(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월29일
(11) 등록번호 10-2233572
(24) 등록일자 2021년03월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 17/04 (2006.01) *E02D 17/08* (2006.01)
E02D 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 17/04 (2013.01)
E02D 17/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0060084
(22) 출원일자 2020년05월20일
심사청구일자 2020년05월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR100850028 B1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
강창구
경기도 성남시 분당구 수내로 174, 201동 301호 (수내동, 푸른마을)
(72) 발명자
강창구
경기도 성남시 분당구 수내로 174, 201동 301호 (수내동, 푸른마을)
(74) 대리인
서종철

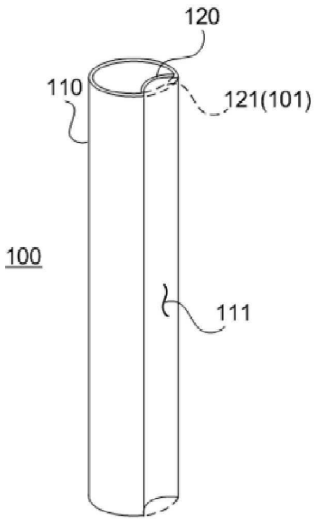
전체 청구항 수 : 총 8 항 심사관 : 강창수

(54) 발명의 명칭 **지반 천공용 역케이싱 및 역케이싱 제작 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예는, 지반에 선 지반천공을 형성한 후, 선 지반천공에 중첩하여 후 지반천공을 형성하는 경우, 후 지반천공 작업을 정확하고 효율적으로 수행할 수 있도록, 관의 길이 방향을 따라 역케이싱홈을 가지는 케이싱관부; 및 상기 역케이싱홈에, 볼록 면이 상기 관의 내측으로 향하도록 원호형 판상 부재가 접합되어 형성된 역케이싱관부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱을 제공한다.

대 표 도 - 도2



(52) CPC특허분류
E02D 5/02 (2013.01)
E02D 2200/1685 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

관의 길이 방향을 따라 역케이싱홈을 가지는 케이싱관부; 및

상기 역케이싱홈에, 볼록 면이 상기 관의 내측으로 향하도록 원호형 판상 부재가 접합되어 형성된 역케이싱관부;를 포함하는 역케이싱에 있어서,

상기 역케이싱관부가,

서로 다른 역케이싱에 대하여, 상기 케이싱관부의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재, 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재 및 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재로 각각 형성되는 것에 의해, 서로 다른 직경을 가지는 지반천공을 연속하여 형성할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 역케이싱관부는,

상기 관의 상기 역케이싱홈을 형성하도록 절단된 원호형 판상 부재가 볼록면이 상기 관의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈에 접합되어 형성되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 케이싱관부와 상기 역케이싱관부를 형성하는 원호형 판상 부재는, 압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 제작되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱.

청구항 7

관의 길이 방향을 따라 역케이싱홈을 가지는 케이싱관부를 형성하는 케이싱관부 형성 단계; 및

상기 역케이싱홈에 상기 관의 내측으로 오목하게 요입된 원호형 판상 부재를 접합하여 역케이싱관부를 형성하는 역케이싱관부 형성 단계;를 포함하고,

상기 역케이싱관부 형성 단계는,

서로 다른 역케이싱에 대하여, 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것, 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것 및 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지는 동일한 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것에 의해 서로 다른 역케이싱의 상기 역케이싱관부를 각각 형성하는 것에 의해, 상기 서로 다른 역케이싱들을 이용하여 서로 다른 직경을 가지는 지반천공을 연속하여 형성할 수 있도록 구

성되는 역케이싱을 제작하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱 제작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 케이싱관부 형성 단계는,

상기 역케이싱홈에 대응하는 상기 관의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 상기 케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱 제작 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 케이싱관부 형성 단계는,

압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 상기 케이싱관부를 형성하는 단계인 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱 제작 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 역케이싱관부 형성 단계는,

상기 역케이싱홈이 되는 상기 관의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 형성된 원호형 판상 부재를 볼록 면이 상기 관의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈에 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱 제작 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제7항에 있어서, 상기 역케이싱관부를 형성하는 단계는,

상기 원호형 판상 부재를 압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 제작한 후, 상기 역케이싱홈에 접합하는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱 제작 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 지반 천공용 케이싱에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 지반에 먼저 형성된 선 지반천공에 중첩하여 후 지반천공을 형성하는 경우, 후 지반천공 작업을 정확하고 효율적으로 수행할 수 있도록 하는 지반 천공용 역케이싱 및 역케이싱 제작 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 벽강관 파일과 또는 본원 출원인의 선출원인 특허출원 제10-2018-01278445호에 개시된 “변단면 사각형 각관” 등은 수심이 깊은 연약 지반이나 수심이 깊은 해안 지역에 말뚝 기초와 가물막이(차수벽)를 동시에 시공하기 위해 주로 사용된다. 또한, 이러한 벽강관 파일은 수직 하중 및 횡 하중이 함께 작용하는 교량, 도로, 철도 공사 등의 해양 지역 공사에도 사용된다.

[0003] 이러한 벽강관 파일 또는 “변단면 사각형 각관” 등을 이용한 가물막이 또는 흙막이는 설치 영역의 둘레 영역을 따라 천공장비를 이용하여 지반천공을 형성한 후 벽강관, 시트 파일(sheet pile) 등을 연결하여 차수벽을 완성하는 차수 공법, 체결구를 결합시키며 지반천공에 벽강관을 천공 또는 항타하여 근입한 후 무수축 모르타르를 주입하여 벽강관을 결합시키는 SPSP(Steel Pipe Sheet Piles) 차수 공법, 기둥들을 형성하는 방법 등의 다양한

차수 또는 흙막이 공법들을 이용하여 설치된다.

