



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

(45) 공고일자 2010년02월02일  
(11) 등록번호 10-0939824  
(24) 등록일자 2010년01월25일

(51) Int. Cl.

*E02D 5/58* (2006.01) *E02D 5/22* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0018266

(22) 출원일자 2008년02월28일

심사청구일자 2008년02월28일

(65) 공개번호 10-2009-0092981

(43) 공개일자 2009년09월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP03036327 A

KR100599533 B1

KR200342335 Y1

KR100638178 B1

전체 청구항 수 : 총 11 항

(73) 특허권자

한국건설기술연구원

경기도 고양시 일산구 대화동 2311-1

(72) 발명자

이준환

서울특별시 종로구 명륜동2가 아남아파트 102동 1003호

곽중원

경기도 고양시 일산서구 일산3동 후곡마을14단지 아파트 1405동 1002호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이준서

심사관 : 최병석

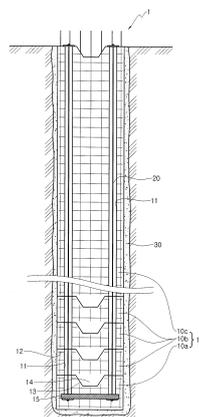
**(54) 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝과 그 시공방법**

**(57) 요약**

본 발명은 삽입공이 형성되어 그 내부에 긴장재가 배치되고, 상·하단에 전단키가 형성되어 있는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 간편하게 조립하고, 긴장재를 긴장시켜 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 연결함으로써 형성되는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝과 그 시공방법에 관한 것이다.

본 발명의 말뚝은 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 말뚝으로서, 프리캐스트 콘크리트로 이루어진 세그먼트를 상·하로 조립하여 이루어지며; 상기 세그먼트에는, 상기 세그먼트가 조립되는 방향으로 상기 세그먼트를 관통하는 삽입공이 형성되어 있고; 상기 세그먼트의 삽입공이 이웃하여 적층되는 다른 세그먼트의 삽입공과 연통되도록 상기 세그먼트들이 상·하로 적층되며; 연통되는 상기 삽입공 내에는 긴장재가 연속 배치되어 있어, 상기 긴장재가 긴장됨으로써 상기 세그먼트들이 연결·조립되어 형성되는 것을 특징으로 한다.

**대표도** - 도2a



(72) 발명자

**조창빈**

경기도 고양시 일산서구 대화동 2311번지 한국건설  
기술연구원 구조시스템연구실

**이정우**

경기도 과주시 교하읍 문발리 숲속길마을 동문굿모  
닝힐 301동 502호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 말뚝(1)으로서,

프리캐스트 콘크리트로 이루어진 세그먼트(10)를 상·하로 조립하여 이루어지며;

상기 세그먼트(10)에는, 상기 세그먼트(10)가 조립되는 방향으로 상기 세그먼트(10)를 관통하는 삽입공(11)이 형성되어 있고;

상기 세그먼트(10)의 삽입공(11)이 이웃하여 적층되는 다른 세그먼트(10)의 삽입공(11)과 연통되도록 상기 세그먼트(10)들이 상·하로 적층되며;

연통되는 상기 삽입공(11) 내에는 긴장재(20)가 연속 배치되어 있어, 상기 긴장재(20)가 긴장됨으로써 상기 세그먼트(10)들이 연결·조립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 긴장재(20)를 감싸도록 상기 긴장재(20) 외부에는 덕트(21)가 배치되어 있고;

상기 덕트(21)가 상기 삽입공(11)을 관통하도록 상기 세그먼트(10)가 배치되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 삽입공(11)과 상기 긴장재(2) 사이, 상기 긴장재(21)와 상기 덕트(21) 사이, 상기 삽입공(11)과 상기 덕트(21) 사이의 공간에는 충전재가 채워지는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 세그먼트(10)의 상면 또는 하면에는 돌출 형성된 전단키(14)나 오목하게 형성된 전단키홈(13)이 구비되어 있어, 이웃하는 세그먼트(10)의 전단키(14)와 전단키홈(13)이 서로 맞물리도록 배치되는 것을 특징으로 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 긴장재(20)의 선단은 최하단에 설치되는 최하단 세그먼트(10a) 내의 정착판(15)에 정착되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서,

최상단에 설치되는 최상단 세그먼트(10c)는 상기 말뚝(1)에 작용하는 휨 모멘트가 최대인 지점의 아래까지 연장되는 단일 프리캐스트 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 삽입공(11)은 상기 세그먼트(10) 내부에 중공형의 삽입관이 매립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 삽입관의 일단부는 전단키로서의 기능을 수행하도록 상기 세그먼트(10)의 일면 밖으로 돌출되어 위치하고;  
 상기 삽입관의 타단부는, 이웃하는 세그먼트(10) 삽입관의 돌출된 상단부가 삽입될 수 있도록 상기 세그먼트(10)의 하단면보다 위쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝.

**청구항 9**

프리캐스트 콘크리트 부재를 이용하여 말뚝(1)을 시공하는 방법으로서,

상기 말뚝(1)이 시공될 천공홀의 최하단에 일단이 정착되고, 타단이 지면으로 노출되도록 긴장재(20)를 배치하고,

프리캐스트 콘크리트 부재로 이루어지며, 상기 부재를 상·하로 관통하는 삽입공(11)이 형성된 세그먼트(10)를, 상기 세그먼트(10)의 삽입공(11)에 상기 긴장재(20)가 배치되도록 차례로 위치시키며;

상기 긴장재(20)를 긴장하여 정착함으로써 상기 세그먼트(10)들이 연결·조립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 긴장재(20)를 배치함과 동시에 또는 상기 긴장재(20)를 배치한 후에, 상기 긴장재(20)의 길이를 따라 상기 긴장재(20)를 감싸도록 중공형의 덕트(21)를 배치시키고;

상기 세그먼트(10)의 삽입공(11)에 상기 덕트(21)가 배치되도록 상기 세그먼트(10)를 차례로 위치시키는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서,

상기 삽입공(11)과 상기 긴장재(20) 사이, 상기 긴장재(21)와 상기 덕트(21) 사이, 상기 삽입공(11)과 상기 덕트(21) 사이의 공간에 충진재를 채우는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 말뚝과 그 시공방법에 관한 것으로, 구체적으로는 삽입공이 형성되어 그 내부에 긴장재가 배치되고, 상·하단에 전단키가 형성되어 있는 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 간편하게 조립하고, 긴장재를 긴장시켜 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 연결함으로써 형성되는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝과 그 시공방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 말뚝은 단단한 지반에 하중을 전달하는 깊은 기초의 일종으로, 주로 상부의 상재하중에 의한 축력과 모멘트에 저항하는 역할을 한다.

