부까지 다단으로 그라우팅하도록 할 수 있다.
- [0062] 즉, 도 5a에 도시된 바와 같이, 천공홀의 끝단에 패커(80)를 위치시켜 그라우팅한 후에, 도 5b 내지 도 5e에 도시된 바와 같이, 패커(80)를 수축시켜 천공홀의 입구 방향으로 일정거리 인출한 이후에 다시 그라우팅을 하는 작업을 반복하여 다단으로 그라우팅을 하도록 하여 보다 밀실하고 효율적으로 그라우팅을 할 수 있다.
- [0063] 상기와 같이 그라우팅이 끝나면, 도 6에서와 같이, 패커(80)를 천공홀에서 인출하여 회수하도록 하고, 마지막으로, 그라우팅이 끝난 천공홀을 마감재(90)로 코킹하여 마감하도록 한다.
- [0064] 상기와 같은 본 발명의 링빔을 이용한 방향제어 천공 및 그라우팅 방법은 기존 장비보다 굴절각도를 크게 형성할 수 있으면서도 다양한 각도로 방향 제어가 용이하며, 소형화를 통해 방향제어 천공 및 그라우팅 효과를 극대화하여 공동을 효율적으로 보강할 수 있으며, 장소가 협소한 터널(TBM, NATM) 갱내 및 도심지, 보안건물 등에서도 사용이 용이하며, 소형 전력구 및 하수관거의 급속시공이 가능할 뿐만 아니라 링빔을 천공홀의 입구부터 끝단까지 설치하여 천공홀 전체를 하나의 파이프를 삽입하는 형상으로 형성하여 암질이 약한 경우에도 천공홀이 무너져 내리는 것을 방지하여 천공홀에 그라우팅 패커를 삽입하기 용이한 매우 유용한 효과가 있다.
- [0065] 지금까지 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

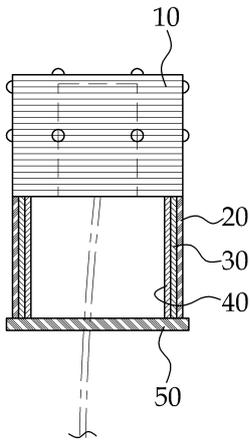
**부호의 설명**

- [0066] 10 : 굴착비트
- 20 : 하우스
- 30 : 제1 가이드링

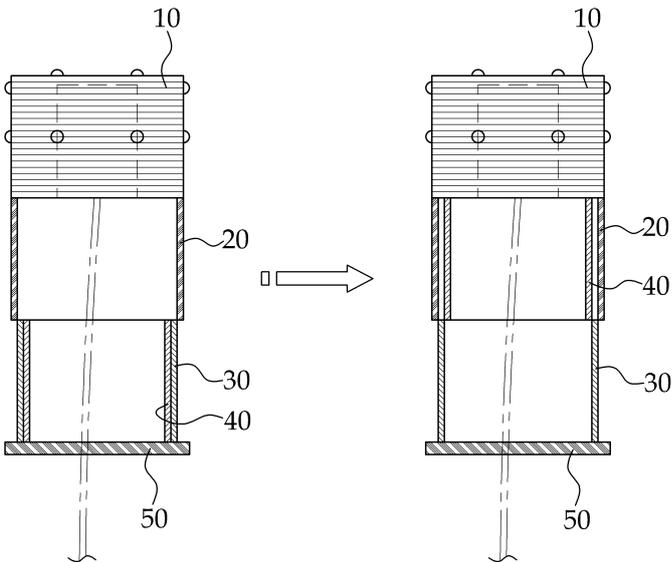
- 40 : 제2 가이드링
- 50 : 반력관
- 60 : 직선형 링빔
- 70 : 방향제어 링빔
- 80 : 패커
- 90 : 마감재

