(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월18일
(11) 등록번호 10-2022341
(24) 등록일자 2019년09월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
E02D 25/00 (2006.01) *E02D 15/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
E02D 25/00 (2013.01)
E02D 15/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0024109
(22) 출원일자 2019년02월28일
심사청구일자 2019년02월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR100429370 B1*
KR101355805 B1*
KR1020150110237 A*
KR1020190010203 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
김상기
부산광역시 부산진구 백양산로 70, 백양산 쌍용아파트 106동 2103호 (부암동)
(72) 발명자
김상기
부산광역시 부산진구 백양산로 70, 백양산 쌍용아파트 106동 2103호 (부암동)
(74) 대리인
김준수

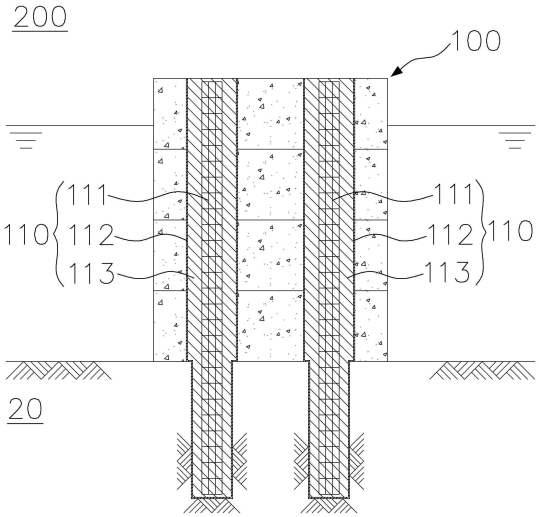
전체 청구항 수 : 총 10 항 심사관 : 선우용진

(54) 발명의 명칭 **수중 콘크리트 블록 구조물 시공 방법**

(57) 요 약

본 발명은, 복수의 콘크리트 블록에 의하여 콘크리트 블록 집합체를 형성하고, 상기 콘크리트 블록 집합체의 콘크리트 기둥용 통공부를 통하여 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 지반 천공부를 형성하고, 콘크리트 기둥용 통공부와 지반 천공부를 따라 콘크리트 기둥이 형성되도록 하여, 수중 콘크리트 블록 구조물의 안정성을 대폭 높일 수 있는 새로운 형태의 시공 방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도16



(52) CPC특허분류
E02D 2250/0061 (2013.01)
E02D 2600/20 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

상하방향으로 연장되는 상하방향 관통구가 형성되는 복수의 콘크리트 블록을 제작하는 콘크리트 블록 제작 단계 ;

상기 콘크리트 블록 제작 단계에서 제작된 복수의 콘크리트 블록을 수중 지반의 상부에 설치하여 상기 복수의 콘크리트 블록이 수평방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체를 형성하되, 상기 콘크리트 블록의 상하방향 관통구는 하단부가 상기 수중 지반에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부를 형성하는 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 ;

상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 위치한 수중 지반을 천공하여 상기 콘크리트 기둥용 통공부와 연속되는 공간인 지반 천공부를 형성하는 지반 천공부 형성 단계 ;

상기 지반 천공부 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 기둥용 통공부와 상기 지반 천공부를 따라 콘크리트 기둥을 형성하는 콘크리트 기둥 형성 단계 ;

를 포함하여 이루어지며,

상기 콘크리트 블록 집합체의 상부 표면은 수면보다 높게 위치되며,

상기 지반 천공부 형성 단계는, 천공 장비가 수면보다 높게 위치한 상기 콘크리트 블록 집합체의 상부 표면에 배치되어 건식 작업으로 천공 작업을 수행하는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 콘크리트 기둥 형성 단계는, 상하방향으로 형성된 상하방향 철근부를 상기 상하방향 철근부의 하부 및 측부를 방수막으로 감싼 상태로 상기 콘크리트 기둥용 통공부 및 상기 지반 천공부에 삽입하고 상기 방수막의 내부에 콘크리트를 타설하여 상기 콘크리트 기둥을 형성하는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지반 천공부 형성 단계는, 상하방향으로 연장되는 형태의 보호관을 상기 콘크리트 기둥용 통공부를 통하여 수직 방향으로 상기 수중 지반에 삽입하면서 상기 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 위치한 수중 지반을 천공하여, 상기 삽입된 보호관은 상기 콘크리트 기둥용 통공부 및 상기 지반 천공부에 걸쳐 위치되며, 상기 삽입된 보호관의 내부에 상기 지반 천공부가 형성되는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 콘크리트 기둥 형성 단계는, 상하방향으로 형성된 상하방향 철근부를 상기 상하방향 철근부의 하부 및 측부를 방수막으로 감싼 상태로 상기 보호관에 삽입하고 상기 방수막의 내부에 콘크리트를 타설하여 상기 콘크리트 기둥을 형성하는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 보호관은 상기 지반 천공부 형성 단계 이후 제거되는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계는, 상기 복수의 콘크리트 블록이 수평방향 및 상하방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체를 형성하되, 상기 상하방향으로 연속하여 배치된 복수의 콘크리트 블록의 상하방향 관통구가 상하방향으로 연속되면서 하단부가 상기 수중 지반에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부가 형성되는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 수중 지반은 수중 콘크리트 블록 구조물을 위하여 인공적으로 조성된 기초 지반을 포함하며,

상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 상기 기초 지반을 조성하는 기초 지반 조성 단계가 포함되며,

상기 기초 지반은, 기초 사석 지반, 치환 사석 지반, 심층혼합처리 지반, 연약지반개량처리된 지반 중 어느 하나 또는 이들을 복합한 것인 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 콘크리트 기둥 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 블록 집합체의 상부에 상치 콘크리트를 형성하는 상치 콘크리트 형성 단계가 부가되는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 콘크리트 블록은 내부에 속채움용 공간이 형성되며, 상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이후 상기 속채움용 공간에 속채움재를 채우는 속채움 단계가 부가되는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 12

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 콘크리트 블록은, 콘크리트 상판과, 상기 콘크리트 상판으로부터 하방으로 이격하여 마련되는 콘크리트 하

판과, 상단부가 상기 콘크리트 상판에 삽입 결합되고 하단부가 상기 콘크리트 하판에 삽입 결합되고 상하방향 중간부가 상기 콘크리트 상판과 상기 콘크리트 하판의 사이에서 외부로 노출되며 상하방향으로 상기 상하방향 관통구가 형성되는 중공관 형태의 해수 유동 및 블록 결속용 수직관을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 항만 등을 위한 접안시설, 해안에 설치되는 소파용 구조물, 방파제 등 다양한 목적으로 해상 또는 강가에 설치되는 수중 콘크리트 블록 구조물 시공 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 항만 등을 위한 접안시설, 해안에 설치되는 소파용 구조물, 방파제 등 다양한 목적으로 수중에 수중 구조물이 설치된다. 상기 및 이하에서 수중 구조물이란, 수중 구조물의 하부가 수중에 잠긴 상태로 설치되는 것을 말하며, 수중 구조물의 상부는 수면 위로 돌출되거나 혹은 수면 아래에 위치될 수 있다.

[0003] 수중 구조물의 시공에서 널리 알려진 시공 기법은 대형 케이슨 공법이다. 대형 케이슨 공법은 대형 파랑에도 견딜 수 있다는 장점이 있지만, 매우 큰 구조의 대형 케이슨을 육상에서 제작하고 이를 설치 지점으로 운반한 후 수중에 설치해야 하기 때문에 운반비 및 공사비가 매우 많이 소요되며, 여러가지 제약 조건이 많다.

[0004] 이와 같은 대형 케이슨 공법의 문제점을 해결하기 위하여 소형 콘크리트 블록을 수심에 따라 여러 단으로 쌓아 올려 수중 구조물을 형성하는 방법이 알려져 있다.

[0005] 본 발명자는 대한민국 특허등록 제10-1355805호 "수중 콘크리트 블록 구조물 시공 방법 및 수중 콘크리트 블록 구조물"(2014. 1. 15. 등록)을 제안하여, 콘크리트 기둥에 의하여 상부의 콘크리트 블록과 하부의 콘크리트 블록이 구조적 일체성을 가지도록 하여 대형 태풍 등으로 인한 파랑에도 수중 콘크리트 블록 구조물이 충분한 구조적 안정성을 가질 수 있는 기술을 제시하였다.

[0006] 한편 대형 케이슨 공법과 같은 수중 구조물의 안정성은, 수중 구조물의 중량과 마찰력(즉 수중 구조물의 지반 접촉 면적과, 수중 구조물과 기초 지반간의 마찰 계수)에 의하여 결정하는 것이 일반적이다.

[0007] 이러한 결정 방법은, 수중 구조물이 기초 지반에 단순 적재되어 있다는 것을 전제로 한 것이다.

[0008] 따라서 수중 구조물이 복수의 콘크리트 블록으로 일체화된 구조인 경우에도 그 수중 구조물의 안정성은, 수중 구조물의 중량과 마찰력에 의해서만 결정된다.

[0009] 이와 같은 문제로 인하여 수중 구조물이 복수의 콘크리트 블록으로 일체화되는 구조임에도 여전히 대형 케이슨과 동일한 크기로 수중 구조물이 건설되어야 한다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 대한민국 특허등록 제10-1355805호 "수중 콘크리트 블록 구조물 시공 방법 및 수중 콘크리트 블록 구조물"(2014. 1. 15. 등록)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 복수의 콘크리트 블록에 의하여 콘크리트 블록 집합체를 형성하고, 상기 콘크리트 블록 집합체의 콘크리트 기둥용 통공부를 통하여 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 지반 천공부를 형성하고, 콘크리트 기둥용 통공부와 지반 천공부를 따라 콘크리트 기둥이 형성되도록 하여, 수중 콘크리트 블록 구조물의 안정성을 대폭 높일 수 있는 새로운 형태의 시공 방법을 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기의 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 상하방향으로 연장되는 상하방향 관통구가 형성되는 복수의 콘크리트 블록을 제작하는 콘크리트 블록 제작 단계 ; 상기 콘크리트 블록 제작 단계에서 제작된 복수의 콘크리트 블록을 수중 지반의 상부에 설치하여 상기 복수의 콘크리트 블록이 수평방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체를 형성하되, 상기 콘크리트 블록의 상하방향 관통구는 하단부가 상기 수중 지반에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부를 형성하는 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 ; 상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 위치한 수중 지반을 천공하여 상기 콘크리트 기둥용 통공부와 연속되는 공간인 지반 천공부를 형성하는 지반 천공부 형성 단계 ; 상기 지반 천공부 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 기둥용 통공부와 상기 지반 천공부를 따라 콘크리트 기둥을 형성하는 콘크리트 기둥 형성 단계 ; 를 포함하여 이루어지며, 상기 콘크리트 블록 집합체의 상부 표면은 수면보다 높게 위치되며, 상기 지반 천공부 형성 단계는, 천공 장비가 수면보다 높게 위치한 상기 콘크리트 블록 집합체의 상부 표면에 배치되어 건식 작업으로 천공 작업을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 기둥 형성 단계는, 상하방향으로 형성된 상하방향 철근부를 상기 상하방향 철근부의 하부 및 측부를 방수막으로 감싼 상태로 상기 콘크리트 기둥용 통공부 및 상기 지반 천공부에 삽입하고 상기 방수막의 내부에 콘크리트를 타설하여 상기 콘크리트 기둥을 형성하는 것이 바람직하다.