[0003] 일반적으로 말뚝은 지반에 천공홀을 뚫고, 철근을 배근한 후, 콘크리트를 타설하는 방식의 현장 타설로 시공되나, 근래에는 도 1에서 보듯이, 사전 제작된 프리캐스트 콘크리트 부재(200)를 천공홀에 설치하고, 프리캐스트 부재와 천공홀 사이의 공간에 그라우트(300)를 주입하는 방식으로 말뚝(100)을 설치하기도 한다.

[0004] 그러나, 이와 같은 종래의 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 말뚝은 주로 말뚝을 일체로 제작하여 설치하므로, 미리 제작된 프리캐스트 콘크리트 말뚝과 현장에서 요구하는 말뚝의 설치 깊이가 다른 경우에는 사용할 수 없고, 제작된 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 길이가 지나치게 긴 경우에는 현장까지의 운반 및 취급 등이 까다로운 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- [0005] 본 발명은 위와 같이 종래 기술이 가지는 한계 및 문제점을 극복하기 위하여 개발된 것으로서, 현장의 여건에 맞는 길이로 설치할 수 있는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0006] 또한, 시공작업을 단순화하고, 프리캐스트 콘크리트 부재의 운반과 설치 작업이 용이한 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제 해결수단**

- [0007] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용한 말뚝으로서, 프리캐스트 콘크리트로 이루어진 세그먼트를 상·하로 조립하여 이루어지며; 상기 세그먼트에는, 상기 세그먼트가 조립되는 방향으로 상기 세그먼트를 관통하는 삽입공이 형성되어 있고; 상기 세그먼트의 삽입공이 이웃하여 적층되는 다른 세그먼트의 삽입공과 연통되도록 상기 세그먼트들이 상·하로 적층되며; 연통되는 상기 삽입공 내에는 긴장재가 연속 배치되어 있어, 상기 긴장재가 긴장됨으로써 상기 세그먼트들이 연결·조립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0008] 또한, 상기 긴장재를 감싸도록 상기 긴장재 외부에는 덕트가 배치되어 있고;상기 덕트가 상기 삽입공을 관통하도록 배치되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0009] 또한, 본 발명에서는 상기 삽입공과 상기 긴장재 사이, 상기 긴장재와 상기 덕트 사이, 상기 삽입공과 상기 덕트 사이의 공간에는 충전재가 채워지는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0010] 이외에도, 상기 세그먼트의 상면 또는 하면에는 돌출 형성된 전단키나 오목하게 형성된 전단키홈이 구비되어 있어, 이웃하는 세그먼트의 전단키와 전단키홈이 서로 맞물리도록 배치되는 것을 특징으로 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0011] 또한, 본 발명에서는 상기 긴장재의 선단은 최하단에 설치되는 최하단 세그먼트 내의 정착판에 정착되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0012] 또한, 최상단에 설치되는 최상단 세그먼트는 상기 말뚝에 작용하는 휨 모멘트가 최대인 지점의 아래까지 연장되는 단일 프리캐스트 부재로 이루어지는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0013] 이외에도, 본 발명에서는 상기 삽입공은 상기 세그먼트 내부에 중공형의 삽입관이 매립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0014] 또한, 상기 삽입관의 일단부는 전단키로서의 기능을 수행하도록 상기 세그먼트의 일면 밖으로 돌출되어 위치하고; 상기 삽입관의 타단부는, 이웃하는 세그먼트 삽입관의 돌출된 상단부가 삽입될 수 있도록 상기 세그먼트의 하단면보다 위쪽에 위치하는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝을 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명에서는 프리캐스트 콘크리트 부재를 이용하여 말뚝을 시공하는 방법으로서, 상기 말뚝이 시공될 천공홀의 최하단에 일단이 정착되고, 타단이 지면으로 노출되도록 긴장재를 배치하고, 프리캐스트 콘크리트 부재로 이루어지며, 상기 부재를 상·하로 관통하는 삽입공이 형성된 세그먼트를, 상기 세그먼트의 삽입공에 상기 긴장재가 배치되도록 차례로 위치시키며; 상기 긴장재를 긴장하여 정착함으로써 상기 세그먼트들이 연결·조립되어 형성되는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법을 제공한다.
- [0016] 또한, 상기 긴장재를 배치함과 동시에 또는 상기 긴장재를 배치한 후에, 상기 긴장재의 길이방향을 따라 상기 긴장재를 감싸도록 중공형의 덕트를 배치시키고; 상기 세그먼트의 삽입공에 상기 덕트가 배치되도록 상기 세그먼트를 차례로 위치시키는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법을 제공한다.
- [0017] 이외에도, 본 발명에서는 상기 삽입공과 상기 긴장재 사이, 상기 긴장재와 상기 덕트 사이, 상기 삽입공과 상기 덕트 사이의 공간에 충전재를 채우는 것을 특징으로 하는 조립식 프리캐스트 콘크리트 말뚝의 시공방법을 제공한다.

**효과**

- [0018] 본 발명에 따르면, 여러 개의 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 조립하여 말뚝을 형성함으로써, 설치가 요구되는

말뚝의 길이를 조절할 수 있다.