도면

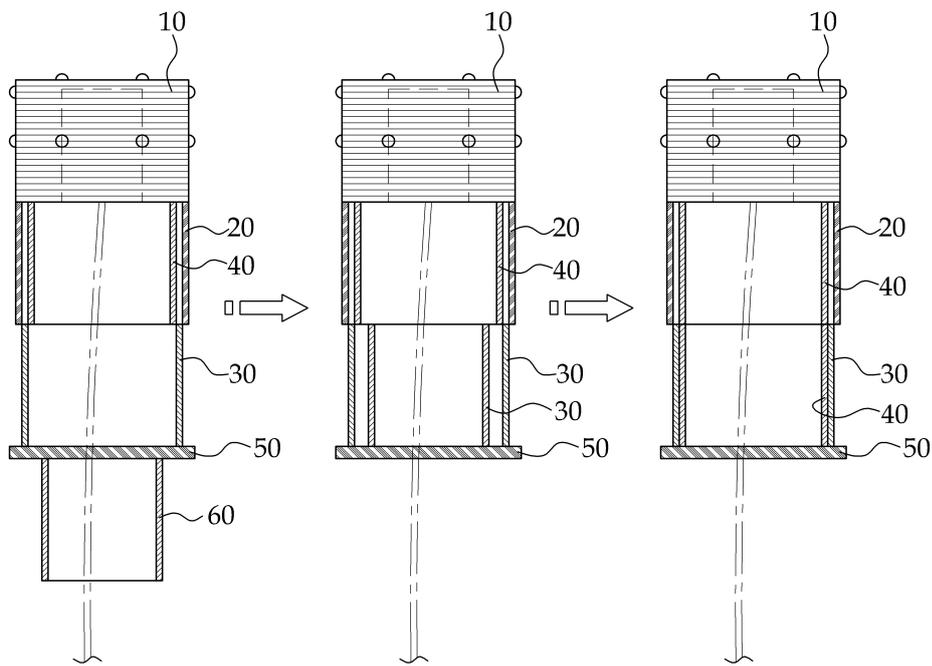
도면1a



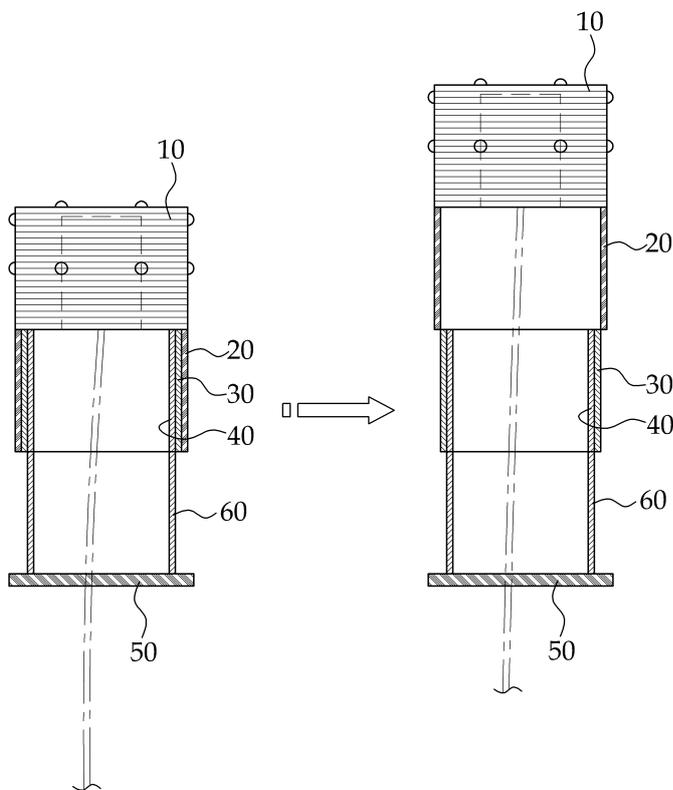
도면1b



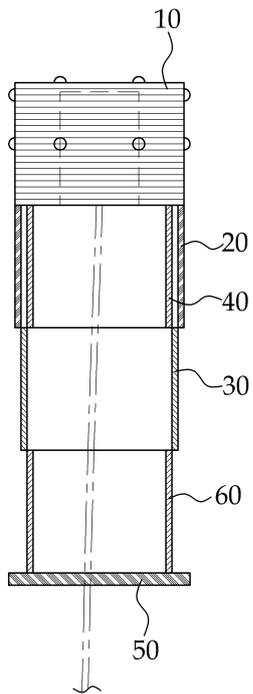