[0004] 도 1은 상술한 종래기술에서의 수중에 가물막이를 형성하기 위한 수상 지반천공 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다.

[0005] 가물막이 설치를 위한 지반천공 공정은 도 1의 (a)와 같이, 지반천공 위치에 강관형의 벽강관 등의 케이싱(10)을 암반층의 상부영역(예, 풍화암층의 상부 등)까지 위치시킨 후, 천공장비의 천공드릴(13)을 케이싱(10)의 내부에 삽입시켜 천공을 수행하는 것에 의해 지반천공(15, 도 1 (b) 참조)을 형성한다. 이 과정에서 케이싱(10)은 지반천공의 방향을 유지하도록 한다.

[0006] 상술한 지반천공의 수행 중, 천공드릴(13)이 붕적층 등의 토양층을 지나 풍화암, 연암 또는 경암 등을 포함하는 암반층에 도달하게 되면, 천공을 수행하여 암반층을 부수며 지반천공을 수행하여 도 1의 (b)와 같이 목표 깊이를 가지는 지반천공(15)을 형성한 후, 케이싱(10)을 인출한다. 이후, 형성된 지반천공(15)의 인접된 위치로 케이싱(10)과 천공드릴(13)을 위치 이동시킨 후 기 형성된 지반천공(15)과 일정 영역 중첩된 상태로 상술한 지반천공 공정을 반복 수행하는 것에 의해 지반천공들을 형성하게 된다.

[0007] 그러나 상술한 종래기술의 지반천공 시공 공정의 경우, 기 형성된 지반천공(15)과 일정 영역 중첩하여 추가적인 지반천공을 형성을 위한 지반천공작업을 수행하는 경우, 천공 작업에 의한 측방향 외력 또는 암반에 의한 반발력 등에 의해 케이싱(10) 또는 천공드릴의 위치가 측 방향으로 이동될 수 있으며, 이 경우, 원하는 수직도를 갖지 못하게 되어 후에 형성된 지반천공이 먼저 형성된 지반천공(15)과 나란하게 형성되지 않고 어긋날 수 있다. 또한, 암반층에 대한 천공 또는 항타 시 파쇄된 분쇄 암석(13)이 기 형성된 지반천공(15)의 영역으로 인입되어, 후 공정의 수행이 어렵게 될 수 있다.

[0008] 즉, 먼저 천공된 지반천공(15)에 일정 영역 중첩하여, 후 지반천공을 수행하는 경우에는, 새로 관입되는 케이싱(10)을 측방향 외력으로부터 지지하는 수단이 제공되지 않아 수직도를 확보하는 것은 여전히 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-0923078호

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-0496619호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 상술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예는, 지반에 선 지반천공을 형성한 후, 선 지반천공에 중첩하여 후 지반천공을 형성하는 경우, 케이싱을 지지함으로써 지반천공 공정 진행 중 지반천공의 방향을 일정하게 유지하는 것에 의해 후 지반천공 작업을 정확하고 효율적으로 수행할 수 있도록 하여, 후 지반천공의 수직도를 유지할 수 있도록 하며, 기 형성된 지반천공의 내부로 암석 파쇄물의 유입을 차단하여 후 공정을 용이하게 수행할 수 있도록 하는 지반천공용 역케이싱 및 역케이싱 제작 방법을 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 상술한 본 발명의 해결과제의 달성을 위한 본 발명의 일 실시예는, 관의 길이 방향을 따라 역케이싱홈을 가지는 케이싱관부; 및 상기 역케이싱홈에, 볼록 면이 상기 관의 내측으로 향하도록 원호형 판상 부재가 접합되어 형성된 역케이싱관부;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 지반천공용 역케이싱을 제공한다.

[0012] 상기 역케이싱관부는, 상기 관의 상기 역케이싱홈을 형성하도록 절단된 원호형 판상 부재가 볼록면이 상기 관의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈에 접합되어 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 역케이싱관부는, 상기 케이싱관부의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 역케이싱관부는, 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 역케이싱관부는, 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 케이싱관부와 상기 역케이싱관부를 형성하는 원호형 판상 부재는, 압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 제작되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상술 본 발명의 해결과제의 달성을 위한 본 발명의 일 실시예는, 관의 길이 방향을 따라 역케이싱홈을 가지는 케이싱관부를 형성하는 케이싱관부 형성 단계; 및 상기 역케이싱홈에 상기 관의 내측으로 오목하게 요입된 원호형 판상 부재를 접합하여 역케이싱관부를 형성하는 역케이싱관부 형성 단계;를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 가물막이 설치를 위한 지반천공용 역케이싱 제작 방법을 제공한다.

[0018] 상기 케이싱관부 형성 단계는, 상기 역케이싱홈에 대응하는 상기 관의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 상기 케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 케이싱관부를 형성하는 단계는, 압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 상기 케이싱관부를 형성하는 단계인 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 역케이싱관부 형성 단계는, 상기 역케이싱홈이 되는 상기 관의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 형성된 원호형 판상 부재를 볼록 면이 상기 관의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈에 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 역케이싱관부 형성 단계는, 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 역케이싱관부 형성 단계는, 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 역케이싱관부 형성 단계는, 상기 역케이싱홈에 상기 케이싱관부의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지는 동일한 원호형 판상 부재를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부를 형성하는 것을 특징으로 한다.