[0019] 또한, 조립식으로 말뚝을 시공할 수 있어, 시공작업이 간단하고, 말뚝의 설계길이를 갖는 단일 부재가 아닌 여러 개의 프리캐스트 콘크리트 세그먼트를 사용하므로, 부재 각각의 운반과 설치 작업이 용이하다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0020] 이하 첨부도면을 참고하여 본 발명의 구체적인 실시예들을 살펴봄으로써 본 발명의 구성에 대하여 설명한다.

[0021] 도 2a 및 도 2b에는 본 발명의 일 실시예에 따른 프리캐스트 콘크리트 말뚝(1)을 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있다. 본 발명의 프리캐스트 콘크리트 말뚝(1)은 도시된 바와 같이, 여러 개의 프리캐스트 콘크리트 세그먼트(10)(이하, "세그먼트(10)"라고 약칭한다)를 상·하로 조립하여 연결함으로써 형성되는데, 상기 세그먼트(10)의 내부에는 세그먼트(10)가 조립되는 말뚝(1)의 길이방향으로 삽입공(11)이 형성되어, 상기 삽입공(11) 내에 긴장재(20)가 배치될 수 있다. 상기 삽입공(11)은 상·하로 조립되는 다른 세그먼트(10)의 삽입공(11)과 길이방향으로 연통되는 것이 바람직하다. 또한, 도 2b에서 보듯이, 상기 긴장재(20)를 감싸도록 원통형 강관 등의 덕트(21)가 설치되어, 상기 삽입공(11) 내부에 덕트(21)가 배치되도록 상기 세그먼트(10)를 조립할 수도 있다. 이때, 상기 삽입공(11)은 상기 덕트(21)의 외경보다 큰 내경을 갖도록 형성되는 것이 바람직하며, 후술하는 바와 같이, 상기 덕트(21)와 삽입공(11) 사이의 틈은 그라우트 등으로 충전하여 상기 세그먼트(10)와 상기 덕트(21)를 일체화 시킬 수 있다.

[0022] 한편, 도시되지는 않았으나, 상기 세그먼트(10)의 내부에 덕트 등의 삽입관(미도시)이 관통된 상태로 매립되어 상기 삽입공(11)을 형성할 수도 있으며, 이 경우, 상기 덕트(21) 내부로 긴장재(20)가 배치되도록 상기 세그먼트(10)를 조립할 수 있다. 이와 같이, 상기 세그먼트(10) 내부에 삽입공(11)을 형성하는 방법으로는 삽입관을 매립·배치하는 방법 이외에도 다양한 방법이 사용될 수 있다.

[0023] 상기 세그먼트(10)의 내부에는 삽입공(11)이나 삽입관 이외에도 보강철근(12)이 매립될 수 있는데, 이와 같이 삽입공(11)이 형성되고, 보강철근(12)이 매립된 채로 사전 제작된 세그먼트(10)를 길이방향으로 조립하고, 길이방향으로 연통된 상기 삽입공(11) 내부에 배치된 긴장재(20)를 긴장함으로써, 상기 세그먼트(10) 사이를 견고하게 연결하며, 전체 구조물에 긴장력을 도입할 수 있다. 긴장재(20)의 긴장이 완료되고 나면, 상기 세그먼트(10)들이 설치된 천공홀의 빈 공간에 그라우트 등의 충전재(30)를 채워 천공홀과 세그먼트(10)가 일체화되도록 할 수 있다.

[0024] 본 발명에서 상기 긴장재(20)는 상기 세그먼트(10) 중 최하단에 놓이는 세그먼트(10)에 그 일단이 정착된 상태로 배치되는 것이 바람직하며, 상기 세그먼트(10)의 상면으로 노출되어, 상기 말뚝(1)의 상부, 즉 지면까지 연장배치되는 것이 바람직하다. 상기 긴장재(20)는 강선, 강연선 또는 강봉 등으로 이루어질 수 있으며, 상기 말뚝(1)의 전 길이에 배치되도록 충분한 길이를 갖는 것이 바람직하다. 이때, 상기 긴장재(20)는 단일부재를 이용할 수도 있으나, 짧은 길이의 긴장재(20)를 이음하여 설치할 수도 있다. 이와 같이, 긴장재(20)를 이음하여 설치할 때, 상기 긴장재(20)의 이음부위와 상기 세그먼트(10) 들이 접합하는 부위가 서로 일치할 경우, 전단이나 휨에 대해 취약해질 우려가 있으므로, 긴장재(20)의 이음부위와 세그먼트(10)의 접합부위는 서로 엇갈리게 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 긴장재(20) 뿐 아니라, 도 2b의 실시예와 같이 덕트(21)를 배치할 경우에도, 말뚝(1)의 전 길이에 상응하는 충분한 길이를 갖는 덕트(21)를 사용하거나, 짧은 길이의 덕트(21)를 이음하는 등의 방법으로 연결할 수 있다.

[0025] 이하에서, 부재번호 10은 세그먼트를 총칭하는 것으로, 후술하는 부재번호 10a, 10b 및 10c를 모두 포함하는 것이다.