[0014] 상기에 있어서, 상기 지반 천공부 형성 단계는, 상하방향으로 연장되는 형태의 보호관을 상기 콘크리트 기둥용 통공부를 통하여 수직 방향으로 상기 수중 지반에 삽입하면서 상기 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 위치한 수중 지반을 천공하여, 상기 삽입된 보호관은 상기 콘크리트 기둥용 통공부 및 상기 지반 천공부에 걸쳐 위치되며, 상기 삽입된 보호관의 내부에 상기 지반 천공부가 형성되는 것이 바람직하다.

[0015] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 기둥 형성 단계는, 상하방향으로 형성된 상하방향 철근부를 상기 상하방향 철근부의 하부 및 측부를 방수막으로 감싼 상태로 상기 보호관에 삽입하고 상기 방수막의 내부에 콘크리트를 타설하여 상기 콘크리트 기둥을 형성하는 것이 바람직하다.

[0016] 상기에 있어서, 상기 보호관은 상기 지반 천공부 형성 단계 이후 제거될 수 있다.

[0017] 상기에 있어서, 상기 방수막의 내부에 콘크리트를 점차적으로 타설함과 함께 상기 보호관을 점차적으로 상승시켜 상기 보호관을 제거하며, 상기 보호관의 제거에 의하여 상기 콘크리트 기둥의 방수막은 상기 수중 지반 및 상기 콘크리트 블록에 밀착되는 것이 바람직하다.

[0018] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계는, 상기 복수의 콘크리트 블록이 수평방향 및 상하방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체를 형성하되, 상기 상하방향으로 연속하여 배치된 복수의 콘크리트 블록의 상하방향 관통구가 상하방향으로 연속되면서 하단부가 상기 수중 지반에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부가 형성되는 것일 수 있다.

[0019] 상기에 있어서, 상기 수중 지반은 수중 콘크리트 블록 구조물을 위하여 인공적으로 조성된 기초 지반을 포함하며, 상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 상기 기초 지반을 조성하는 기초 지반 조성 단계가 포함되며,

상기 기초 지반은, 기초 사석 지반, 치환 사석 지반, 심층혼합처리 지반, 연약지반개량처리된 지반 중 어느 하나 또는 이들을 복합한 것일 수 있다.

[0020] 삭제

[0021] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 기둥 형성 단계 이후, 상기 콘크리트 블록 집합체의 상부에 상치 콘크리트를 형성하는 상치 콘크리트 형성 단계가 부가될 수 있다.

[0022] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 블록은 내부에 속채움용 공간이 형성되며, 상기 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이후 상기 속채움용 공간에 속채움재를 채우는 속채움 단계가 부가될 수 있다.

[0023] 상기에 있어서, 상기 콘크리트 블록은, 콘크리트 상판과, 상기 콘크리트 상판으로부터 하방으로 이격하여 마련되는 콘크리트 하판과, 상단부가 상기 콘크리트 상판에 삽입 결합되고 하단부가 상기 콘크리트 하판에 삽입 결합되고 상하방향 중간부가 상기 콘크리트 상판과 상기 콘크리트 하판의 사이에서 외부로 노출되며 상하방향으로 상기 상하방향 관통구가 형성되는 중공관 형태의 해수 유동 및 블록 결속용 수직관을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0024] 삭제

[0025] 삭제

[0026] 삭제

[0027] 삭제

발명의 효과

[0028] 상기와 같이 본 발명은, 복수의 콘크리트 블록에 의하여 콘크리트 블록 집합체를 형성하고, 상기 콘크리트 블록 집합체의 콘크리트 기둥용 통공부를 통하여 콘크리트 기둥용 통공부의 하부에 지반 천공부를 형성하고, 콘크리트 기둥용 통공부와 지반 천공부를 따라 콘크리트 기둥이 형성되도록 하여, 수중 콘크리트 블록 구조물의 안정성을 대폭 높일 수 있는 새로운 형태의 시공 방법을 제공한다.

[0029] 이에 의하여 콘크리트 블록 집합체를 이루는 복수의 콘크리트 블록이 콘크리트 기둥에 의하여 수중 지반에 결속된 상태가 되어 수중 콘크리트 블록 구조물의 안정성이 대폭 향상된다.

[0030] 또한 이와 같이 안정성이 향상된 결과, 기존의 대형 케이슨 공법 등과 비교할 때 수중 콘크리트 블록 구조물을 획기적으로 소형화시키는 것이 가능하게 된다.

[0031] 이는 수중 콘크리트 블록 구조물의 중량 및 수중 콘크리트 블록 구조물의 수중 지반에 대한 마찰력을 감소시키는 경우에도 콘크리트 기둥에 의한 수중 지반에의 결속력이 이를 보완하여 충분한 안정성을 가질 수 있기 때문이다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 사시도,

도 2는 도 1의 콘크리트 블록을 설치하여 수중 지반의 상부에 콘크리트 블록 집합체를 형성한 상태의 평면 개념도,

도 3은 도 2의 단면 개념도,

도 4는 도 3의 콘크리트 블록 집합체 형성 이후 지반 천공부를 형성한 상태의 도면,

도 5 내지 도 8은 도 4의 지반 천공부 형성 이후 콘크리트 기둥을 형성하는 과정을 순서대로 도시한 도면,

도 9는 본 발명의 제2실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 단면도,

도 10은 도 9의 콘크리트 블록의 사시도,

도 11은 도 9의 콘크리트 블록을 설치하여 수중 지반의 상부에 콘크리트 블록 집합체를 형성한 상태의 도면,

도 12는 도 11의 콘크리트 블록 집합체 형성 이후 지반 천공부를 형성한 상태의 도면,

도 13 내지 도 16은 도 12의 지반 천공부 형성 이후 콘크리트 기둥을 형성하는 과정을 순서대로 도시한 도면,

도 17은 본 발명의 제3실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도,

도 18은 도17에 이용된 복수의 콘크리트 블록의 단면을 분리하여 도시한 도면,

도 19는 본 발명의 제4실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도,

도 20은 본 발명의 제5실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 사시도,

도 21은 도 21의 콘크리트 블록의 단면도,

도 22는 본 발명의 제5실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 부여하였다.

[0034] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0035] 먼저 본 발명에 의한 제1실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법을 설명한다.

[0036] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 사시도이며, 도 2는 도 1의 콘크리트 블록을 설치하여 수중 지반의 상부에 콘크리트 블록 집합체를 형성한 상태의 평면 개념도이며, 도 3은 도 2의 단면 개념도이며, 도 4는 도 3의 콘크리트 블록 집합체 형성 이후 지반 천공부를 형성한 상태의 도면이며, 도 5 내지 도 8은 도 4의 지반 천공부 형성 이후 콘크리트 기둥을 형성하는 과정을 순서대로 도시한 도면이다.

[0037] (1) 콘크리트 블록 제작 단계

[0038] 도 1과 같은 콘크리트 블록(10)을 제작한다.

[0039] 콘크리트 블록(10)의 형태는 다양하게 형성될 수 있지만, 적어도 상하방향으로 연장되는 상하방향 관통구(11)가 둘 이상 형성되는 것이 바람직하다.

[0040] 실시예에 따라서 콘크리트 블록(10)에는 속채움용 공간이 형성되거나 기타 다른 용도의 공간이나 다른 용도의 형상이 형성될 수 있다.

[0041] 상하방향 관통구(11)는, 도 1과 같이 콘크리트 블록(10)에 형성된 구멍일 수도 있지만, 도 20 및 도 21과 같이 중공관을 콘크리트 블록에 삽입하여 중공관의 내부를 상하방향 관통구로 이용할 수도 있다.

[0042] 도 1 등의 콘크리트 블록(10)에서는, 이해의 편의를 위하여, 상하방향 관통구(11)의 크기를 매우 과장되게 도시하고 있다.

[0043] (2) 콘크리트 블록 집합체 형성 단계

[0044] 콘크리트 블록 제작 단계에서 제작된 복수의 콘크리트 블록(10)을 도 2와 같이 수중 지반(20)의 상부에 설치하여, 도 3과 같이 복수의 콘크리트 블록(10)이 수평방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체(100)를 형성

한다.

[0045] 도 2는 설치된 상태의 평면도이며, 도 3은 설치된 상태의 단면도이다.

[0046] 콘크리트 블록 집합체(100)를 이루는 콘크리트 블록(10)의 상하방향 관통구(11)는, 하단부가 수중 지반(20)에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부(101)를 형성한다.

[0047] 즉 본 실시예에서 콘크리트 블록은 대형으로 제작되어 상하방향으로는 오직 1단으로만 설치되며, 각 콘크리트 블록(10)의 각 상하방향 관통구(11)가 콘크리트 기둥용 통공부(101)로 기능한다.

[0048] 본 실시예의 수중 지반(20)은 인위적으로 조성되지 않은 수중 지반, 즉 해저면에 해당하지만, 실시예에 따라서 수중 지반(20)은 수중 콘크리트 블록 구조물을 위하여 인공적으로 조성한 기초 지반을 포함하는 개념이다.

[0049] 수중 지반(20)의 상부에 기초 지반이 조성되고 그 이후 콘크리트 블록 집합체(100)를 형성한다면, 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 기초 지반을 조성하는 기초 지반 조성 단계가 더 필요하다.

[0050] 기초 지반은, 기초 사석 지반, 치환 사석 지반, 심층혼합처리 지반, 연약지반개량처리된 지반 중 어느 하나 또는 이들을 복합한 것일 수 있다.