[0024] 상기 역케이싱관부를 형성하는 단계는, 상기 원호형 판상 부재를 압연, 절곡, 프레스 성형 또는 주물 공정 중 어느 하나에 의해 제작한 후, 상기 역케이싱홈에 접합하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 상술한 구성을 가지는 본 발명은, 지반에 선 지반천공을 형성한 후, 선 지반천공에 중첩하여 후 지반천공을 형성하는 경우, 지반천공 공정 진행 중 지반천공의 방향을 일정하게 유지하는 것에 의해 후 지반천공 작업을 정확하고 효율적으로 수행할 수 있도록 하여, 후 지반천공의 수직도를 유지할 수 있도록 하며, 기 형성된 지반천공의 내부로 암석 파쇄물의 유입을 차단하여 지방천공 작업의 완료 후의 가물막이 또는 흙막이 설치 등의 후 공정을 용이하게 수행할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 상술한 종래기술에서의 수중에 가물막이를 형성하기 위한 수상 지반천공 공정을 개략적으로 나타내는 도면.

도 2는 본 발명의 일 실시예의 지반천공용 역케이싱(100)의 사시도.

도 3은 케이싱관부(110)와 동일한 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도.

도 4는 케이싱관부(110)보다 작은 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도.

도 5는 케이싱관부(110)보다 큰 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도.

도 6은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱 제작 방법의 순서도.

도 7은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱 제작 공정을 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱(100, 100-1,..., 100-n)을 이용한 지반천공 시공 공정을 나타내는 도면.

도 9는 제2 지반천공(15-2)의 형성 시 제1 역케이싱(100-1)을 스토퍼(20)를 이용하여 고정한 상태를 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.

[0028] 본 발명의 개념에 따른 실시예는 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본 명세서 또는 출원서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명의 개념에 따른 실시예를 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명은 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0030] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0032] 이하, 본 발명의 실시예들을 나타내는 첨부 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.

[0033] 본 발명의 실시예의 설명에서 지반천공을 총칭하거나 순서에 무관하게 칭하는 경우 도면 부호 '15'로 지시하고, 지반천공들을 순서대로 칭하는 경우 순서대로 도면 부호 '15-1, 15-2,...'로 지시한다.

[0034] 본 발명의 실시예의 설명에서 '역케이싱'은 '암반층에 지반천공을 수행하는 때에 인접된 케이싱을 지지하기 위해 역케이싱관부(120)를 구비하여, 형성된 지반천공에 관입되는 관'을 의미하는 것으로서, '역케이싱'을 총칭하는 경우 도면 부호 '100'로 지시하고, 역케이싱들을 순서대로 칭하는 경우 순서대로 도면 부호 '100-1, 100-2,...'로 지시한다.

[0036] 도 2는 본 발명의 일실시예의 지반천공용 역케이싱(100)의 사시도이다.

[0037] 도 2와 같이, 본 발명의 일 실시예의 역케이싱(100, 본 발명에서 '지반천공을 수행하는 때에 먼저 형성된 지반천공에 일정 영역 중첩하여 지반 천공을 수행하기 위해 삽입되는 케이싱(10)을 지지하기 위한 역케이싱관부(120)가 형성된 관'을 의미함)은 강관인 케이싱용 관(101, 도 2 및 도 7 참조)으로 형성된다. 구체적으로, 상기 역케이싱(100)은 상기 케이싱용 관(101)의 길이 방향을 따라 역케이싱홈(111)을 가지는 케이싱관부(110) 및 상기 역케이싱홈(111)에 볼록 면이 상기 관(101)의 내측으로 향하도록 원호형 판상 부재(121)가 접합되어 형성된 역케이싱관부(120)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0038] 도 2에서 원호 점선으로 지시된 도면 부호 101의 구성은 원호형 홈(111)의 형성 이전의 관(101)을 나타내며, 도면 부호 121은 상기 관(101)으로부터 절단된 원호형 판상 부재(121)를 나타낸다.

[0039] 상술한 바와 같이 구성되는 상기 역케이싱관부(120)는 다양한 곡률 반경을 가지도록 형성될 수 있다.

[0040] 도 3은 케이싱관부(110)와 동일한 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도이고, 도 4는 케이싱관부(110)보다 작은 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도이며, 도 5는 케이싱관부(110)보다 큰 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)를 구비한 역케이싱(100)의 평면도이다.

[0041] 도 3과 같이, 상기 역케이싱관부(120)는 상기 케이싱관부(110)와 동일한 곡률 반경을 가지며 상기 역케이싱홈(111)에 대응하는 폭을 가지는 원호형 판상부재(121)를 용접 등에 의해 접합하여 형성될 수 있다.

[0042] 이 경우, 상기 원호형 판상부재(121)는 상기 케이싱관부(110)의 직경과 동일한 직경을 가지는 관(103)의 일부를 절단하여 형성될 수 있다. 또한, 상기 원호형 판상 부재(121)는, 도 2와 같이, 상기 역케이싱홈(111)을 형성하기 위해 상기 관(101)에서 절단된 관의 일부일 수도 있다.

[0043] 도 4와 같이, 상기 역케이싱관부(120)는, 상기 케이싱관부(110)의 곡률 반경보다 작은 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재(121)로 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기 원호형 판상 부재(121)는 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 작은 직경을 가지는 관(105)의 일부를 절단하여 형성된다.

[0044] 도 5와 같이, 상기 역케이싱관부(120)는, 상기 케이싱관부(110)의 곡률 반경보다 큰 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재(121)로 형성될 수도 있다. 이 경우, 상기 원호형 판상 부재(121)는 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 큰 직경을 가지는 관(107)의 일부를 절단하여 형성된다.

[0045] 도 6은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱 제작 방법의 순서도이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱 제작 공정을 나타내는 도면이다.