[0026] 도 3a 및 도 3b에는 본 발명에 따른 말뚝(1)의 최하단을 이루는 최하단 세그먼트(10a)의 일 실시예를 보여주는 개략적인 사시도 및 단면도가 도시되어 있고, 도 4a 및 도 4b에는 중간부를 이루는 중간층 세그먼트(10b)의 일 실시예를 보여주는 개략적인 사시도 및 단면도가 도시되어 있다. 도 3a 및 도 3b에서 보듯이, 최하단 세그먼트(10a)는 내부에 긴장재(20)가 배치되는 삽입공(11)과, 말뚝(1)의 강성을 증가시키기 위하여 설치하는 보강철근(12) 및, 긴장재(20)의 단부가 정착되는 정착판(15)이 콘크리트에 매립된 채로 사전 제작될 수 있다. 이때, 상기 정착판(15)은 전면이 상기 삽입공(11)의 단부에 수직하게 접하도록 설치될 수 있으며, 상기 삽입공(11)의 단부와 접하는 위치에 관통공이 형성되어, 상기 삽입공(11) 내부에 배치되는 긴장재(20)의 단부가 상기 관통공을 통해 정착판(15)을 통과하도록 연장되고, 상기 긴장재(20)의 단부가 상기 정착판(15)의 배면에서 볼트나 웨지 등에 의하여 정착될 수 있다. 이때, 상기 삽입공(11)은 세그먼트(10)의 강성을 증가시키도록 상술한 바와 같이 내부에 원통형 강재로 이루어진 덕트 등의 삽입관을 매립하여 형성되는 것이 바람직하며, 삽입관이 세그먼트

트(10) 내에 매립되었을 때, 세그먼트(10)와의 부착강도를 증진시키기 위하여 삽입관의 표면을 거칠게 처리하거나 또는 볼트 등과 같이 세그먼트(10) 내에 매립될 수 있는 부재를 삽입관의 외표면에 일체로 부착할 수도 있다.

[0027] 또한, 상기 세그먼트(10)에는 상·하로 조립되어 이웃하는 세그먼트(10)와의 사이에서 전단저항력을 증가시키기 위하여, 돌출 형성된 전단키(14)와 오목하게 홈이진 형태의 전단키홈(13)이 형성되는 것이 바람직한데, 최하단 세그먼트(10a)의 경우, 하면은 천공홀의 바닥에 접하게 되므로, 상면에만 전단키(14)나 전단키홈(13)이 형성될 수 있다. 도 3a 및 도 3b에서는 상면에 전단키홈(13)이 형성된 상태의 최하단 세그먼트(10a)를 예시하였으나, 상기 최하단 세그먼트(10a)는 상면에 전단키홈(13)이 아닌, 전단키(14)가 형성된 상태로 제작될 수도 있다.

[0028] 도 4a 및 도 4b는 최하단 세그먼트(10a)의 상부에 차례로 조립되는 중간층 세그먼트(10b)의 일실시예를 보여주는데, 내부에 긴장재(20)가 배치되는 덕트(11)와, 말뚝(1)의 강성을 증가시키기 위하여 설치하는 보강철근(12)을 포함한다. 또한, 상기 중간층 세그먼트(10b)는 상면과 하면에서 이웃하는 세그먼트(10)와 조립될 수 있으므로, 상·하 양면에 전단키(14) 또는 전단키홈(13)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이때, 상기 중간층 세그먼트(10b)에 형성되는 전단키(14)와 전단키홈(13)은 각각 중간층 세그먼트(10b)의 상·하 양면에 모두 설치될 필요는 없으며, 최하단 세그먼트(10a)와 같이 상면에만 설치될 수도 있고, 상·하 양면에 모두 형성되더라도, 반드시 전단키(14)와 전단키홈(13)을 각각 하나씩 형성하지 않을 수도 있다. 즉, 상·하 양면에 모두 전단키(14)만을 형성하거나, 모두 전단키홈(13)만을 형성할 수 있는데, 이 경우, 이웃하여 조립되는 양 세그먼트(10) 사이에는 서로 전단키(14)와 전단키홈(13)이 맞물릴 수 있도록 세그먼트(10)를 배치하고 연결함으로써, 양 세그먼트(10)를 조립할 수 있다.

[0029] 한편, 상기 세그먼트(10) 중에서 삽입관(미도시)을 매립하여 삽입공(11)을 형성한 경우, 상기 삽입관은 상기 세그먼트(10)의 상면으로 그 상단부가 돌출되도록 할 수 있다. 또한, 상기 삽입관의 하단부는 상기 세그먼트(10)의 내부에 매립되어 노출되지 않고, 상기 삽입관의 하단부 아래에는 상기 삽입관의 외주면과 동일한 형상의 삽입공(11)이 형성되어, 이웃하여 연결되는 세그먼트(10)의 돌출된 삽입관 상단부가 삽입됨으로써 연결될 수도 있다. 이와 같이, 상기 중간층 세그먼트(10b)의 일면에서 돌출 형성된 삽입관이 이웃하는 세그먼트(10)의 삽입공(11)을 통해 삽입되어 연결되면, 상기 삽입관과 삽입공(11)이 서로 접촉하는 면에서 발생하는 마찰에 의하여 세그먼트(10) 자체의 전단 저항력을 증가시킬 수 있어 세그먼트(10) 간의 접합부에서 발생하는 전단력에 저항할 수 있다. 또한, 이와 같이 세그먼트(10) 사이의 접합면과 삽입관의 연결면을 다른 높이에 형성하는 경우, 세그먼트(10) 사이의 접합면을 통하여 수분이 침투하더라도, 삽입관 내부로 누수현상이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