[0051] 연약지반개량처리된 지반이란, 지반이 연약하여 필요한 지지력을 얻을 수 없을 때 치환공법, 압밀공법, 탈수공법, 배수공법, 진동다짐공법, 다짐모래 말뚝공법, 폭파공법, 약액주입공법 등에 따라 지반을 개량하는 연약지반 개량공법에 따라 개량 처리된 지반을 말한다.

[0052] 도 3에서는 콘크리트 블록 집합체의 단면도를 도시하고 있지만, 콘크리트 블록 집합체(100)는 도 2와 같이 수평방향으로도 복수의 콘크리트 블록(10)이 연속적으로 배치되어 있는 상태이다.

[0053] (3) 지반 천공부 형성 단계

[0054] 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이후, 도 4와 같이 콘크리트 기둥용 통공부(101)의 하부에 위치한 수중 지반(20)을 천공하여 콘크리트 기둥용 통공부(101)와 연속되는 공간인 지반 천공부(102)를 형성한다.

[0055] 본 실시예에서는, 상하방향으로 연장되는 형태의 보호관(30)을 콘크리트 기둥용 통공부(101)를 통하여 수직 방향으로 수중 지반(20)에 삽입하면서 콘크리트 기둥용 통공부(101)의 하부에 위치한 수중 지반(20)을 천공한다.

[0056] 이와 같이 지반 천공부(102)를 형성하면, 삽입된 보호관(30)은 콘크리트 기둥용 통공부(101) 및 지반 천공부(102)에 걸쳐 위치되며, 보호관(30)의 내부에 지반 천공부(102)가 형성된다.

[0057] 이때 보호관(30)은 천공 작업 도중 혹은 천공 후에 주변의 수중 지반(20)이 지반 천공부(102)로 붕괴되거나 혹은 각종 이물질이 지반 천공부(102)로 유입되는 것을 방지한다.

[0058] 또한 보호관(30)은 후술하는 상하방향 철근부(111) 및 방수막(112)을 삽입할 때 방수막(112)을 보호하는 역할을 한다.

[0059] 보호관(30)의 길이는 콘크리트 기둥용 통공부(101)의 길이와 지반 천공부(102)의 길이의 합보다 길게 형성되는 것이 바람직하다. 이에 의하여 방수막(112) 삽입 작업을 간편하게 진행할 수 있다.

[0060] 또한 보호관(30)은 중공관 형태로서, 콘크리트 기둥용 통공부(101)의 직경보다 작은 직경을 가지는 것이 바람직하다. 즉 보호관(30)은 콘크리트 블록(10)과 접촉하지 않는 상태로 설치되는 것이 바람직하다.

[0061] 한편 보호관(30)은 지반 천공부 형성 단계 이후 제거되는 것이 바람직하다. 그러나 실시예에 따라서는 보호관(30)이 수중 콘크리트 블록 구조물의 일부를 이루도록 구성할 수도 있다.

[0062] 한편 수중 지반(20)을 천공하는 작업을 위하여는 천공 장비가 필요하며, 본 실시예는 콘크리트 블록 집합체(100)의 상부 표면은 수면보다 높게 위치하므로, 천공 장비가 콘크리트 블록 집합체(100)의 상부 표면에 배치되어 천공 작업을 수행한다면 이는 건식 작업(즉 바지선에서 작업하는 습식 작업이 불필요하게 됨.)이 되어, 육상 작업과 동일한 환경이 되어 작업 효율을 높일 수 있다.

[0063] (4) 콘크리트 기둥 형성 단계

[0064] 지반 천공부 형성 단계 이후, 콘크리트 기둥용 통공부(101)와 지반 천공부(102)를 따라 콘크리트 기둥(110)을 형성한다.

[0065] 본 실시예의 콘크리트 기둥 형성 단계는 도 5 내지 도 8과 같이 단계적으로 이루어진다.

[0066] 먼저 도 5 및 도 6과 같이, 상하방향으로 형성된 상하방향 철근부(111)를 콘크리트 기둥용 통공부(101) 및 지반 천공부(102)에 삽입한다.

[0067] 본 실시예에서는 이미 보호관(30)이 콘크리트 기둥용 통공부(101) 및 지반 천공부(102)에 위치되어 있으므로, 상하방향 철근부(111)를 보호관(30) 내부에 삽입한다.

[0068] 이때 상하방향 철근부(111)의 하부 및 측부를 방수막(112)으로 감싼 상태로 콘크리트 기둥용 통공부(101) 및 지반 천공부(102)에 삽입한다.

[0069] 한편 보호관(30)을 통하여 방수막(112) 등이 삽입되므로, 방수막(112)이 수중 지반(20) 등에 접촉하면서 찢기거나 훼손될 위험이 없다.

[0070] 이와 같이 방수막(112)으로 감싸인 상하방향 철근부(111)가 보호관(30) 내부에 삽입된 후, 도 7 및 도 8과 같이 방수막(112)의 내부에 콘크리트(113)를 타설하여 콘크리트 기둥(110)을 형성한다.

[0071] 도 7은 방수막(112)의 내부에 콘크리트(113) 소량을 타설하면서 보호관(30)을 조금 상승시킨 상태의 도면이다.

[0072] 즉 도 7에서 보호관(30)의 하단은 지반 천공부(102)를 막 벗어난 상태를 가지도록 보호관(30)을 상승시킨 상태이며, 방수막(112)의 내부에는 지반 천공부(102) 영역에 필요한 콘크리트(113)가 타설된 상태이다.

[0073] 이에 의하여 지반 천공부(102)에 위치한 방수막(112)은 콘크리트(113)의 압력에 의하여 수중 지반(20)에 밀착된다.

[0074] 이와 같은 방식으로, 방수막(112)의 내부에 콘크리트(113)를 점차적으로 타설함과 함께 보호관(30)을 점차적으로 상승시켜, 최종적으로 도 8과 같이 보호관(30)을 제거하는 한편 콘크리트 기둥용 통공부(101)와 지반 천공부(102) 전체에 콘크리트(113)를 타설하는 작업을 완료한다.

[0075] 이와 같이 콘크리트(113)가 방수막(112)의 내부에 타설되면 방수막(112)은 콘크리트(113)의 압력으로 수중 지반(20) 및 콘크리트 블록(10)에 밀착되며, 이후 양생 과정을 거쳐 콘크리트 기둥(110)이 된다.

[0076] 만일 방수막(112)의 내부에 콘크리트(113)를 한꺼번에 타설하고 이후 보호관(30)을 상승시켜 제거하려고 한다면, 방수막(112)이 콘크리트(113)의 압력으로 보호관(30) 내부에 강하게 밀착되어 보호관(30)을 방수막(112)으로부터 분리하는 것이 어려울 수 있다.

[0077] 이와 같이 콘크리트 블록 집합체(100)에 콘크리트 기둥(110)이 형성되어 수중 콘크리트 블록 구조물(200)이 형성된다.

[0078] 수중 콘크리트 블록 구조물(200)에서 콘크리트 기둥(110)의 역할을 설명한다.

[0079] 또한 콘크리트 블록 집합체(100)를 이루는 복수의 콘크리트 블록(10)이 콘크리트 기둥(110)에 의하여 수중 지반(20)에 결속된 상태가 된다.

[0080] 따라서 본 실시예의 수중 콘크리트 블록 구조물(200)의 안정성을 평가하기 위하여는, 수중 콘크리트 블록 구조물(200)의 중량과, 수중 콘크리트 블록 구조물(200)의 수중 지반(20)에 대한 마찰력 이외에도, 콘크리트 기둥(110)에 의한 수중 지반(20)에의 결속력을 함께 고려하여야 한다.

[0081] 즉 수중 콘크리트 블록 구조물(200)은 콘크리트 기둥(110)에 의한 수중 지반(20)에의 결속력으로 인하여 안정성이 획기적으로 향상된다.

[0082] 이와 같이 안정성이 향상되는 결과, 기존의 대형 케이슨과 동일한 안정성을 가지는 것으로 충분한 경우에는 수중 콘크리트 블록 구조물(200)을 획기적으로 소형화시키는 것이 가능하다.

[0083] 즉 수중 콘크리트 블록 구조물(200)의 중량과, 수중 콘크리트 블록 구조물(200)의 수중 지반(20)에 대한 마찰력을 감소시키는 경우에도 콘크리트 기둥(110)에 의한 수중 지반(20)에의 결속력이 이를 보완하여 충분한 안정성을 가질 수 있다.

[0084] 이하 본 발명에 의한 제2실시예를 설명한다.

[0085] 도 9는 본 발명의 제2실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 단면도이며, 도 10은 도 9의 콘크리트 블록의 사시도이며, 도 11은 도 9의 콘크리트 블록을 설치하여 수중 지반의 상부에 콘크리트 블록 집합체를 형성한 상태의 도면이며, 도 12는 도 11의 콘크리트 블록 집합체 형성 이후 지반 천공부를 형성한 상태의 도면이며, 도 13 내지 도 16은 도 12의 지반 천공부 형성 이후 콘크리트 기둥을 형

성하는 과정을 순서대로 도시한 도면이다.

[0086] 이하에서는 제1실시예와의 차이점만을 주로 설명하며, 제1실시예와 동일한 부분은 설명을 생략한다.

[0087] (1) 콘크리트 블록 제작 단계

[0088] 본 실시예의 경우 도 9 및 도 10과 같은 비교적 작은 크기의 콘크리트 블록(10)을 제작한다.

[0089] (2) 콘크리트 블록 집합체 형성 단계

[0090] 콘크리트 블록 제작 단계에서 제작된 복수의 콘크리트 블록(10)을 수중 지반(20)의 상부에 설치하여 도 11과 같이 복수의 콘크리트 블록(10)이 수평방향 및 상하방향으로 연속하여 배치된 콘크리트 블록 집합체(100)를 형성한다.

[0091] 도 11에서는 콘크리트 블록(10)이 상하방향으로 연속하여 배치된 상태를 확인할 수 있지만, 콘크리트 블록 집합체(100)는 수평방향으로도 복수의 콘크리트 블록(10)이 연속적으로 배치되어 있는 상태이다. 이와 같은 수평방향으로의 복수의 콘크리트 블록(10)의 연속적인 배치 구조는 일반적인 기술이므로 상세한 설명을 생략한다.

[0092] 콘크리트 블록 집합체(100)에는, 상하방향으로 연속하여 배치된 복수의 콘크리트 블록(10)의 상하방향 관통구(11)가 상하방향으로 연속되면서 하단부가 수중 지반(20)에 의하여 막히며 상단부가 개방된 콘크리트 기둥용 통공부(101)가 형성된다.