도면1c



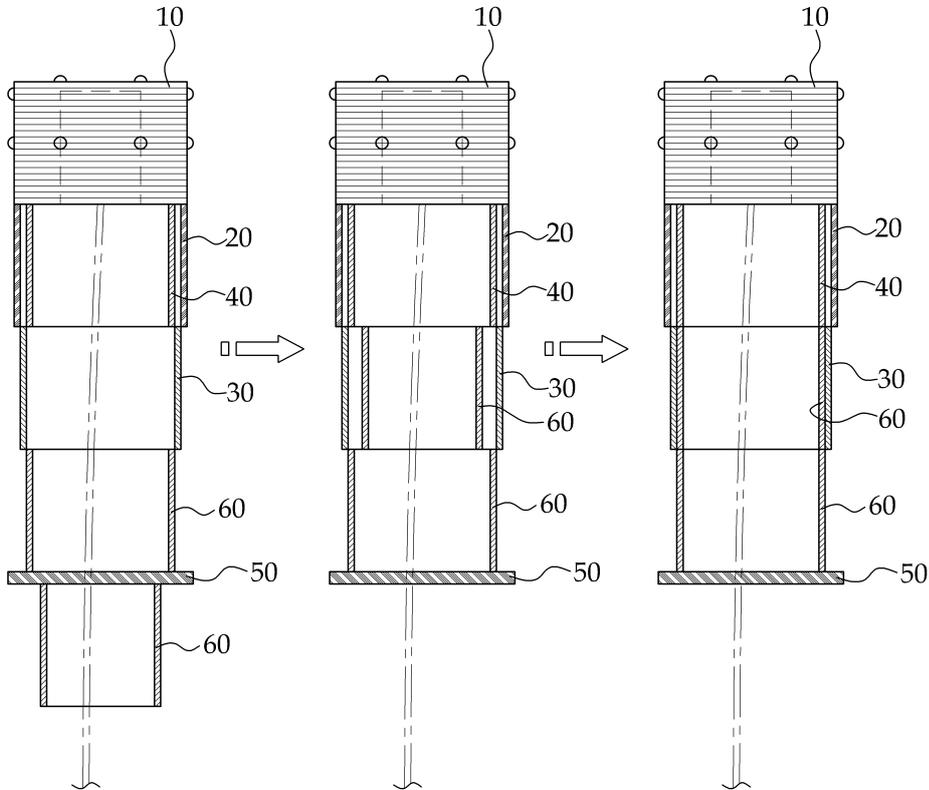
도면1d



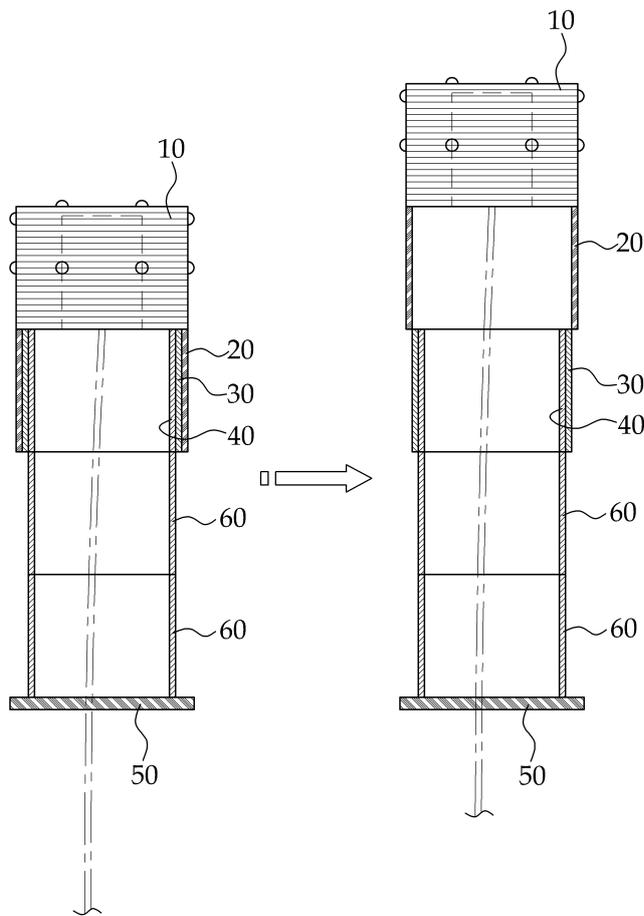
도면1e



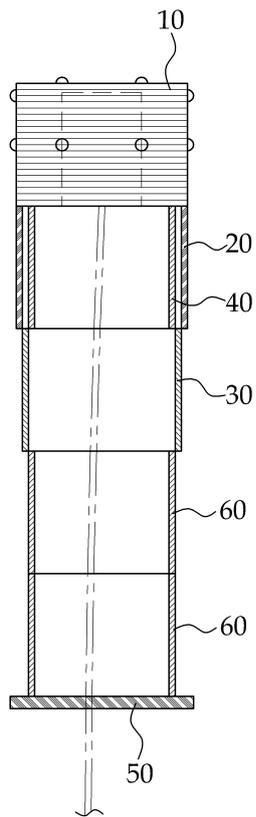