[0046] 도 6 및 도 7과 같이, 본 발명의 일 실시예의 가물막이 설치를 위한 지반천공용 역케이싱 제작 방법은, 관(101)의 길이 방향을 따라 역케이싱홈(111)을 가지는 케이싱관부(110)를 형성하는 케이싱관부 형성 단계(S10) 및 상기 역케이싱홈(111)에 상기 관의 내측으로 오목하게 요입된 원호형 판상 부재(121)를 접합하여 역케이싱관부(120)를 형성하는 역케이싱관부 형성 단계(S20)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0047] 상기 케이싱관부 형성 단계(S10)는, 도 7의 (a) 및 (b)와 같이, 상기 역케이싱홈(111)에 대응하는 상기 관(101)의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 상기 케이싱관부(110)를 형성하는 단계일 수 있다.

[0048] 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 곡률 반경과 동일한 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재(121)를 볼록면이 상기 관의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수 있다. 이 경우, 상기 원호형 판상 부재(121)는, 도 7의 (c) 및 (d)와 같이, 상기 역케이싱홈(111)이 되는 상기 관(101)의 일부를 길이 방향을 따라 절단하여 형성된 것일 수 있으며, 이 경우 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상술한 바와 같이 형성된 상기 원호형 판상 부재(121)를 볼록 면이 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈(111)에 용접 등에 의해 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수 있다.

[0049] 이와 달리, 상기 원호형 판상부재(121)는, 도 3과 같이, 상기 케이싱관부(110)의 직경과 동일한 직경을 가지는 관(103)의 일부를 절단하여 형성될 수 있다. 이 경우, 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 직경과 동일한 직경을 가지는 관(103)의 일부를 절단하여 형성된 원호형 판상부재(121)를 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈(111)에 용접 등에 의해 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수 있다.

[0050] 이와 달리, 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 곡률 반경(직경)보다 작은 곡률 반경(작은 직경)을 가지는 원호형 판상 부재(121)를 볼록면이 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수도 있다. 이 경우, 상기 원호형 판상 부재(121)는, 도 4와 같이, 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 작은 직경을 가지는 관(105)의 일부를 절단하여 형성된다. 이 경우, 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 작은 직경을 가지는 관(105)의 일부를 절단하여 형성된 원호형 판상부재(121)를 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈(111)에 용접 등에 의해 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수 있다.

[0051] 이와 달리, 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 곡률 반경(직경)보다 큰 곡률 반경을 가지는 원호형 판상 부재(121)를 볼록면이 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측으로 향하도록 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수도 있다. 이 경우, 상기 원호형 판상 부재(121)는, 도 5와 같이, 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 큰 직경을 가지는 관(107)의 일부를 절단하여 형성된다. 이 경우, 상기 역케이싱관부 형성 단계(S20)는, 상기 케이싱관부(110)의 직경보다 큰 직경을 가지는 관(107)의 일부를 절단하여 형성된 원호형 판상부재(121)를 상기 관(101) 또는 케이싱관부(110)의 내측을 향하도록 상기 역케이싱홈(111)에 용접 등에 의해 접합하여 상기 역케이싱관부(120)를 형성하는 단계일 수 있다.

[0052] 상술한 본 발명의 일 시예의 설명에서 상기 케이싱관부(110)와 상기 원호형 판상 부재(121)가 관(101, 103,

105, 107)의 일부를 절단하여 형성하는 것으로 설명하였으나, 이와 달리, 상기 케이싱관부(110)와 상기 원호형 판상 부재(121)는 판 상의 강부재를 상기 케이싱관부(110)와 상기 원호형 판상 부재(121)로 압연, 절곡 또는 프레스 성형 등의 방법으로 성형하여 제작되거나, 주물 공정 등에 의해 제작될 수도 있다.

[0053] 도 8은 본 발명의 일 실시예의 역케이싱(100, 100-1,... ,100-n)을 이용한 지반천공 시공 공정을 나타내는 도면이며, 도 9는 제2 지반천공(15-2)의 형성 시 제1 역케이싱(100-1)을 스토퍼(20)를 이용하여 고정한 상태를 나타내는 도면이다.

[0054] 상술한 본 발명이 일 실시예의 역케이싱(100)을 이용하여 지면, 하저면 또는 해저면에 지반천공(15)을 형성하는 경우, 오거, 스크류 드릴, 타공 드릴 등의 천공 드릴(13)을 구비한 암반 천공장비(미 도시)에 케이싱(10)을 설치한 후, 케이싱(10)을 암반층의 상부 영역까지 관입하고, 케이싱(10)의 내부로 천공 드릴(13)을 삽입하여 해머링에 의해 목표 깊이를 가지는 제1 지반천공(15-1)을 형성한다.

[0055] 이 후, 케이싱(10)을 인발하여 제거한 후 형성된 제1 지반천공(15-1)에 제1 역케이싱(100-1)을 항타하여 제1 지반천공(15-1)의 저면까지 관입시킨다. 이 경우, 상기 제1 역케이싱(100-1)은 형성될 제2 지반천공(15-2)의 직경에 대응하는 곡률 반경을 가지는 역케이싱관부(120)가 형성된 것을 선택하여 관입시키는 것에 의해 서로 다른 직경을 가지며 중첩되는 영역을 가지는 다양한 직경의 지반천공들을 연속하여 형성할 수 있다.