[0093] 즉 본 실시예에서 콘크리트 블록(10)들은 상하방향으로는 2단 이상으로 설치되며, 상하방향으로 적층된 복수의 콘크리트 블록(10)의 상하방향 관통구(11)가 조합되어 하나의 콘크리트 기둥용 통공부(101)가 형성된다.

[0094] 이후 (3) 지반 천공부 형성 단계, (4) 콘크리트 기둥 형성 단계가 순차적으로 실시된다.

[0095] 본 실시예에의 수중 콘크리트 블록 구조물(200)에서 콘크리트 기둥(110)의 역할을 설명한다.

[0096] 본 실시예는 제1실시예와 대비할 때, 복수의 콘크리트 블록(10)이 콘크리트 기둥(110)에 의하여 수중 지반(20)에 결속된 상태가 될 뿐만 아니라, 상하방향으로 연속하여 배치된 복수의 콘크리트 블록(10)이 콘크리트 기둥(110)에 의하여 서로 결속되면서, 콘크리트 블록 집합체(100)가 구조적 일체성을 가지게 된다.

[0097] 이하 본 발명의 제3실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물을 설명한다.

[0098] 도 17은 본 발명의 제3실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도이며, 도 18은 도17에 이용된 복수의 콘크리트 블록의 단면을 분리하여 도시한 도면이다.

[0099] 도 17에서는 수중 지반(20)의 일부가 굴착된 후 기초 지반으로서 치환 사석 지반(21)이 조성되고 치환 사석 지반(21)의 상부에 기초 사석 지반(22)이 조성된 후, 기초 사석 지반(22)의 상부에 수중 콘크리트 블록 구조물(200)이 시공되었다.

[0100] 즉 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 기초 지반 조성 단계가 실행되었다.

[0101] 또한 도 17에서는 콘크리트 블록 집합체(100) 및 콘크리트 기둥(110)이 형성된 후 속채움 단계 및 상치 콘크리트 형성 단계가 더 부가되었다.

[0102] 즉 도 18에서 확인되는 바와 같이 복수의 콘크리트 블록(10)의 내부에 속채움용 공간(12)이 형성되어 있다.

[0103] 이와 같은 콘크리트 블록(10)의 속채움용 공간(12)은, 콘크리트 블록 집합체(100)를 형성한 후, 속채움재(120)(모래, 자갈 또는 사석 등)를 채운다.

[0104] 또한 콘크리트 기둥(110)이 형성된 후, 콘크리트 블록 집합체(100)의 상부에 상치 콘크리트(130)를 형성한다.

[0105] 즉 콘크리트 기둥 형성 단계 이후, 상치 콘크리트 형성 단계가 더 부가될 수 있다.

[0106] 이하 본 발명의 제4실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물을 설명한다.

[0107] 도 19는 본 발명의 제3실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도이다.

[0108] 도 19에서는 수중 지반(20)의 일부를 심층혼합처리 지반(23)으로 개량한 후, 심층혼합처리 지반(23)의 상부에 기초 사석 지반(22)이 조성된 후, 기초 사석 지반(22)의 상부에 수중 콘크리트 블록 구조물(200)이 시공되었다.

[0109] 즉 본 실시예에서는 기초 지반으로서, 심층혼합처리 지반(23)과 기초 사석 지반(22)을 복합 조성하였다.

[0110] 즉 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 기초 지반 조성 단계가 실행되었다.

[0111] 또한 도 19에서는 콘크리트 블록 집합체(100) 및 콘크리트 기둥(110)이 형성된 후 속채움 단계 및 상치 콘크리트 형성 단계가 더 부가되었다.

[0112] 즉, 콘크리트 블록 집합체(100)를 형성한 후, 속채움재(120)(모래, 자갈 또는 사석 등)를 채우며, 콘크리트 블록 집합체(100)의 상부에 상치 콘크리트(130)를 형성한다.

[0113] 이하 본 발명의 제5실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물을 설명한다.

[0114] 도 20은 본 발명의 제5실시예에 의한 수중 콘크리트 블록 구조물의 시공 방법에 사용되는 콘크리트 블록의 사시도이며, 도 21은 도 21의 콘크리트 블록의 단면도이며, 도 22는 본 발명의 제5실시예에 의하여 시공된 수중 콘크리트 블록 구조물의 단면도이다.

[0115] 본 실시예의 콘크리트 블록(10)은, 도 20 및 도 21에 도시된 바와 같이, 콘크리트 상판(13)과 콘크리트 하판(14)과 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)으로 이루어진다.

[0116] 콘크리트 상판(13)과 콘크리트 하판(14)은 상하방향으로 서로 이격되어 배치되어 그 사이로 해수가 유동할 수 있다.

[0117] 실시예에 따라서 콘크리트 상판(13)과 콘크리트 하판(14) 사이에 다른 구성요소가 부가될 수도 있다.

[0118] 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)은, 상단부가 콘크리트 상판(13)에 삽입 결합되고 하단부가 콘크리트 하판(14)에 삽입 결합되고 상하방향 중간부가 콘크리트 상판(13)과 콘크리트 하판(14)의 사이에서 외부로 노출된다.

[0119] 아울러 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)은, 상하방향으로 상하방향 관통구(11)가 형성되는 중공관 형태이다.

[0120] 이와 같은 콘크리트 블록(10)을 이용하여 도 22와 같은 수중 콘크리트 블록 구조물(200)을 형성한다.

[0121] 도 22에서 콘크리트 기둥(110)은, 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)의 상하방향 관통구(11)가 상하로 연속하여 형성된 콘크리트 기둥용 통공부 및 지반 천공부를 따라 형성된다.

[0122] 도 22에서는 수중 지반(20)의 상부에 기초 사석 지반(22)을 미리 조성한 후, 기초 사석 지반(22)의 상부에 수중 콘크리트 블록 구조물(200)이 시공되었다.

[0123] 아울러 기초 사석 지반(22)의 일측에는 근고용 콘크리트 블록(24)이 배치되며, 근고용 콘크리트 블록(24) 또한 상하방향 관통구가 형성되어 있다.

[0124] 근고용 콘크리트 블록(24)은 도 9의 변형된 형태로 볼 수 있다.

[0125] 상기와 같이 콘크리트 블록 집합체 형성 단계 이전에 기초 지반 조성 단계가 실행되었다.

[0126] 이와 같은 본 실시예의 수중 콘크리트 블록 구조물(200)은 내부로 해수가 자유롭게 유동할 수 있는 환경을 조성한다.

[0127] 즉 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)의 외부를 통하여 해수가 자유롭게 유동할 수 있으며, 해수 유동 및 블록 결속용 수직관(15)의 내부를 통하여 콘크리트 기둥이 형성되어 복수의 콘크리트 블록이 서로 결속된다.

[0128] 본 실시예를 통하여 콘크리트 블록의 형태는 매우 다양하게 변형될 수 있다는 것을 알 수 있다.

[0129] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 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 것일 뿐 한정적이 아닌 것으로 이해되어야만 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.

[0130] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0131] 10 : 콘크리트 블록 11 : 상하방향 관통구