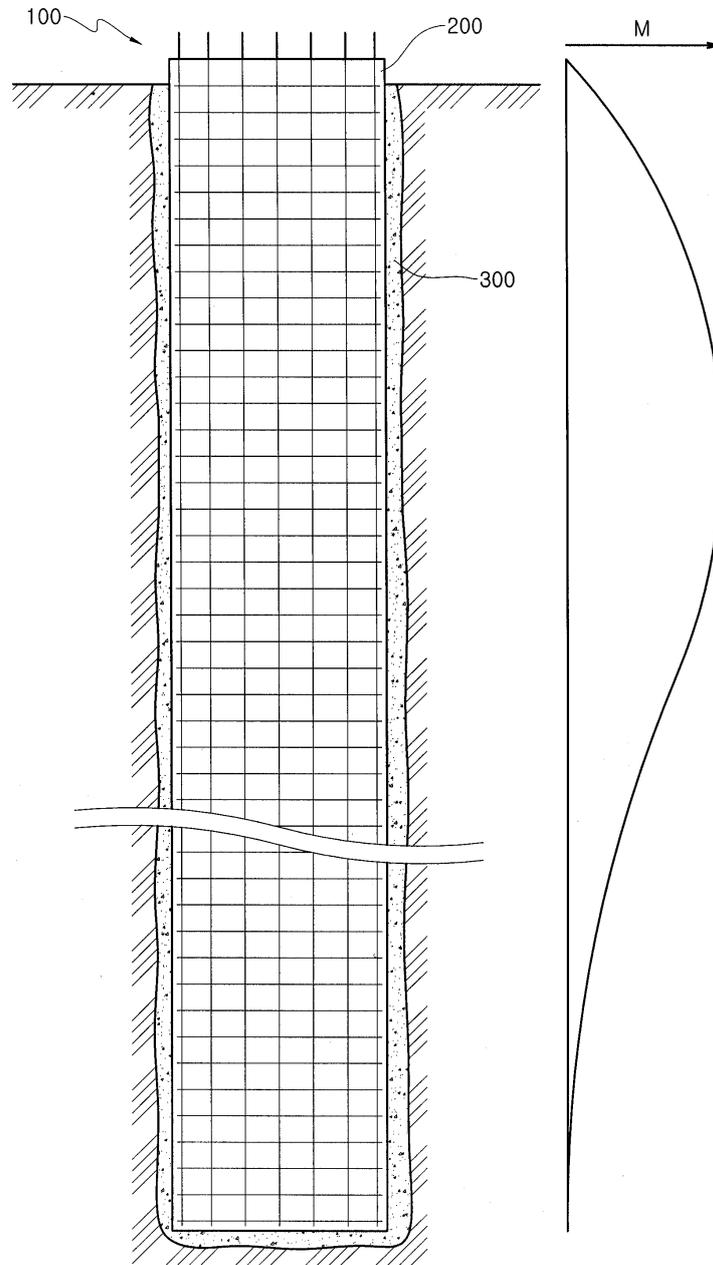
[0030] 상기 프리캐스트 콘크리트 말뚝(1)의 상단부를 이루는 최상층 세그먼트(10c)의 경우, 다른 세그먼트(10)에 비하여 길게 제작될 수 있는데, 이는 도 1에 도시된 바와 같이, 말뚝(1)에 작용하는 휨 모멘트가 최대가 되는 지점에서 세그먼트(10)가 연결·조립되는 경우, 휨 모멘트가 최대인 지점의 세그먼트(10)와 이웃하여 연결되는 세그먼트(10) 사이에 과도한 전단력이 발생하게 되어, 각 세그먼트(10) 간의 조립이 해제되고, 덕트(21)에 손상을 입혀 긴장재(20)에 부식을 유발하는 등 여러 가지 문제가 생기기 때문이다. 따라서, 상기 최상층 세그먼트(10c)는 휨 모멘트가 최대가 되는 지점 아래까지 연장되는 단일 프리캐스트 부재로 이루어지는 것이 바람직하다. 또한, 상기 최상층 세그먼트(10c)는 그 단부, 즉 두부가 확대기초 등의 상부 구조물과 연결되므로, 보강철근(12)을 노출하거나, 표면을 거칠게 처리하는 등, 상부 구조물과의 전단 연결을 보강할 수 있는 구조를 갖도록 제작할 수 있다. 한편, 상기 최상층 세그먼트(10c)의 경우, 최하단 세그먼트(10a)와 반대로 하면에만 전단키(14) 또는 전단키홈(13)을 형성할 수도 있으나, 도시된 바와 같이, 상부 구조물과의 전단 연결을 위하여 상면에도 전단키(14)나 전단키홈(13) 등의 전단 연결을 보강할 수 있는 구조를 설치하는 것이 바람직하다.

[0031] 도 5a 내지 도 5d에는 순서대로 본 발명의 프리캐스트 콘크리트 말뚝(1)을 시공하는 과정의 일례를 보여주는 개략적인 단면도가 도시되어 있는데, 먼저 도 5a에서 보듯이, 천공홀의 밑바닥에 최하단 세그먼트(10a)를 설치한다. 이때, 상기 최하단 세그먼트(10a) 내부에는 긴장재(20)의 일단이 정착관(15)의 배면에 정착된 상태로, 최하단 세그먼트(10a) 상면을 통해 노출될 수 있다. 이와 같이 최하단 세그먼트(10a)의 상면으로 노출된 긴장재(20)의 상단부는 지면까지 연장되도록 배치되며, 이웃하여 설치되는 중간층 세그먼트(10b)의 삽입공(11)에 삽입될 수 있다. 이때, 이웃하는 세그먼트(10)의 삽입공(11)은 서로 연통되도록 배치되어, 긴장재(20)가 그 내부를 관통하여 배치되고, 상기 세그먼트(10)의 접합면에 설치된 전단키(14)와 전단키홈(13)이 맞물리면서 양 부재 사이를 전단 연결할 수 있다. 최상층 세그먼트(10c)까지 모든 세그먼트(10)를 적층하고 나면, 도 5c와 같이 연통된 삽입공(11) 내부에 배치된 긴장재(20)를 긴장하고, 그 단부를 말뚝(1) 상면에서 정착함으로써, 상기 세그먼트(10)들이 서로 밀착되도록 할 수 있다. 이와 같이, 상기 세그먼트(10)들을 연결하고 나면, 천공홀과 세그