도면2a



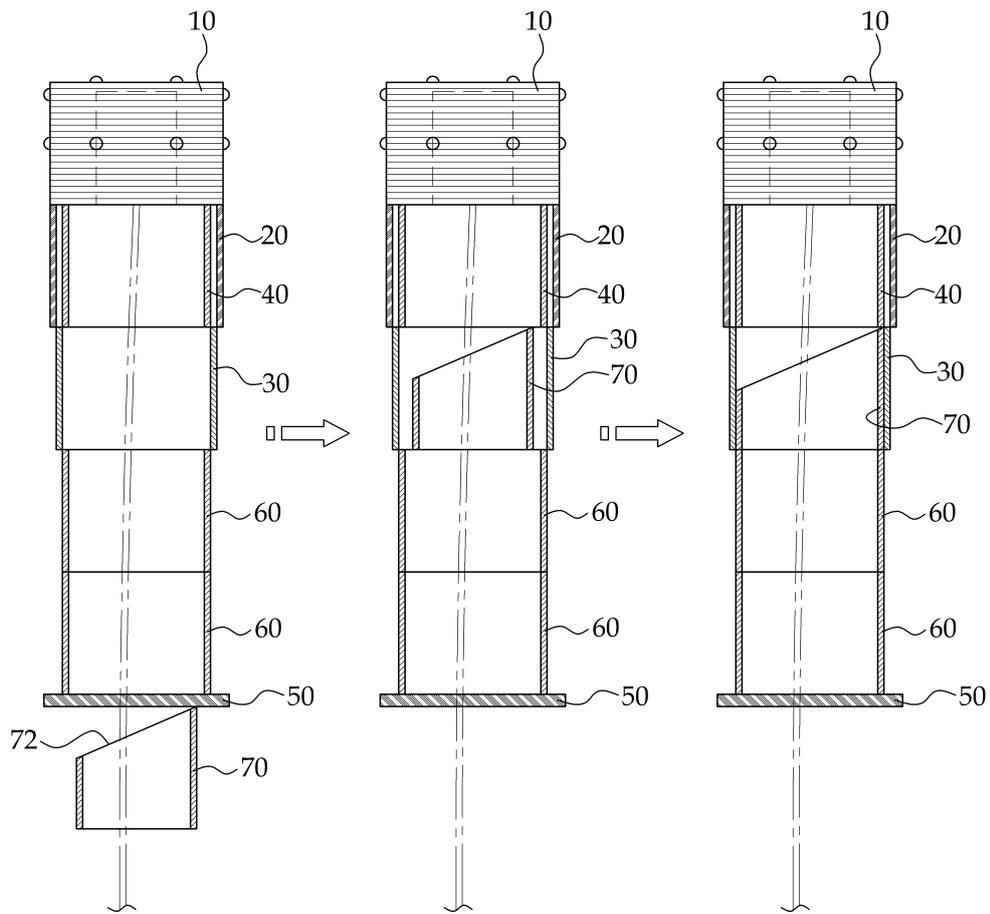
도면2b



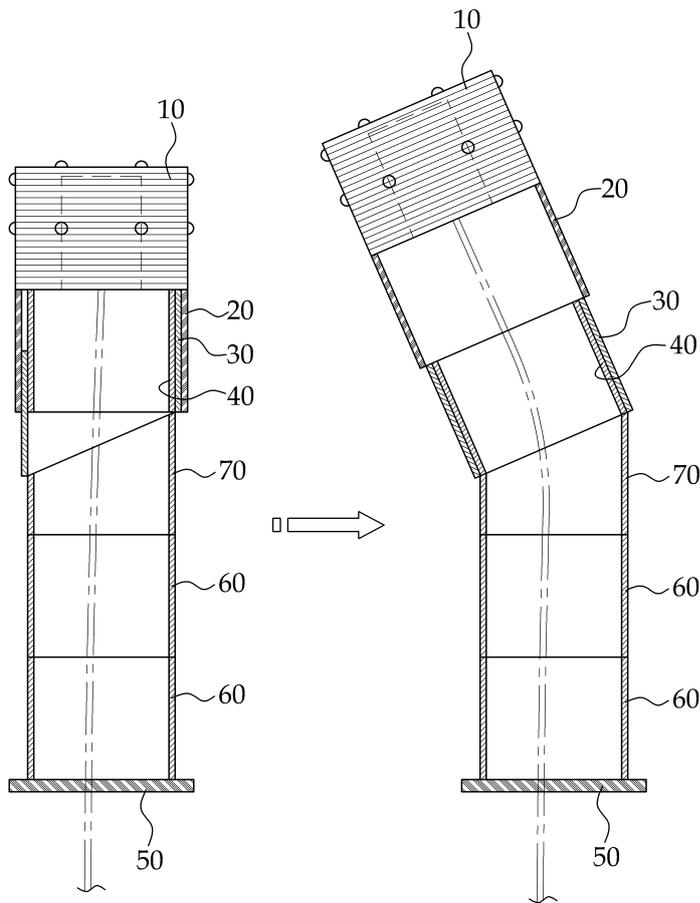
도면2c



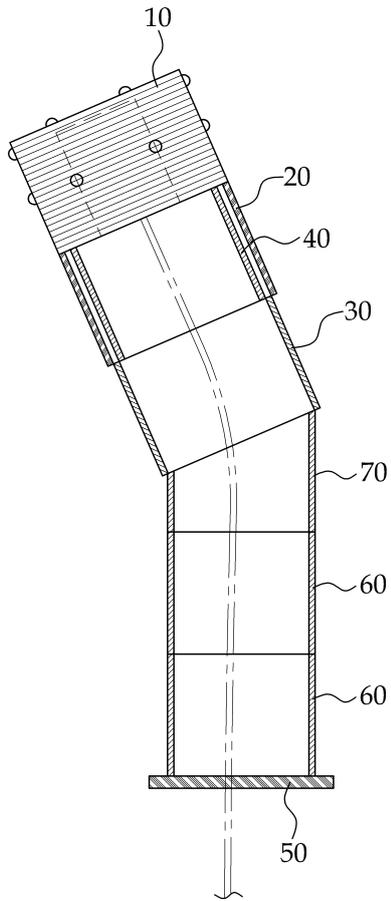