20 : 수중 지반

30 : 보호관

100 : 콘크리트 블록 집합체 101 : 콘크리트 기둥용 통공부

102 : 지반 천공부

110 : 콘크리트 기둥 111 : 상하방향 철근부

112 : 방수막 113 : 콘크리트

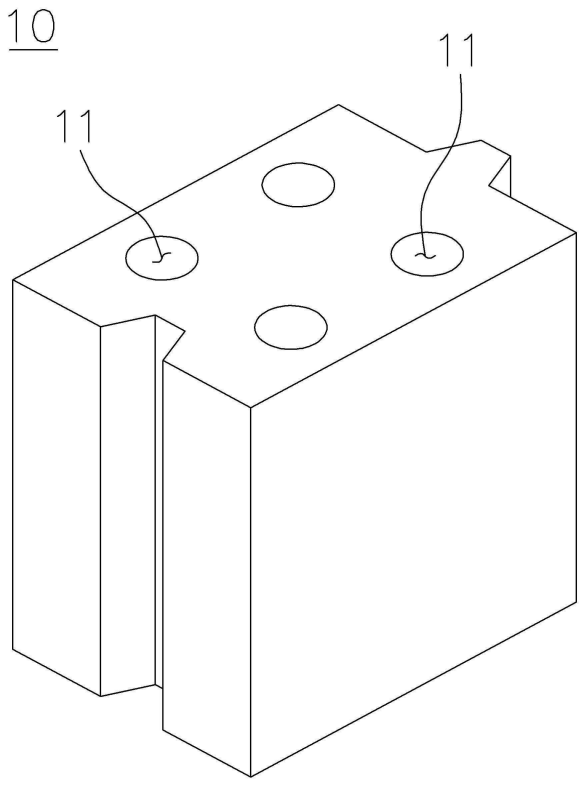
120 : 속채움재

130 : 상치 콘크리트

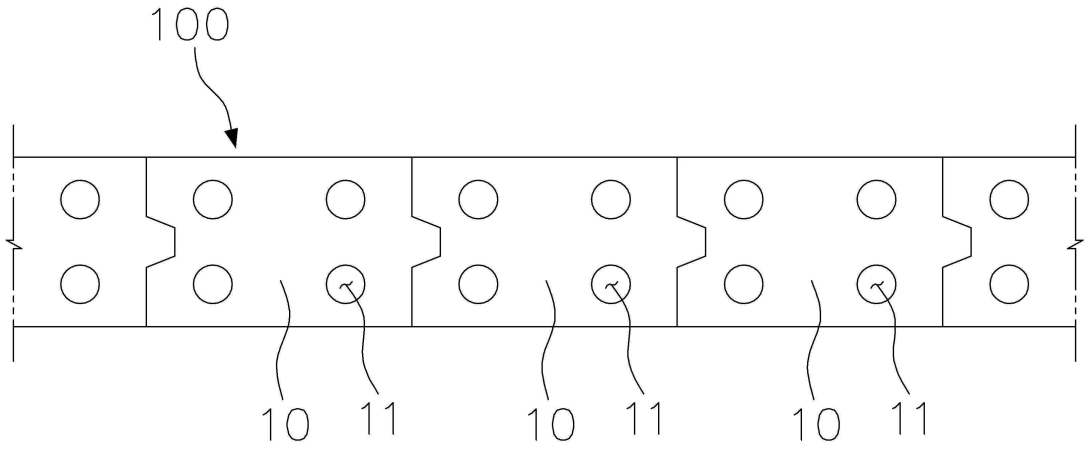
200 : 수중 콘크리트 블록 구조물

도면