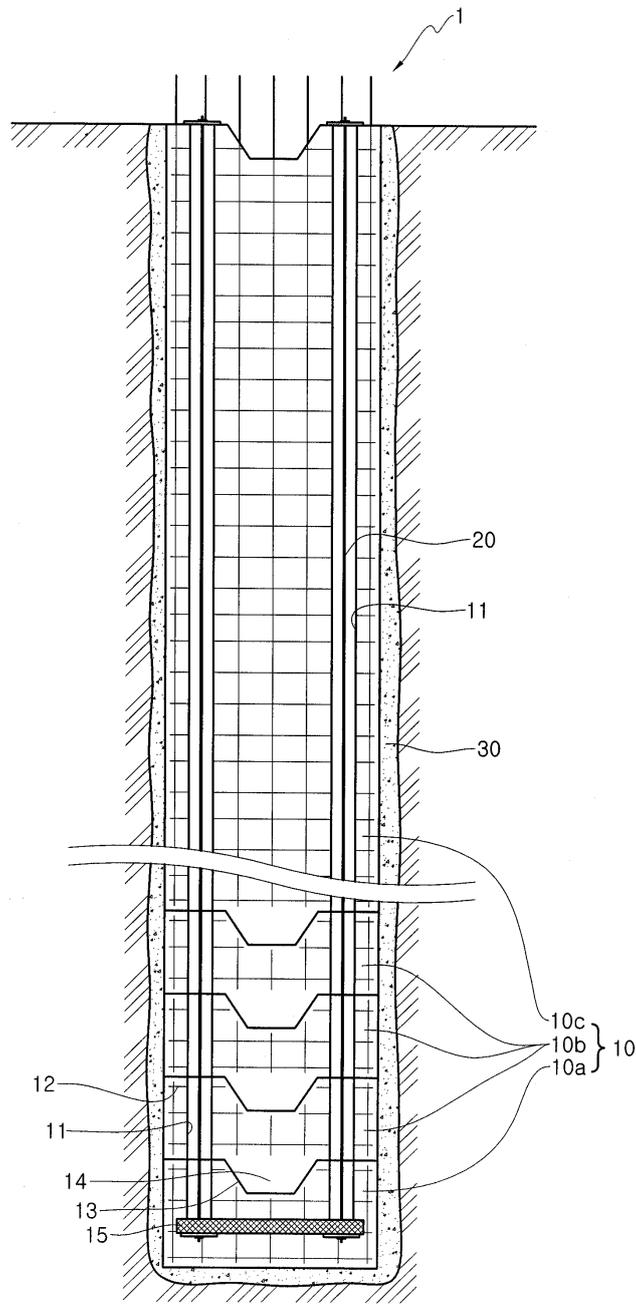


도면

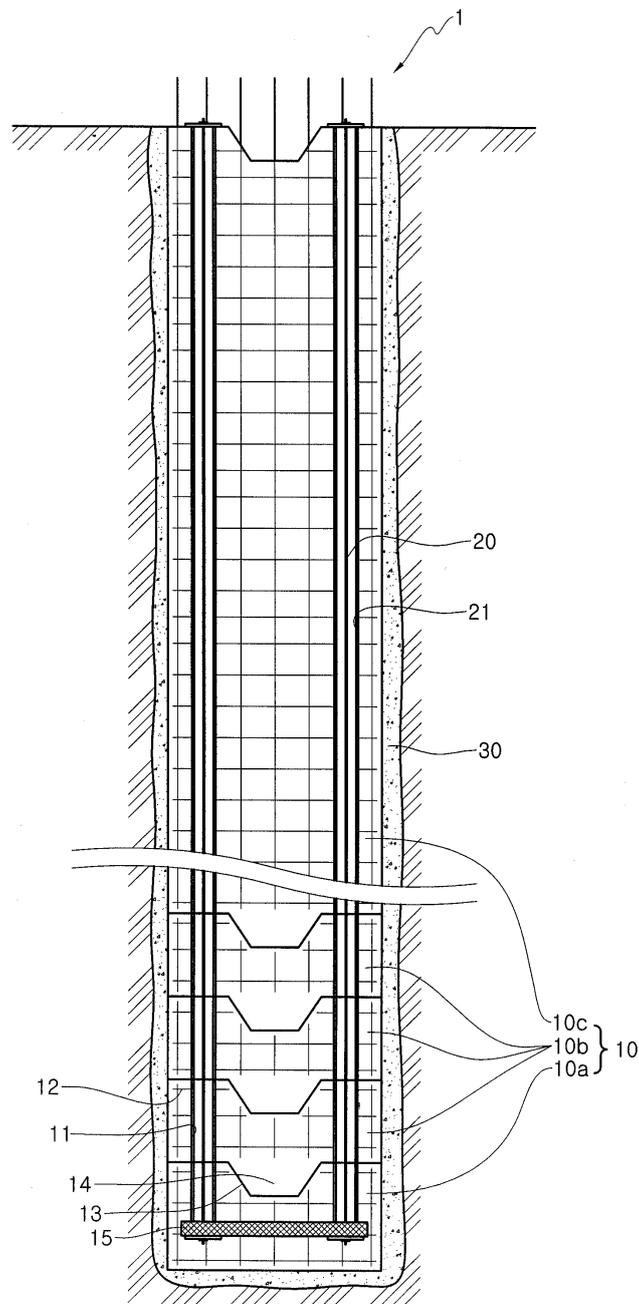
도면1



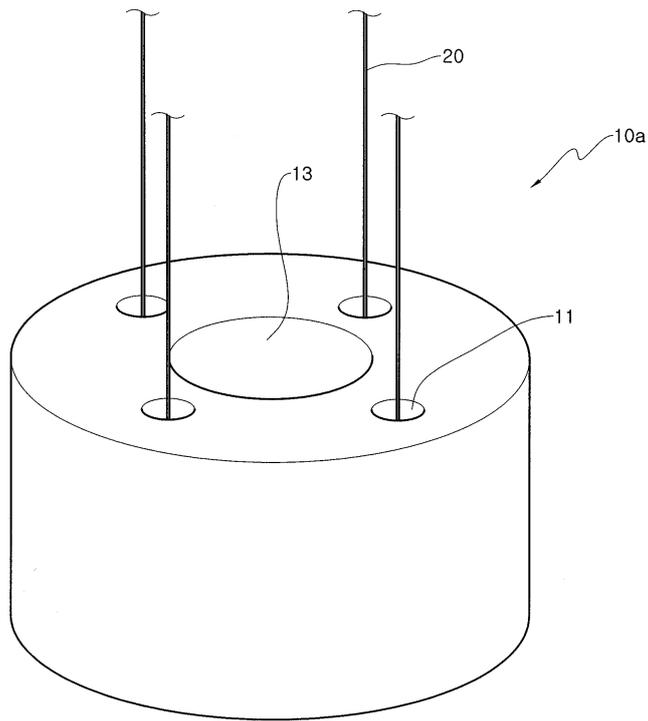
도면2a