[0056] 다음으로, 제2 지반천공(15-2)의 위치에 새로운 케이싱(10)을 암반층의 상부까지 관입한 후 제1 지반천공(15-1)을 형성하는 과정과 동일한 작업을 수행하여 제2 지반천공(15-2)을 형성한다. 이 경우, 기 형성된 지반 천공(15-1)에 관입되는 제1 역케이싱(100-1)을 지지하고, 제2 지반천공 형성을 위한 지반천공 작업 중에 발생하는 진동에 의해 케이싱(10)이 측방향으로 위치 이동되는 것을 방지하기 위해, 도 9와 같이, 제1 역케이싱(100-1)을 스토퍼(20)로 고정할 수 있다. 상기 스토퍼(20)는 제1 역케이싱(100-1) 상부에 용접 또는 볼트 체결 등의 방식으로 고정된 후, 인접된 위치에서의 지반천공 및 역케이싱(100)의 항타 관입 등이 종료된 후에는 용이하게 제거할 수 있도록 구성된다. 이때, 상기 스토퍼(20)는 항타에 의해 관입되는 역케이싱(100-1) 및 케이싱(10)을 지지할 수 있도록 구성된다. 이를 위해, 상기 스토퍼(20)는, 도 9의 (a)와 같이, 지반천공(15)들이 형성하는 외경과 내경의 둘레를 따라 동심을 이루며 설치되는 2개의 원형 프레임으로 구성되는 2개의 측부지지부재(21)와 관입되는 역케이싱(100) 또는 케이싱(10)을 천공방향에 대하여 지지하도록 상기 측부지지부재(21)에 탈부착 가능하게 설치되는 천공방향 지지부재(23)를 포함하여 구성될 수 있다. 상술한 구성에 의해, 지반천공이 수행된 후 역케이싱(100)을 관입하는 경우에는 도 9의 (a)와 같이, 측부지지부재(21)의 사이에 걸쳐지도록 천공방향 지지부재(23)를 설치하여, 관입되는 역케이싱(100)이 이동되지 않도록 지지한다. 역케이싱(100)의 관입이 종료된 후 새로운 지반천공을 수행하는 경우에는 도 9의 (b) 또는 (c)와 같이, 천공방향 지지부재(23)를 제거한 후, 역케이싱홈(111)에 의해 케이싱(10)이 지지되도록 하여 새로운 지반천공을 수행할 수 있도록 하는 것에 의해, 관입되는 역케이싱(100)과 케이싱(10)의 수직도를 확보할 수 있도록 한다.

[0057] 상기 케이싱(10)은 상기 제1 역케이싱(100-1)의 대향하는 면이 상기 제1 역케이싱(100-1)의 역케이싱홈(111)의 내부로 삽입되어 역케이싱홈(111)에 의해 수직도가 유지되도록 지지된다. 또한, 제1 역케이싱(100-1)에 의해 제2 지반천공을 형성하는 과정에서 파쇄된 분쇄 암석(17, 도 1 참조) 등이 제1 지반천공(15-2)의 내부로 유입되는 것이 방지된다. 상술한 공정에 의해 제2 지반천공(15-2)이 형성된 후에는 케이싱(10)을 인발하여 제거한 후 제2 역케이싱(100-2)을 제2 지반천공(15-3)에 관입시킨다.

[0058] 이 후, 다시 제3 지반천공(15-3)의 위치에서 상술한 제2 지반천공(100-2)을 형성하는 지반천공 공정을 반복 수행하여 지반천공을 형성하게 된다. 이때, 지반천공(15(15-1)을 형성한 후, 도 9의 (b)와 같이 케이싱(10)을 이용하여 연속하여 후 지반천공(15(15-2))을 형성하거나, 도 9의 (c)와 같이 지반천공(15)들을 하나 이상의 지반천공 간격으로 이격 형성한 후 그 사이 영역에 케이싱(10)을 암반층 상부까지 관입한 후, 기 형성된 지반천공(15-1, 12)과 역케이싱홈(11)에 대응하는 영역만큼 중첩된 상태로 후 지반천공을 형성한다. 이때, 기 형성된 지반천공(151, 15-2)들의 역케이싱 홈(11)에 대응하며 새로이 형성되는 지반천공을 위해 삽입되는 케이싱(10)과 중첩되는 영역에 형성되는 수직 공동(30)들에는 슬라임(slime)의 배출압력(흡입 압력)을 확보하기 위해 모래, 양질의 토사 또는 지반천공 형성 시 배출된 동일 지형의 토사를 포함하는 슬라임 등을 충진토사(31)로 충진하여 지반천공을 수행하게 된다. 케이싱(10) 내부의 수직 공동(30)에 충진 토사(31)를 충진하는 것에 의해, 수직공동(30)에 의한 파쇄된 암석 등의 제거를 위한 상 방향 흡입 압력의 손실을 방지하여 슬라임의 배출을 원활히 수행할 수 있도록 함으로써 지반천공 공정을 효율적으로 수행할 수 있도록 한다.

[0059] 상기 역케이싱(100-1,.., 100-n)들은 인접된 지반천공의 위치에 역케이싱(100)이 관입된 후 제거되거나, 지반천공이 완료된 후, 동시에 제거될 수 있다. 또한, 상기 역케이싱(100-1,...,100-n)들의 인발 제거 이전에 수중의

바닥에 방수재 혼합 콘크리트 등의 바닥 형성을 위한 기초 타설이 수행되거나, 인발 제거 시에 형성된 지반천공(15, 15-1,...,15-n)들의 내부로 무수축 모르타르 등의 충진재가 충진될 수도 있다.