도면3a



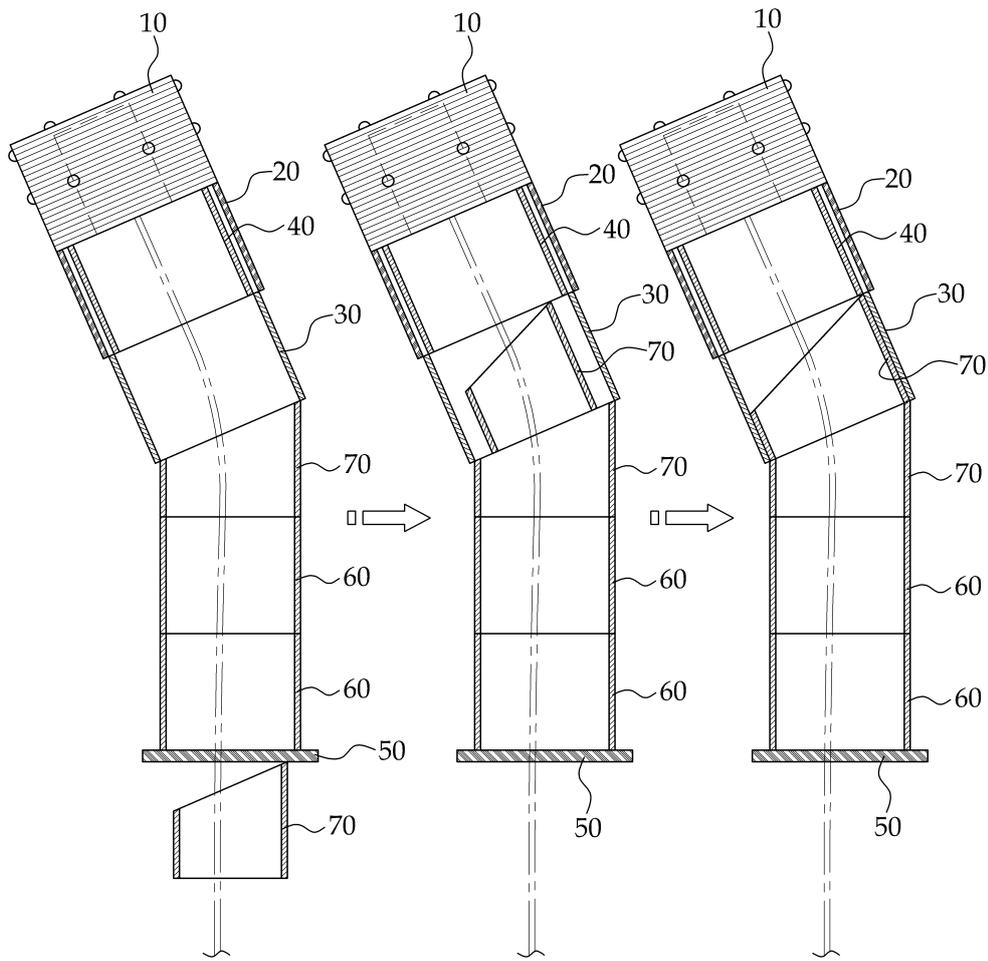
도면3b



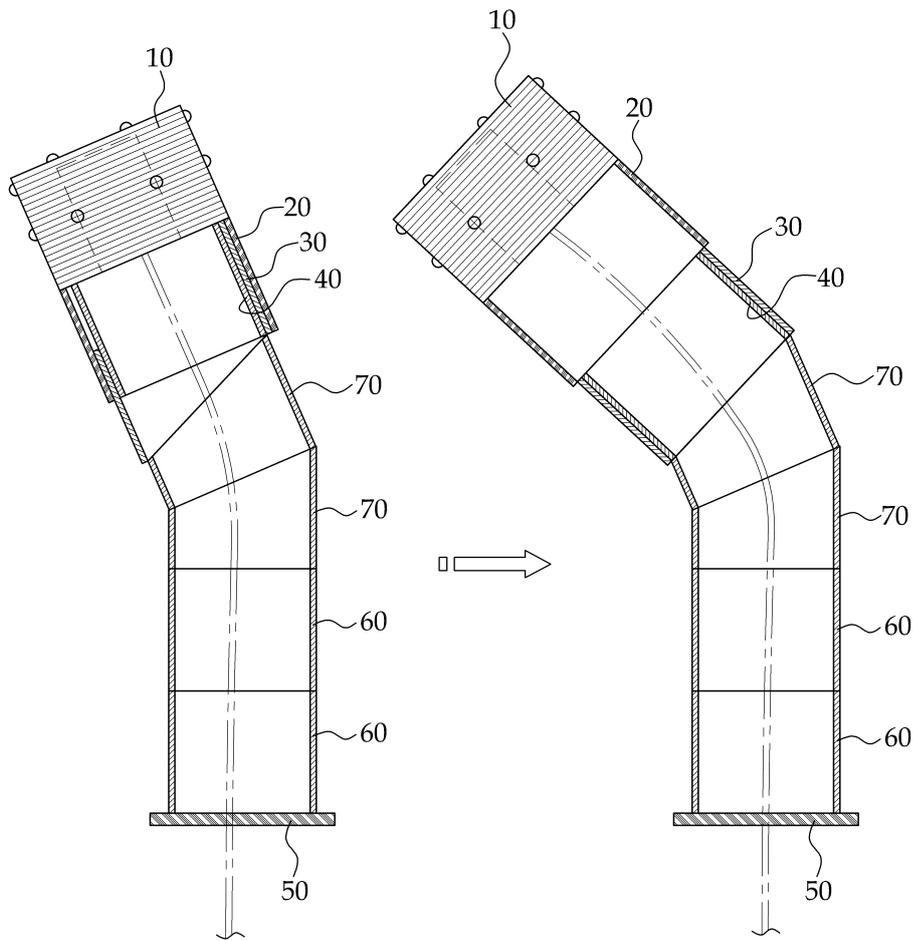
도면3c



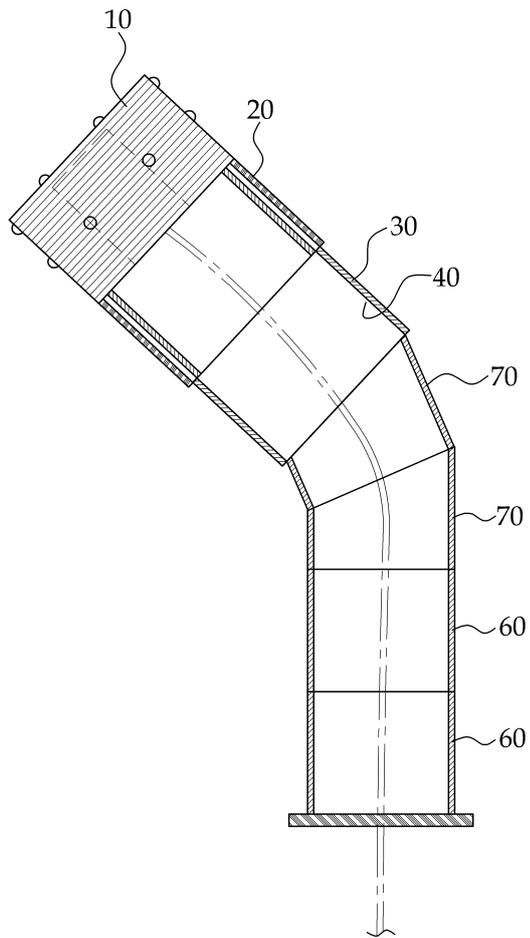