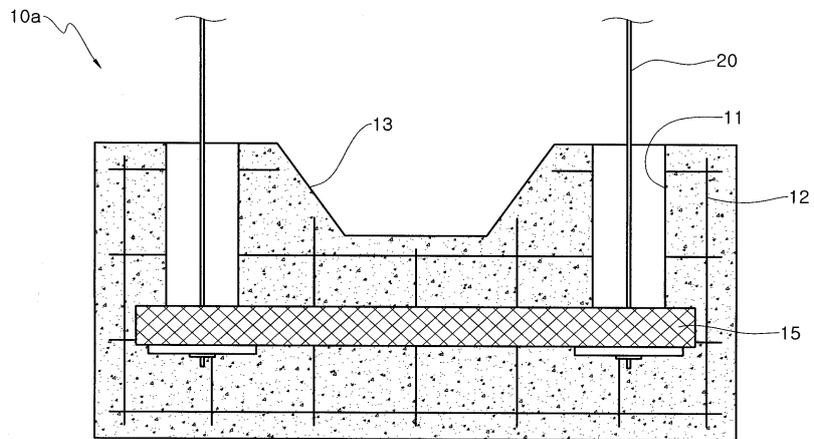
도면2b



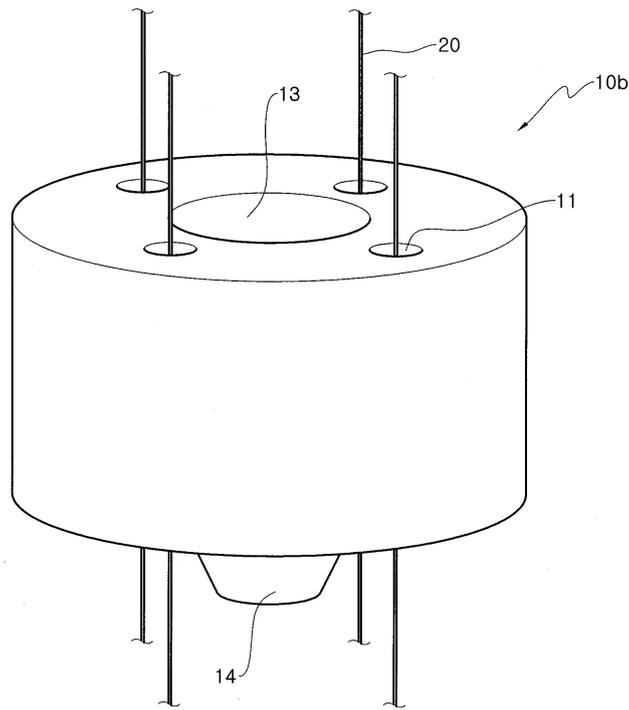
도면3a



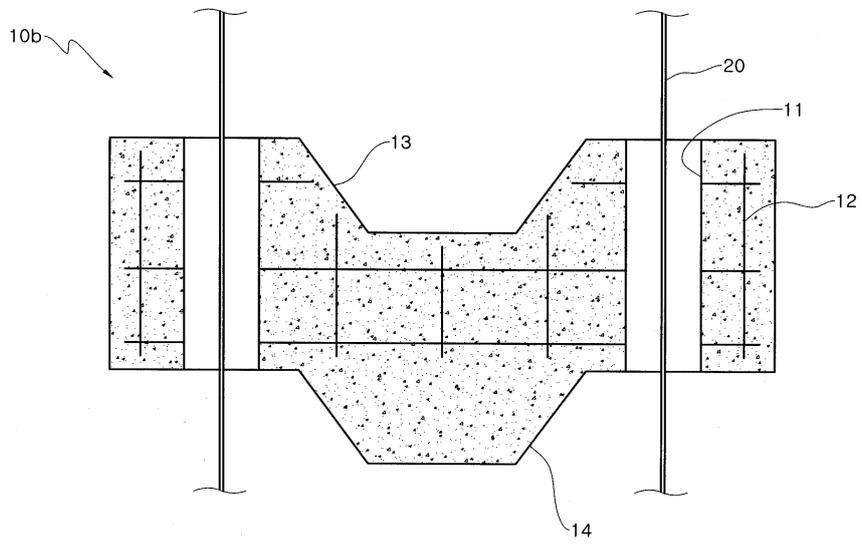
도면3b