[0060] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0061] 본 발명의 범위는 후술하는 청구범위에 의하여 나타내어지며, 청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0062] 10: 케이싱 13: 천공드릴

15: 지반천공

15-1, …,15-n: 제1 내지 제 n 지반천공

20: 스토퍼

21: 측부지지부재 23: 천공방향 지지부재

100: 역케이싱

100-1,…,100-n: 제1 내지 제n 역케이싱

101, 103, 105, 107: 관

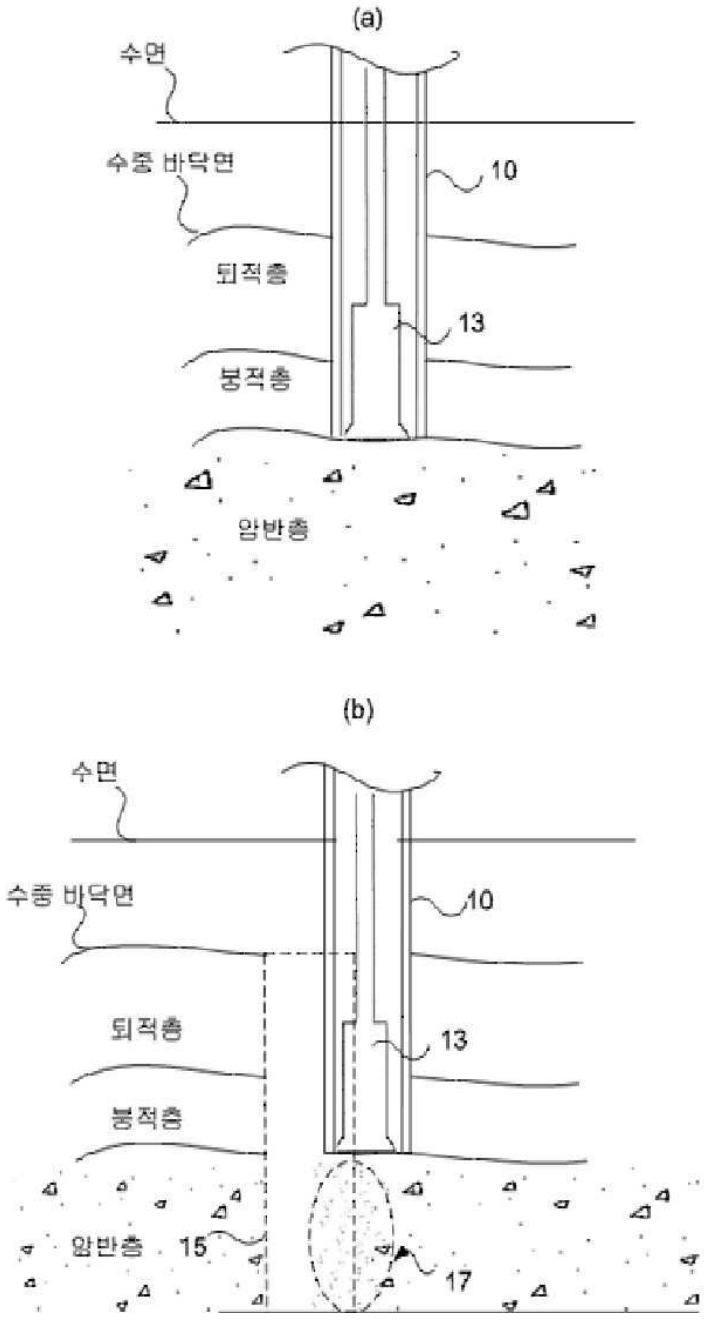
110: 케이싱관부

111: 역케이싱홈 120: 역케이싱관부