도면4a



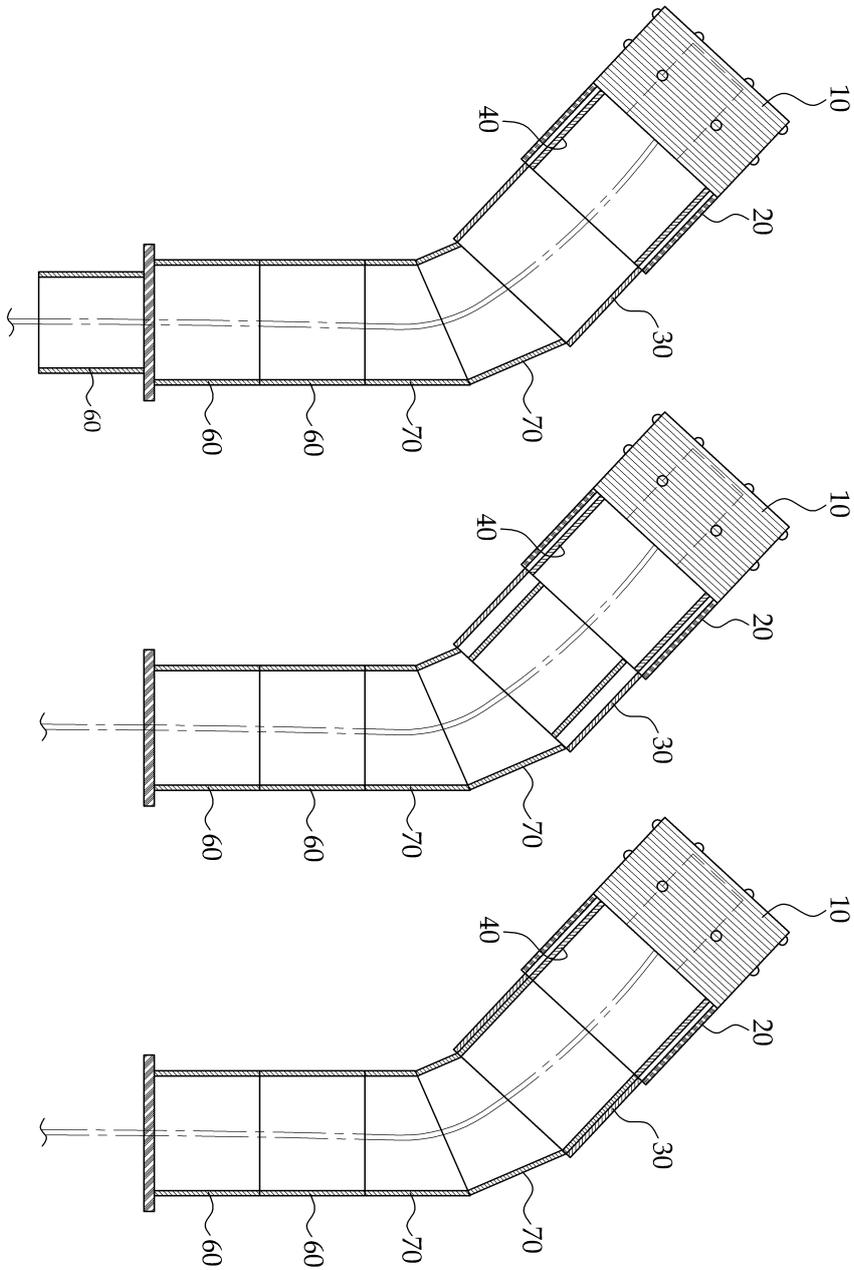
도면4b



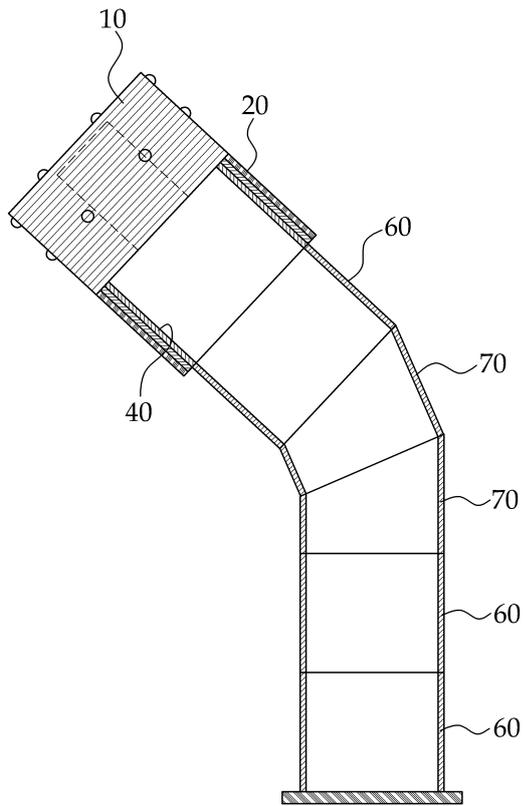
도면4c



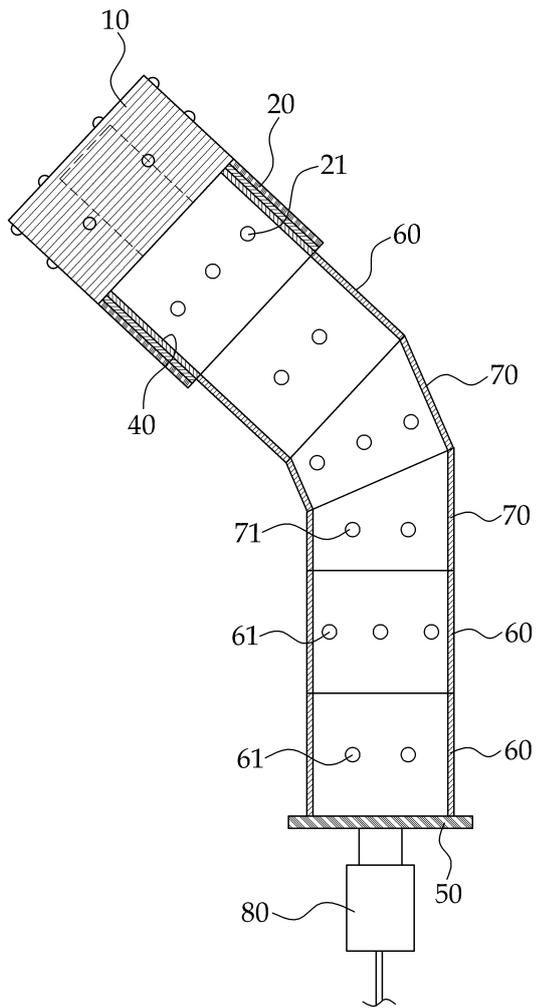