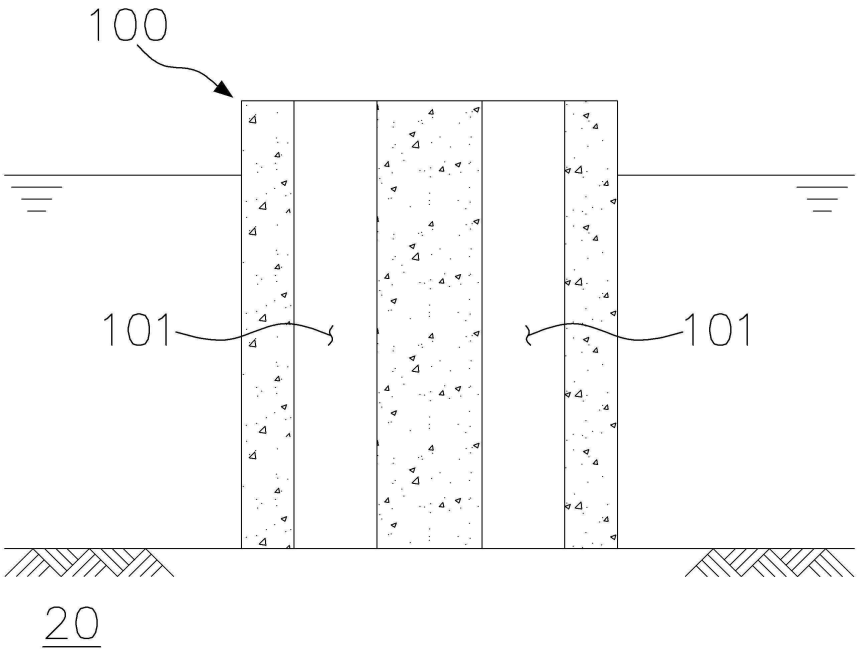
도면1



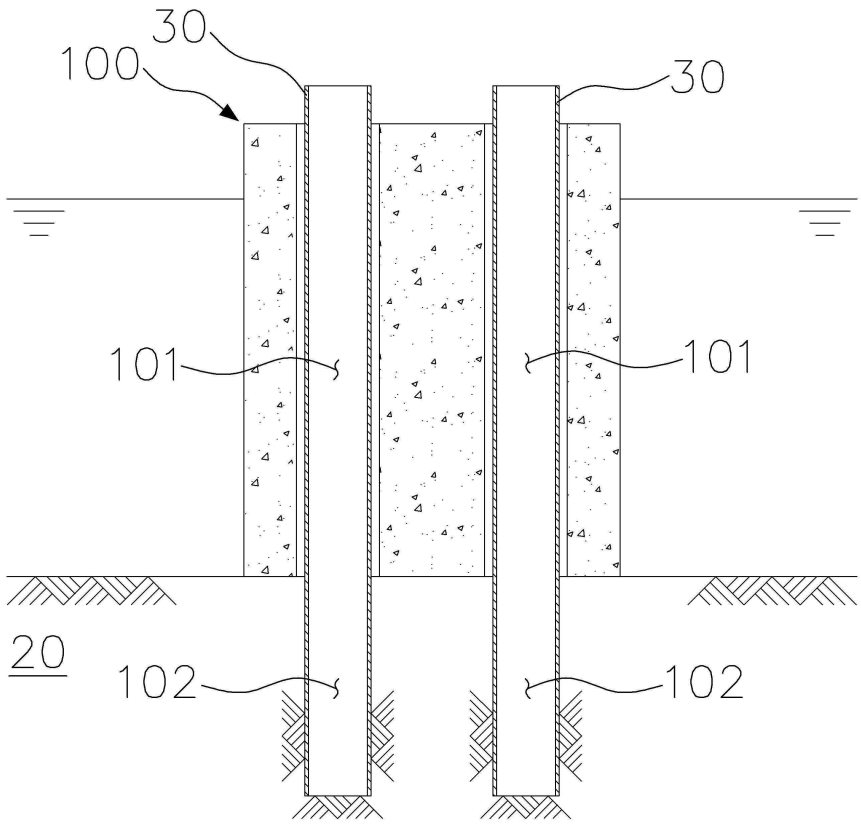
도면2



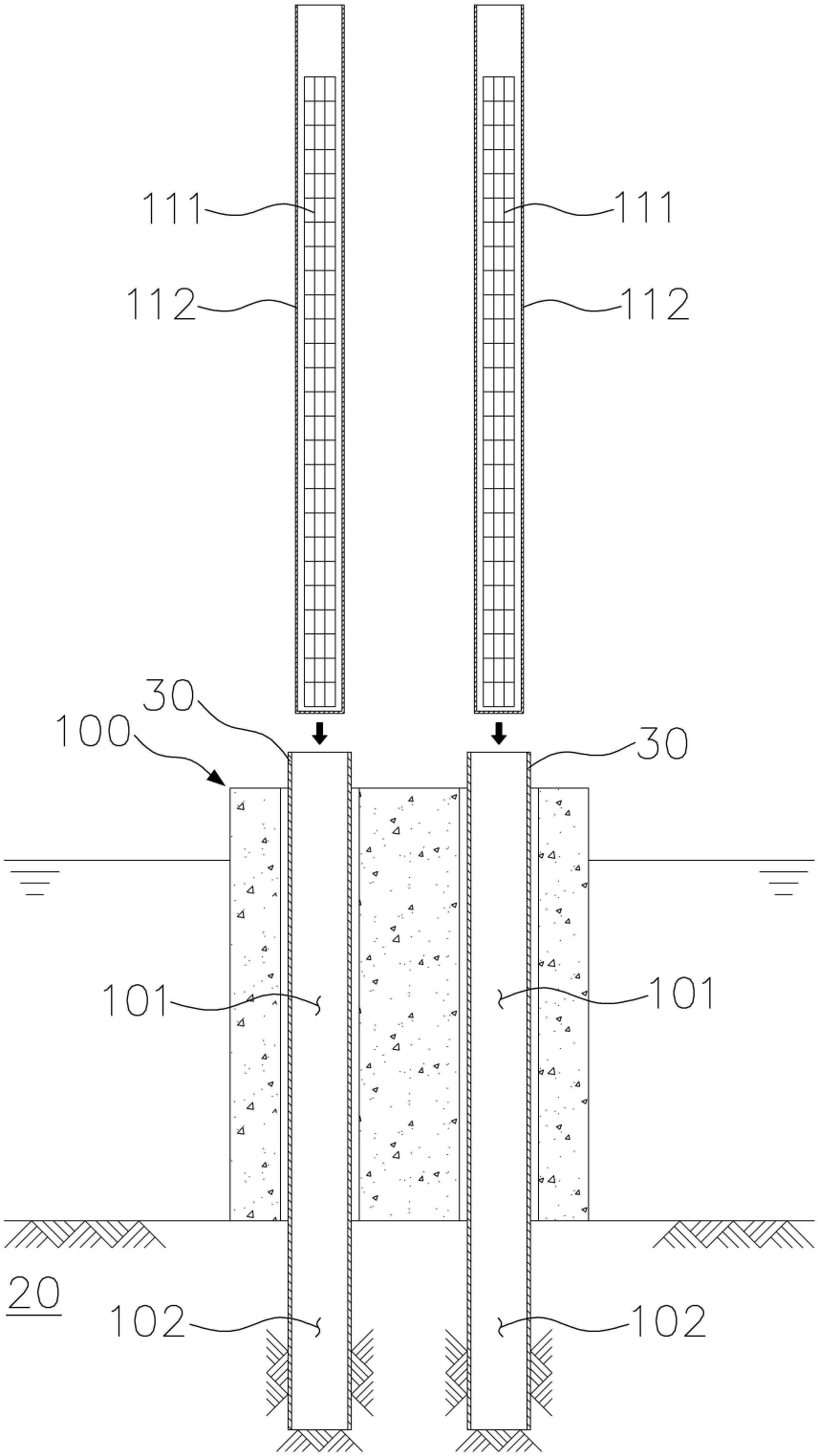
도면3



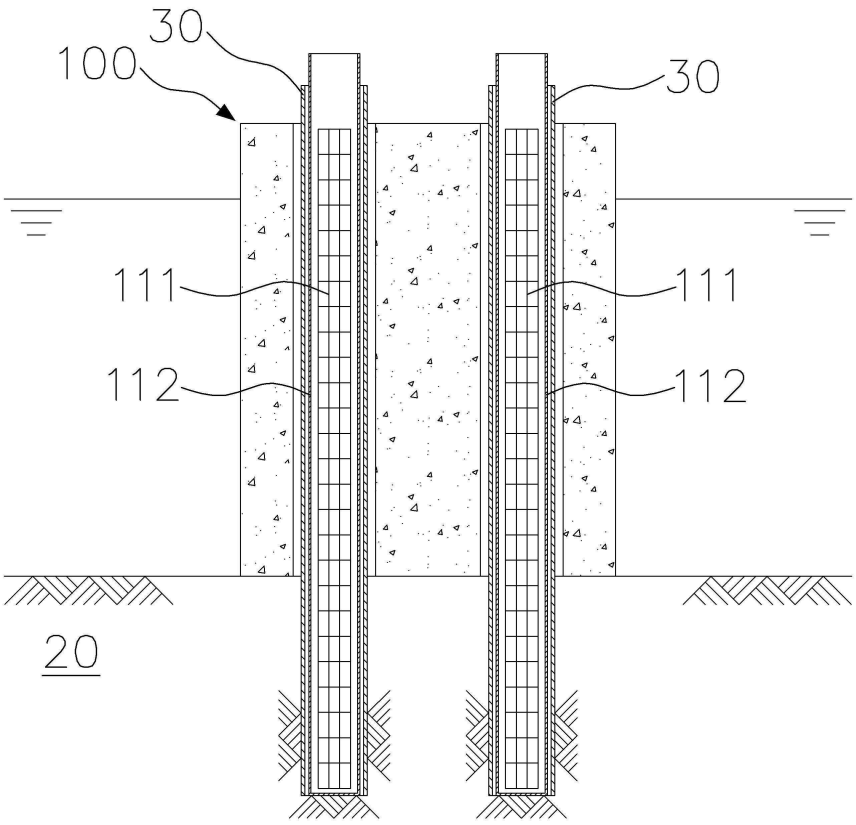
도면4



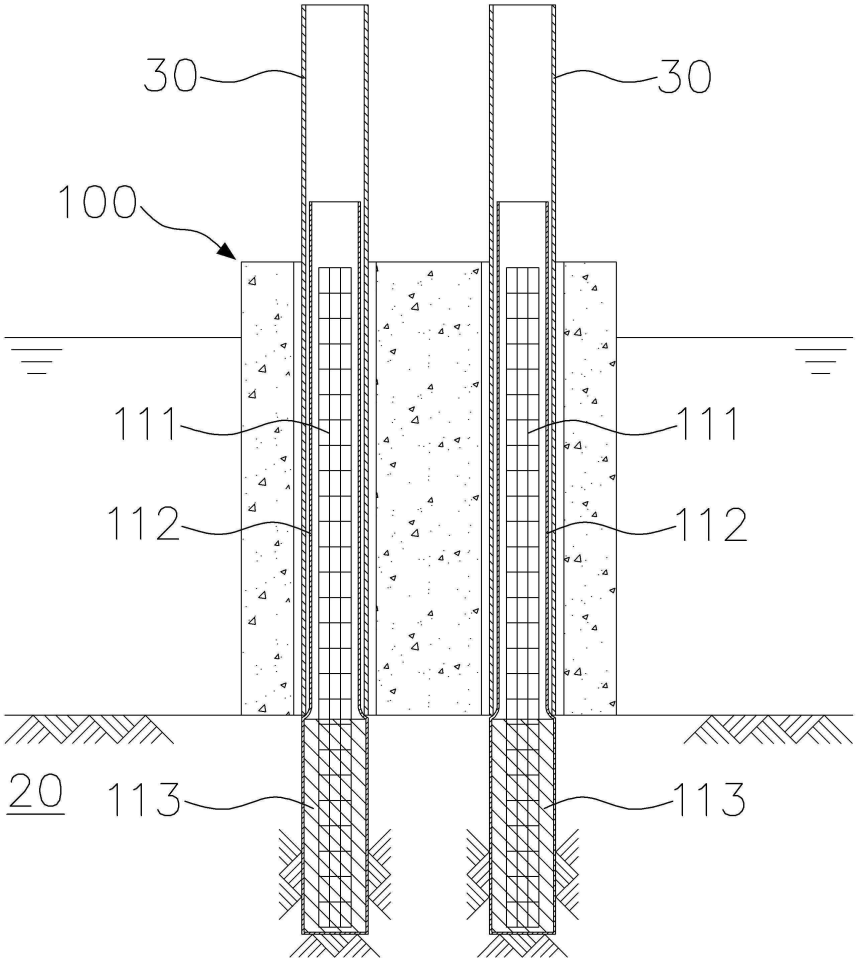
도면5



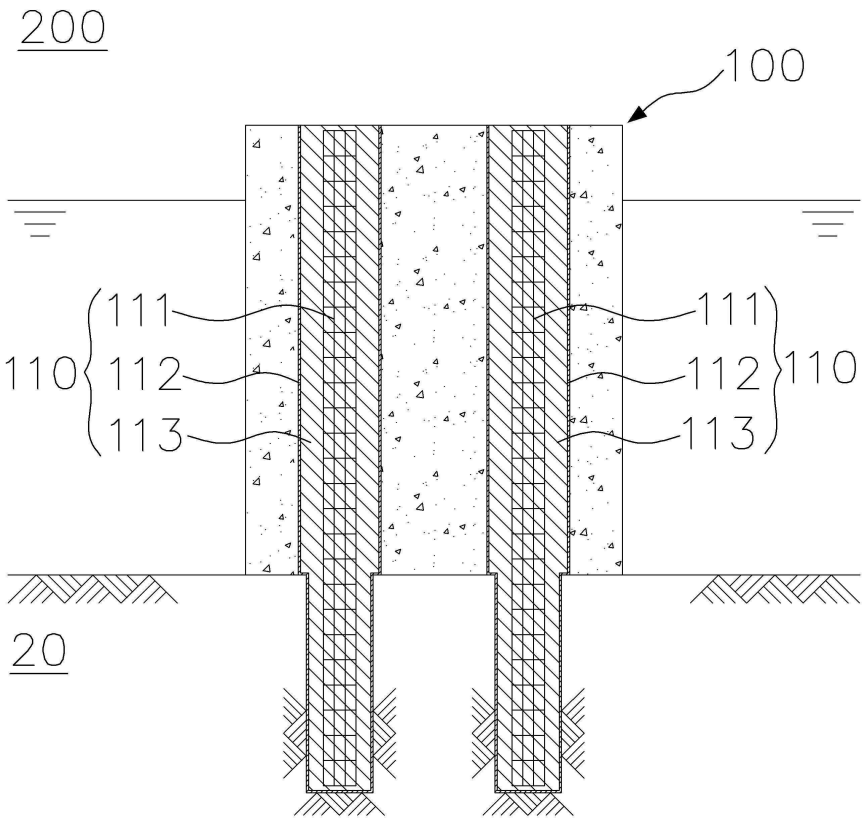