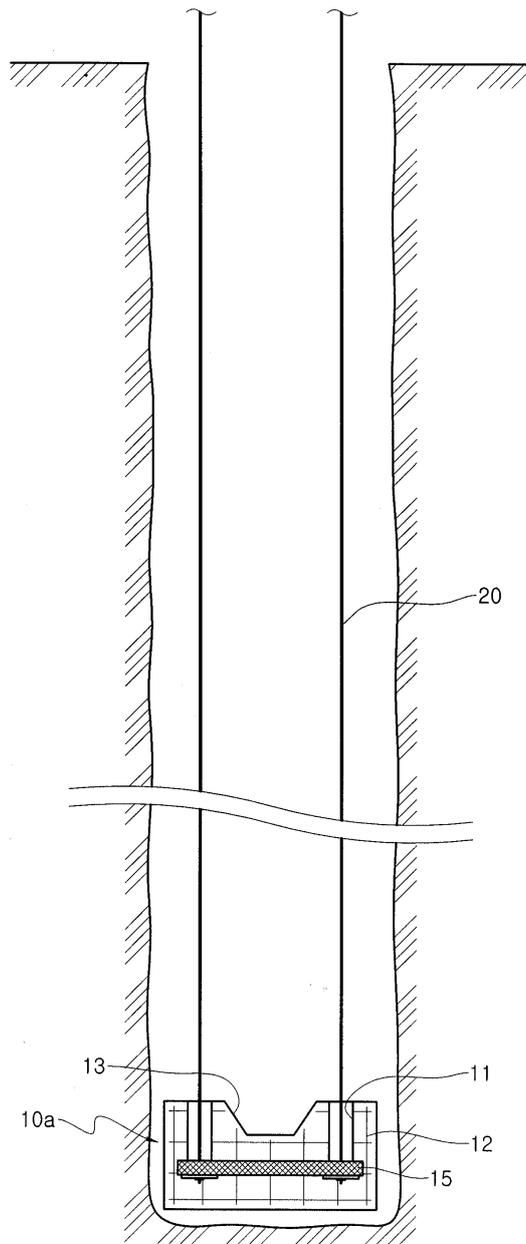
도면4a



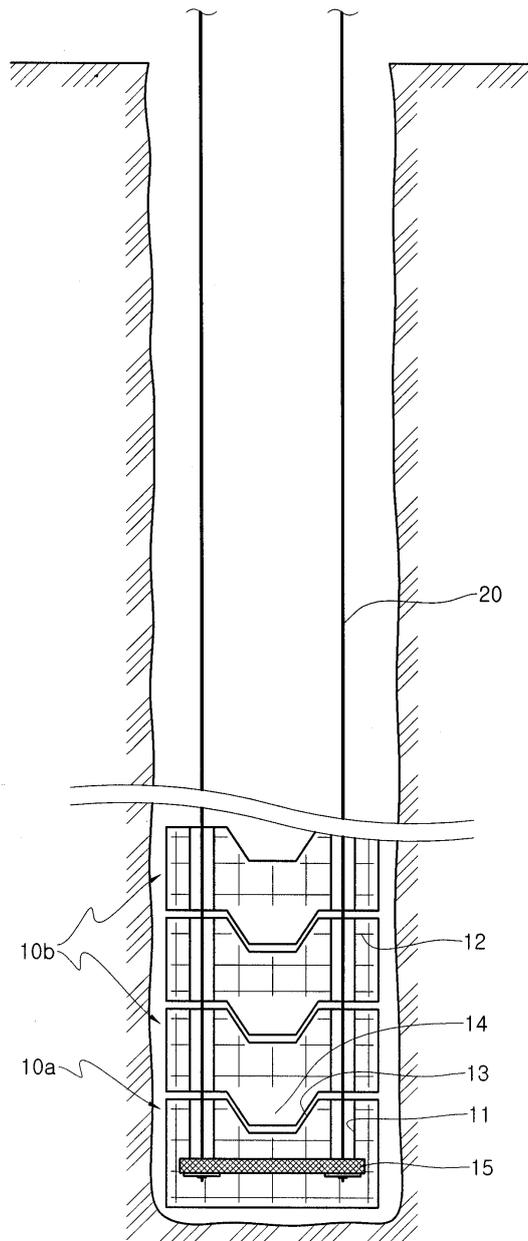
도면4b



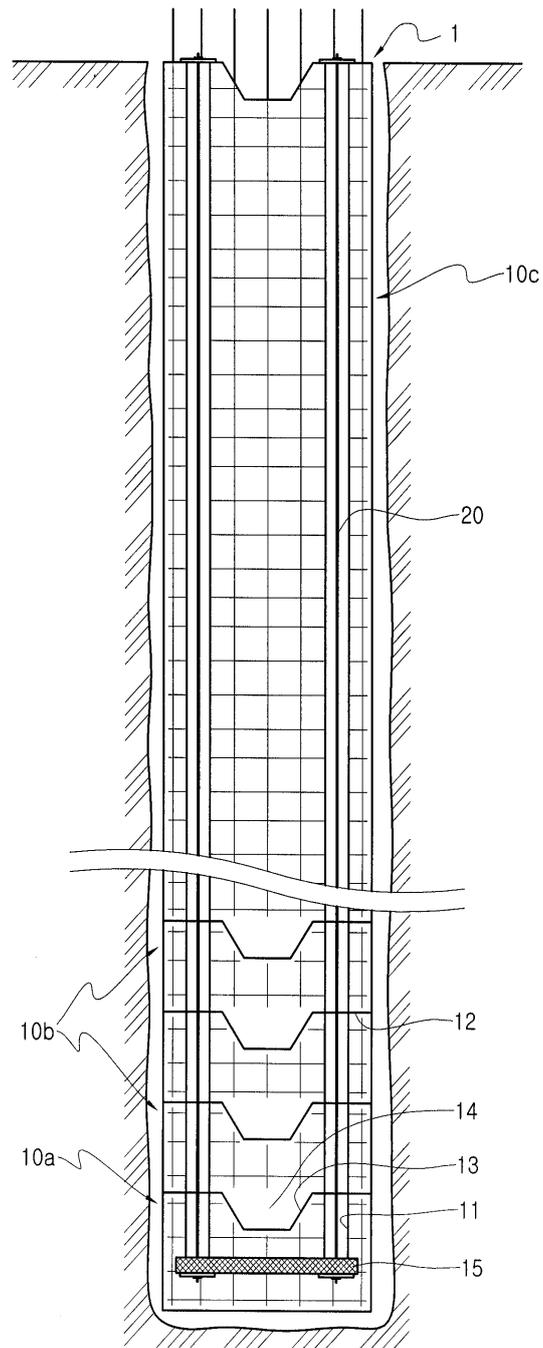
도면5a



도면5b



도면5c



도면5d