도면4d



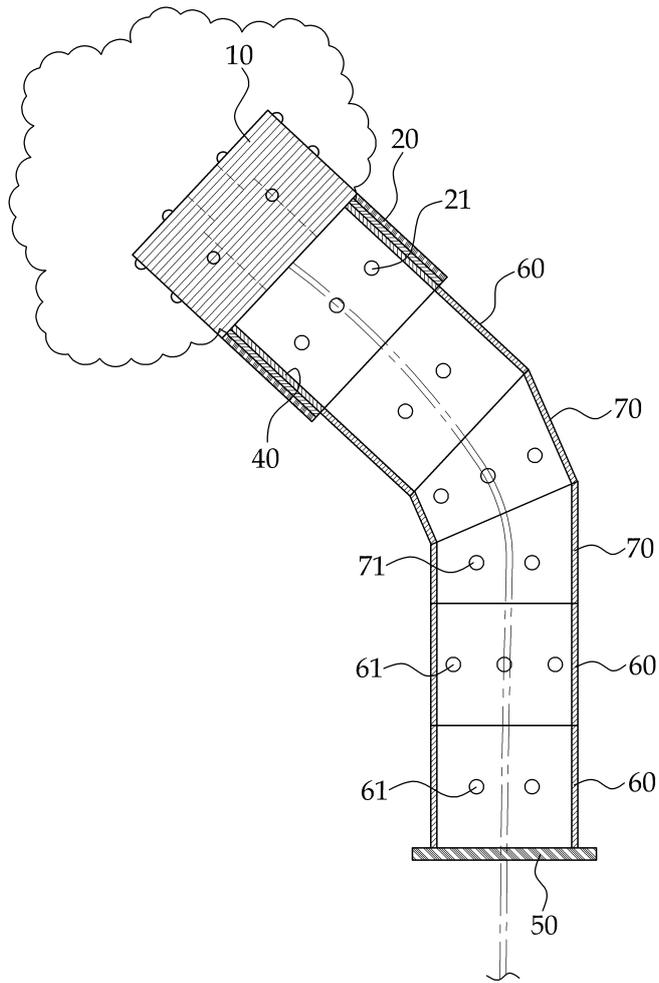
도면4e



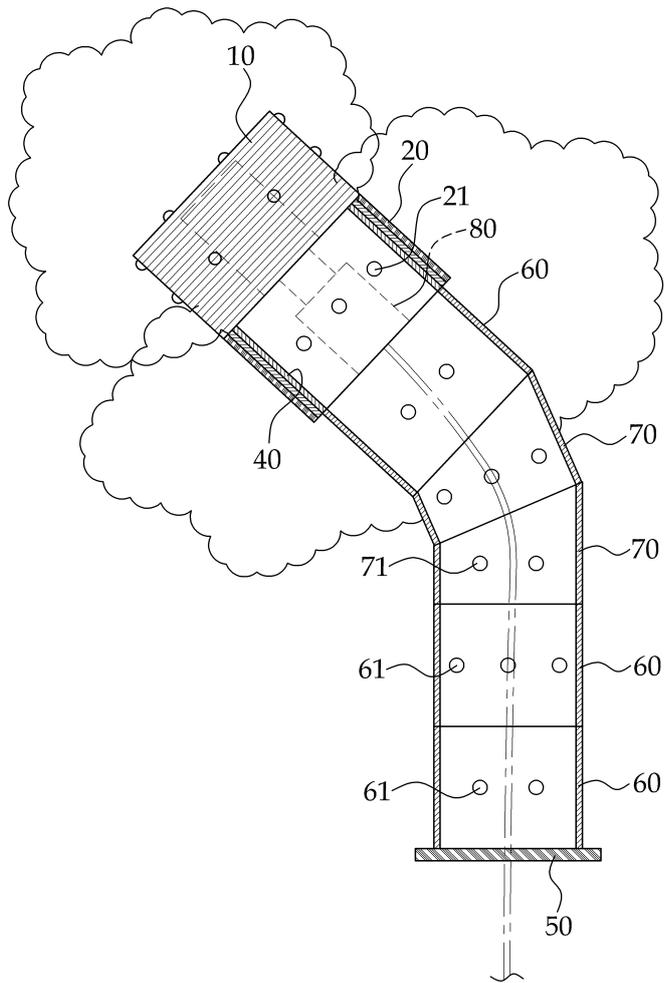
도면5a



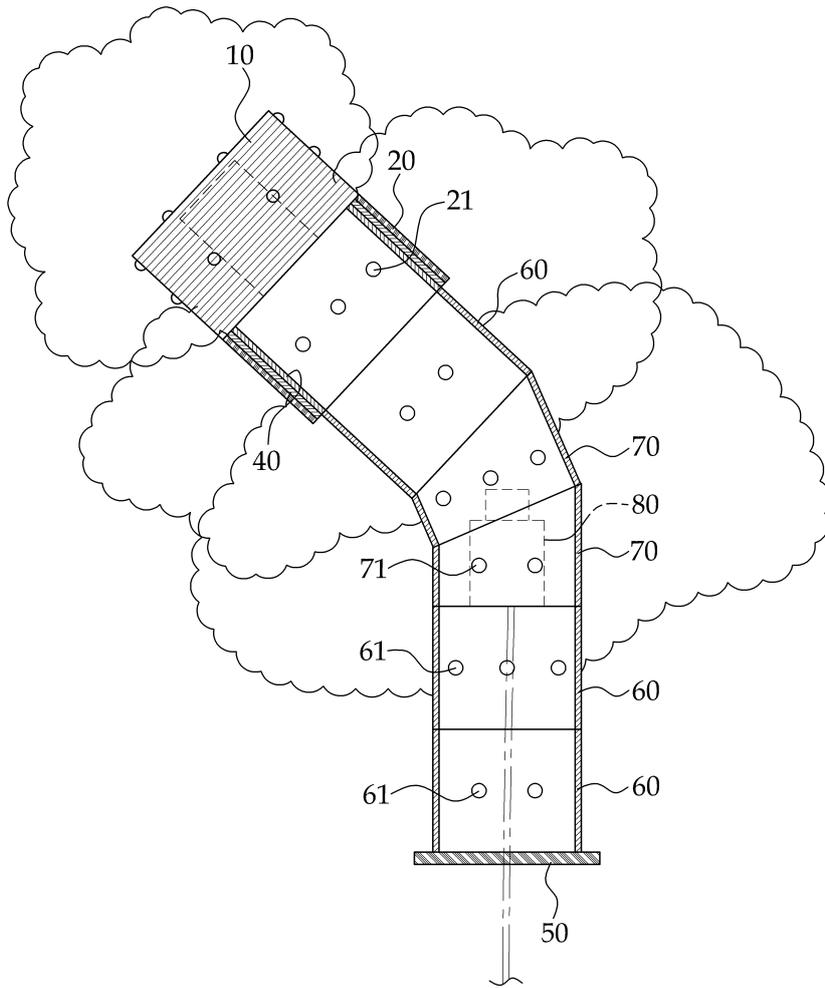