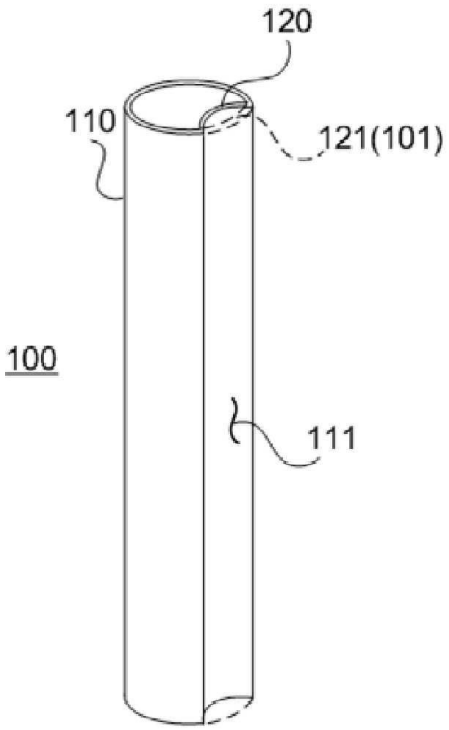
121: 원호형 판상 부재

도면

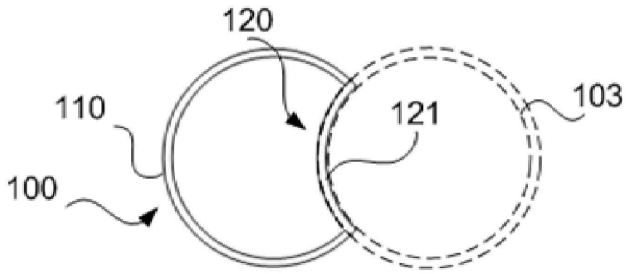
도면1



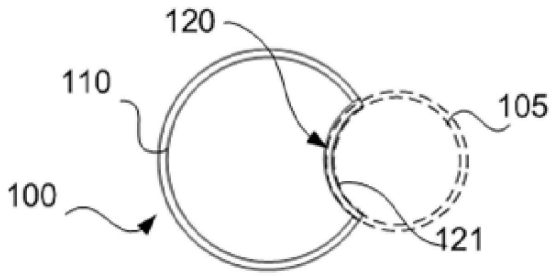
도면2



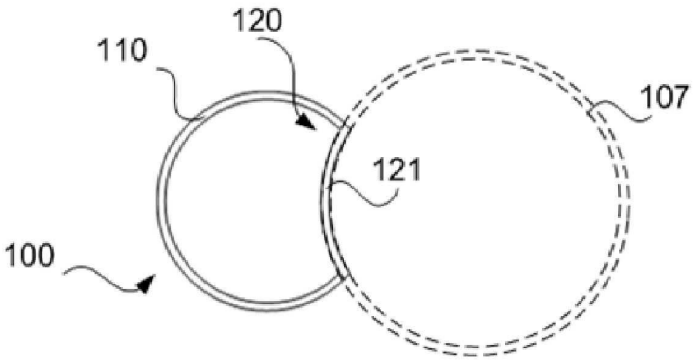
도면3



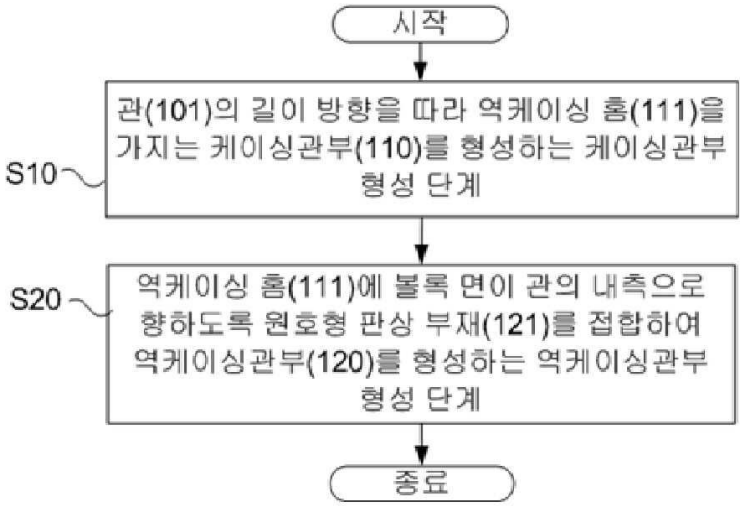
도면4



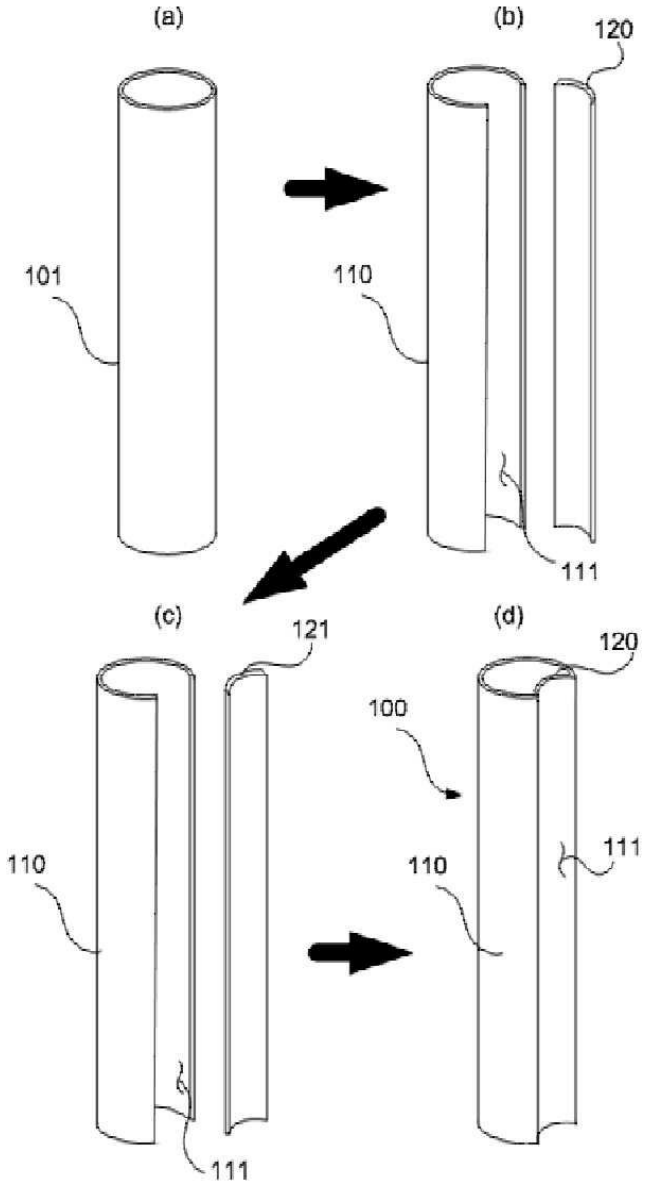
도면5


120
110
107
121
100

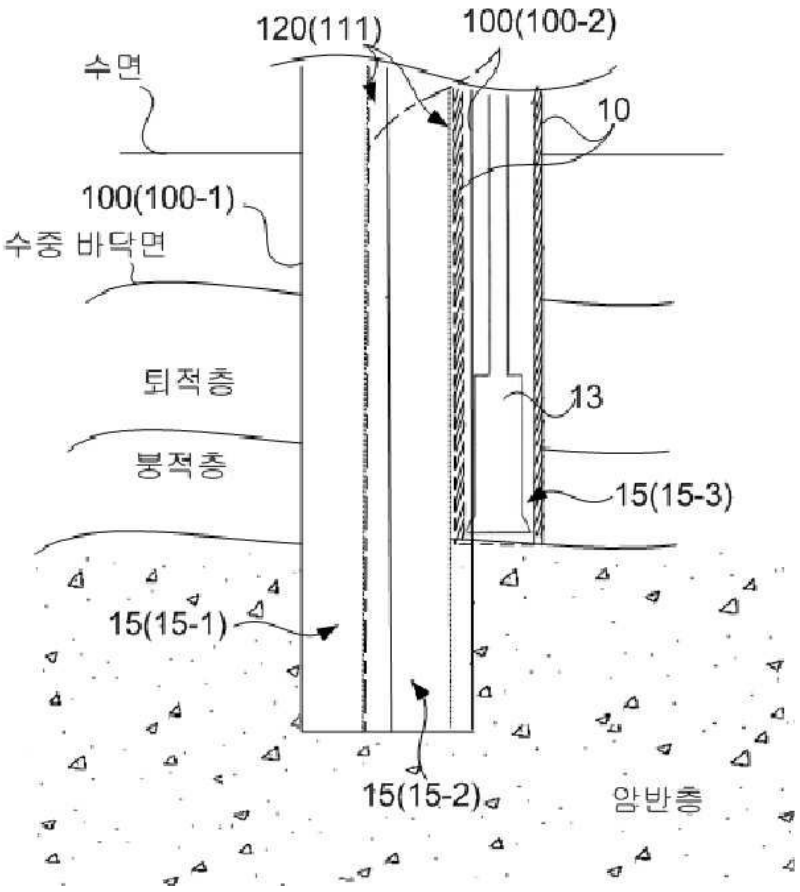
도면6


시작
관(101)의 길이 방향을 따라 역케이싱 홈(111)을 가지는 케이싱관부(110)를 형성하는 케이싱관부 형성 단계