도면6



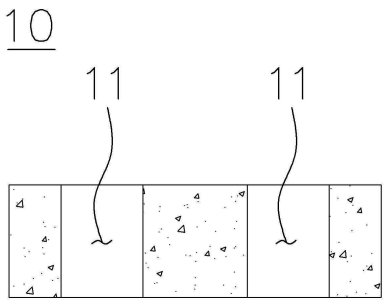
도면7



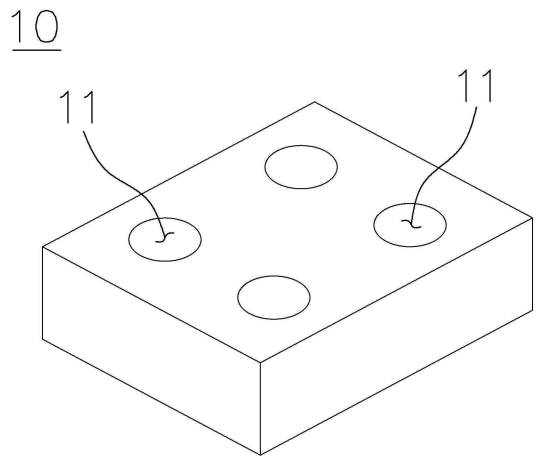
도면8



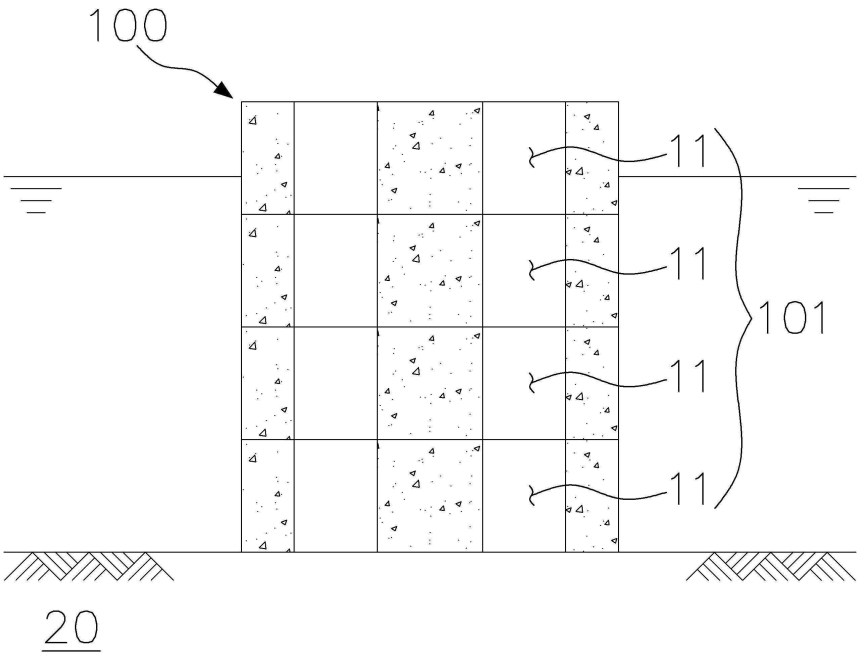
도면9



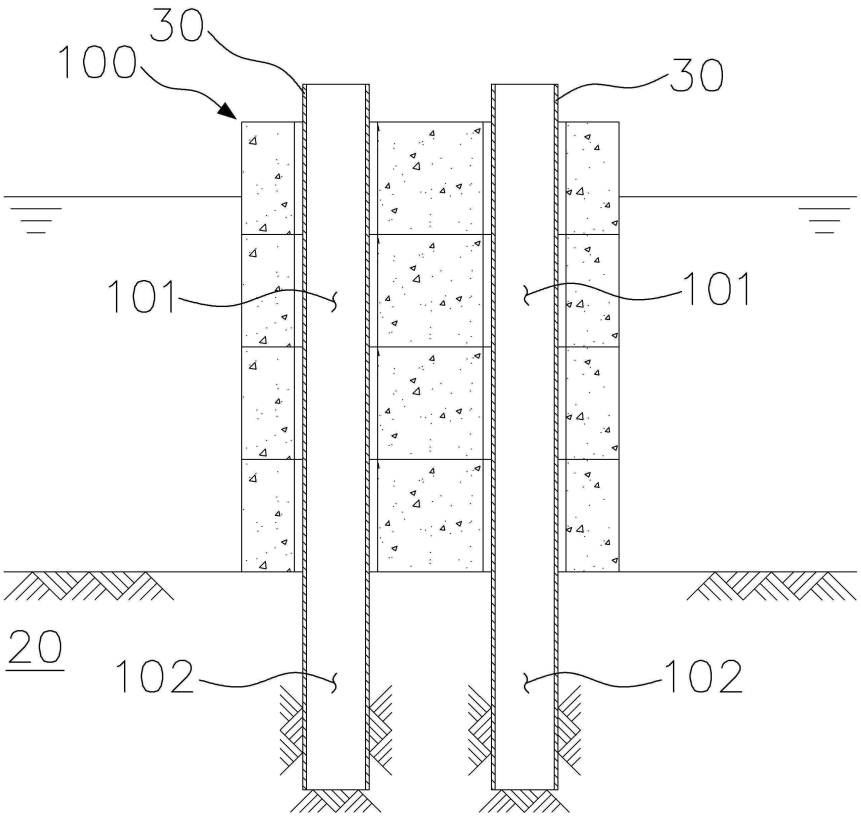
도면10



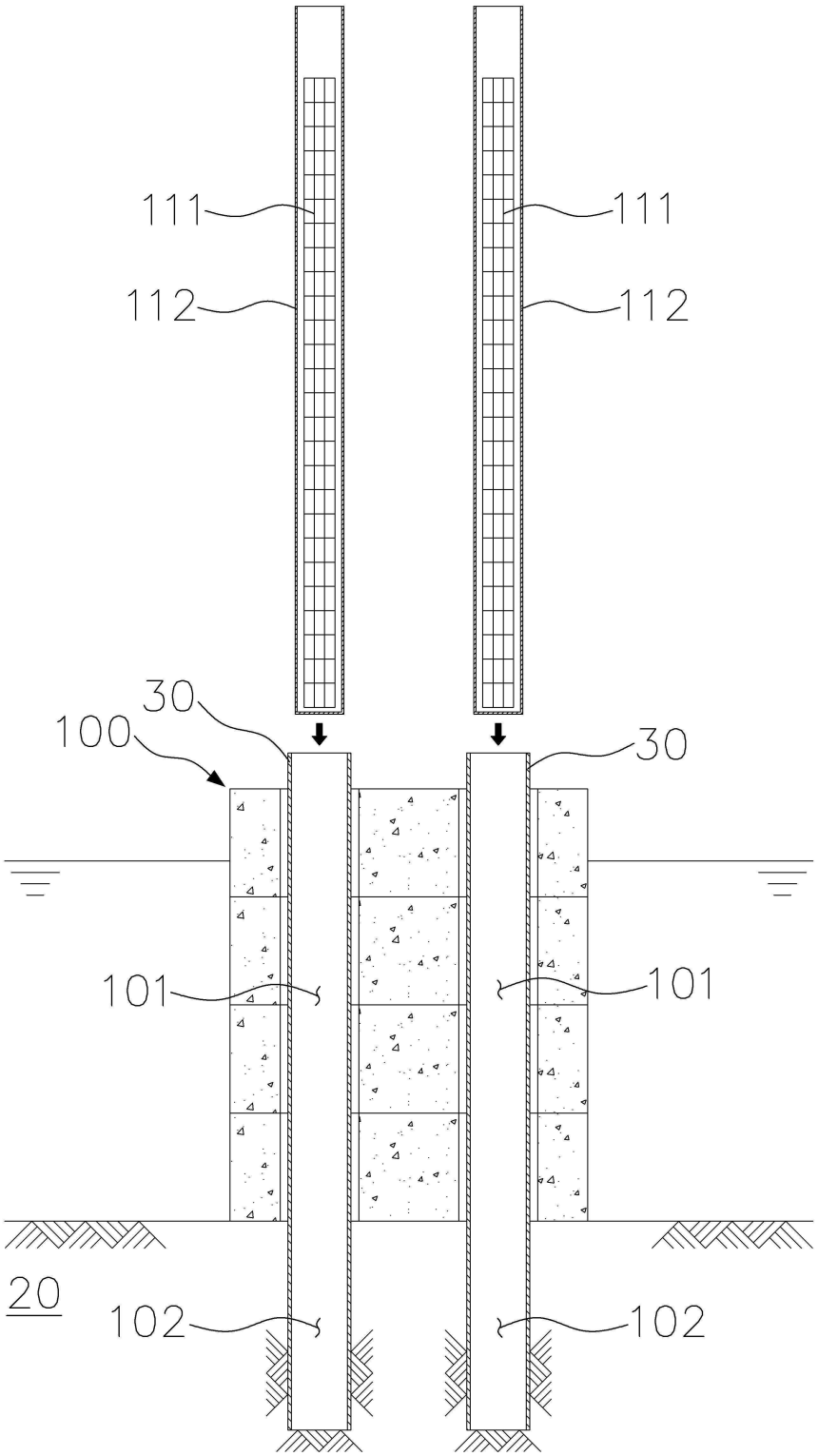
도면11



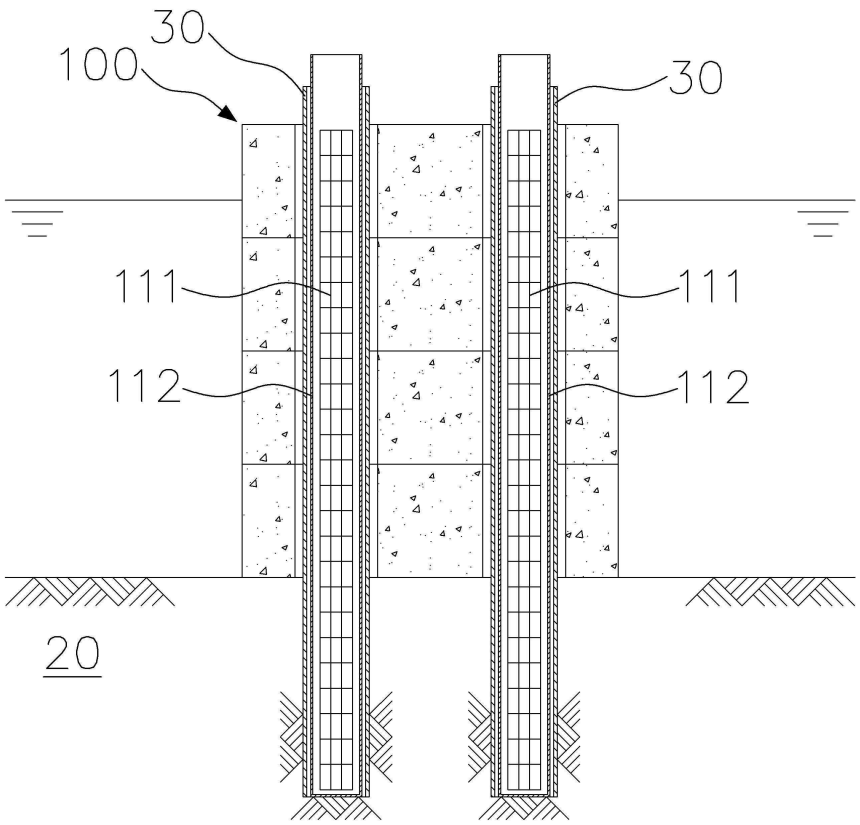