도면5b



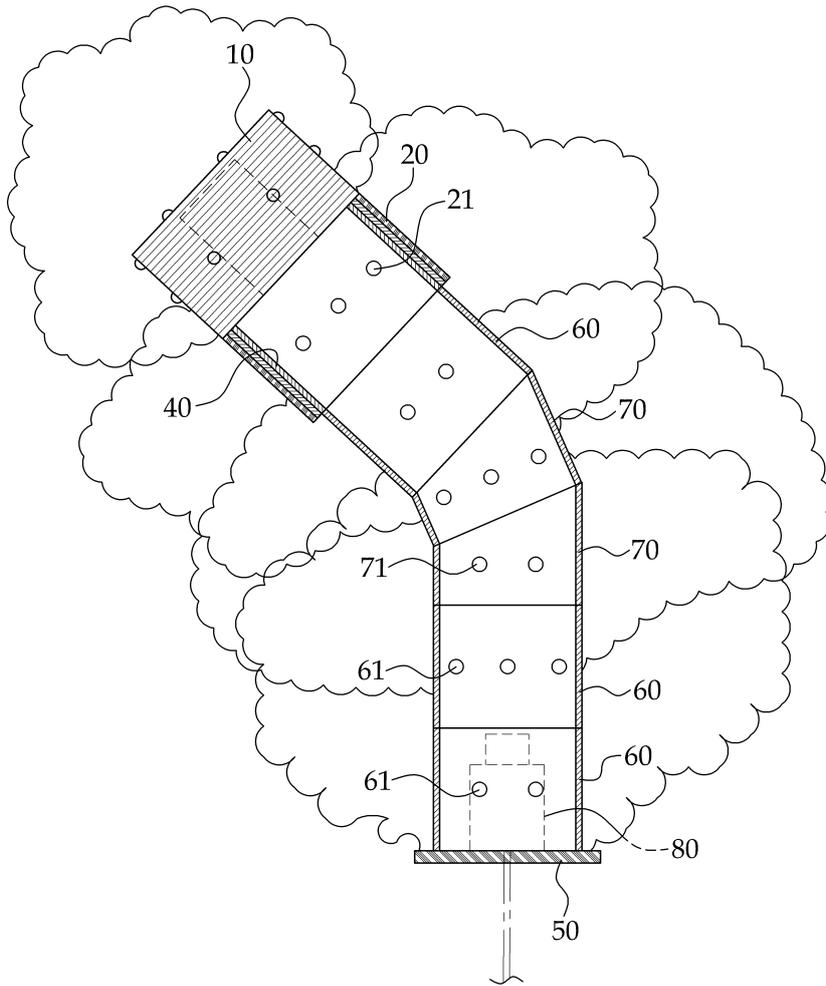
도면5c



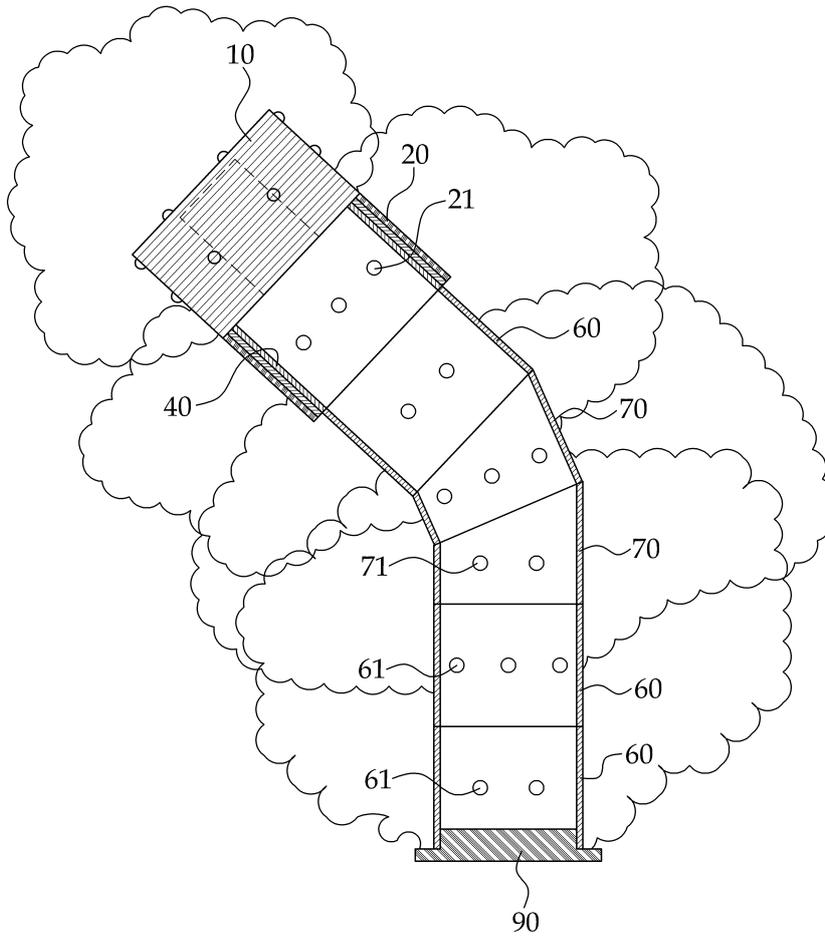
도면5d



도면5e



도면6



도면7