S10
역케이싱 홈(111)에 볼록 면이 관의 내측으로 향하도록 원호형 판상 부재(121)를 접합하여 역케이싱관부(120)를 형성하는 역케이싱관부 형성 단계
S20
종료

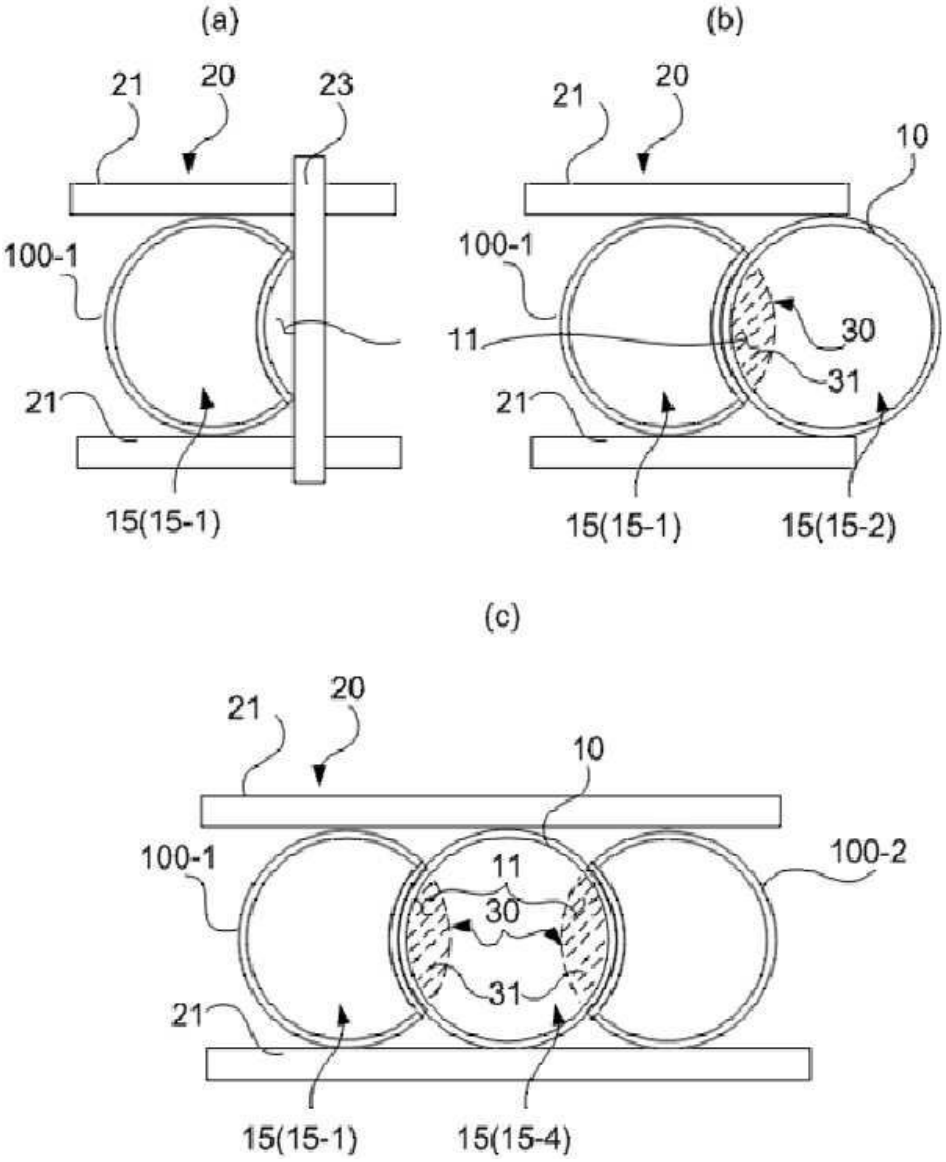
도면7



도면8


120(111)
100(100-2)
수면
10
100(100-1)
수중 바닥면
퇴적층
13
붕적층
15(15-3)
15(15-1)
15(15-2)
암반층

도면9


(a)
21
20
23
100-1
21
15(15-1)
(b)
21
20
10
100-1
11
30
31
21
15(15-1)
15(15-2)
(c)
21
20
10
100-1
11
30
31
100-2
21
15(15-1)
15(15-4)