도면12



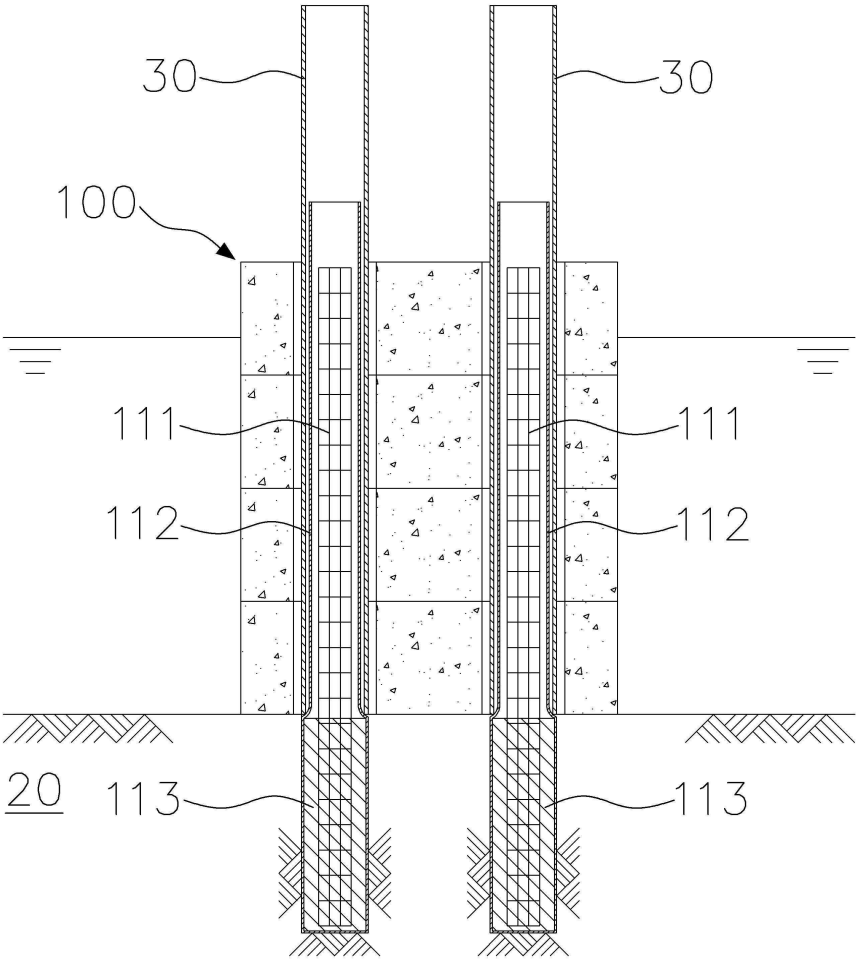
도면13



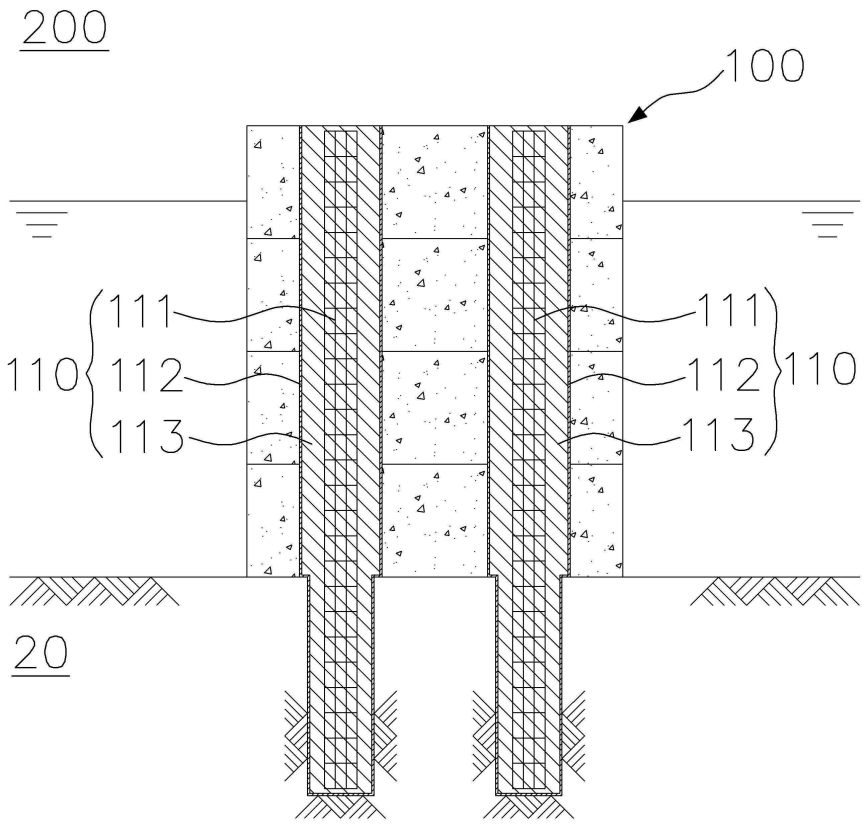
도면14



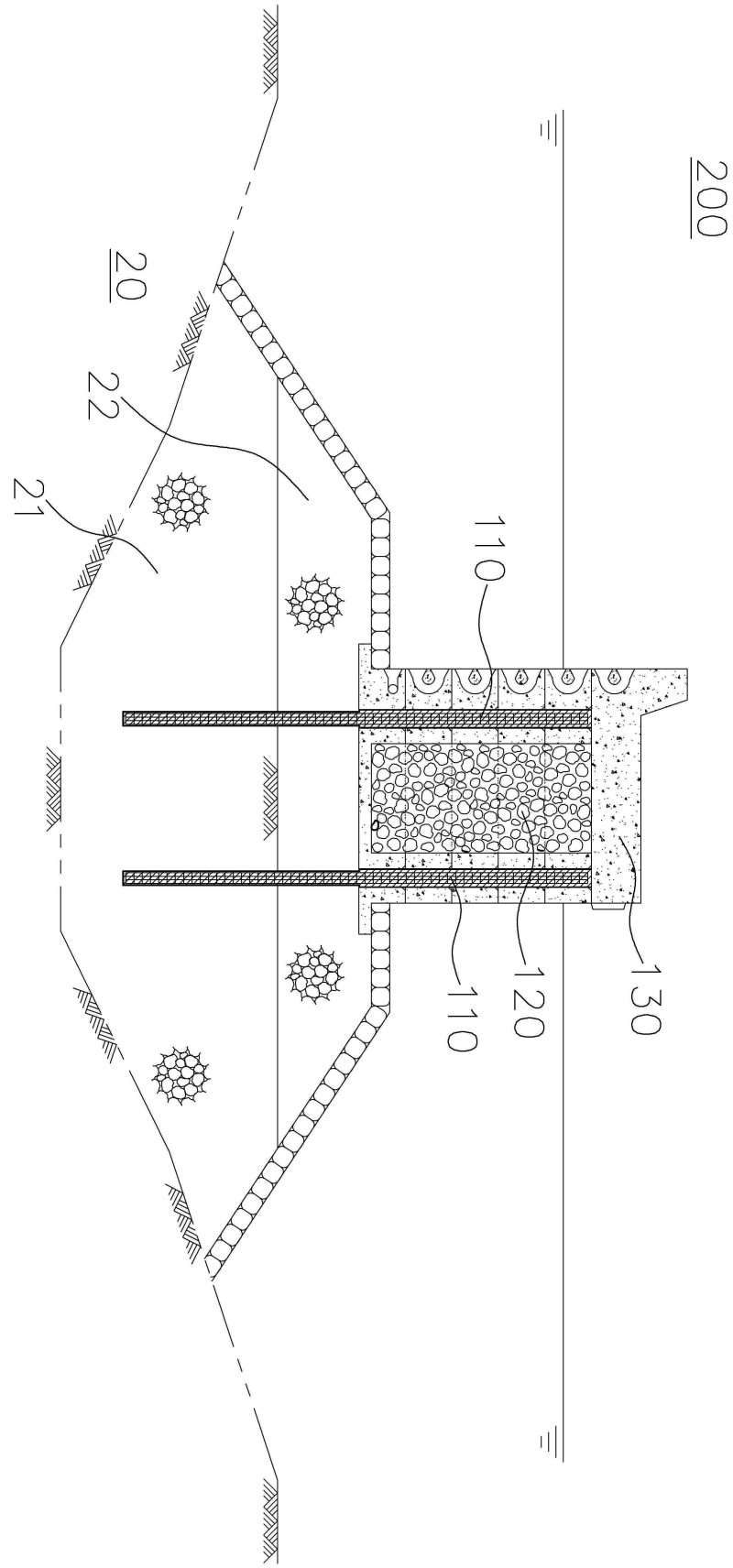
도면15



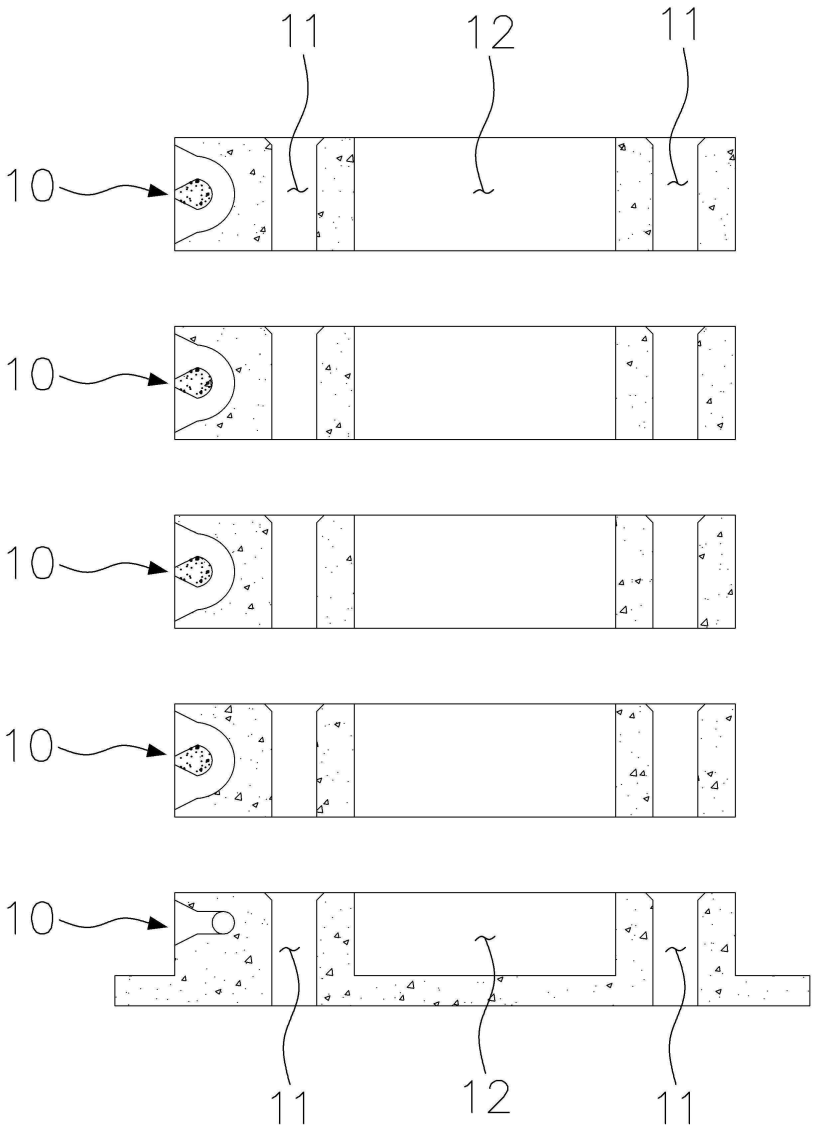
도면16



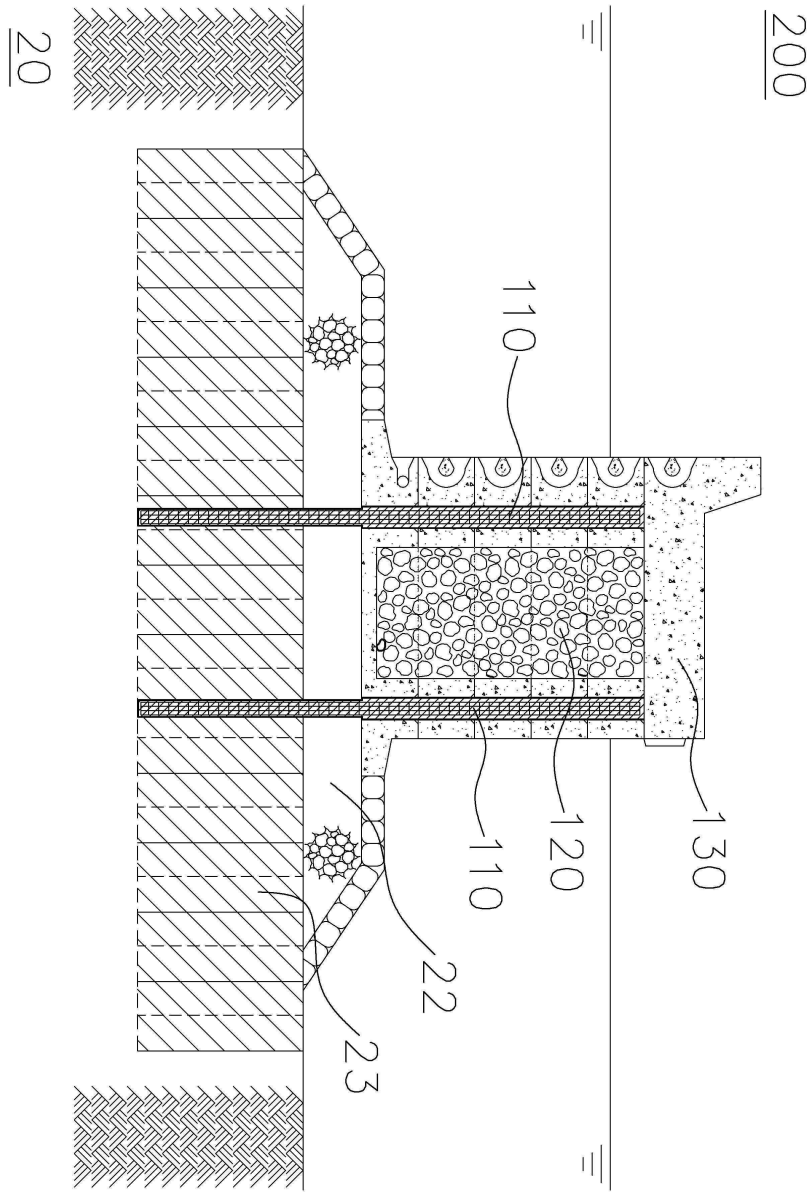
도면17



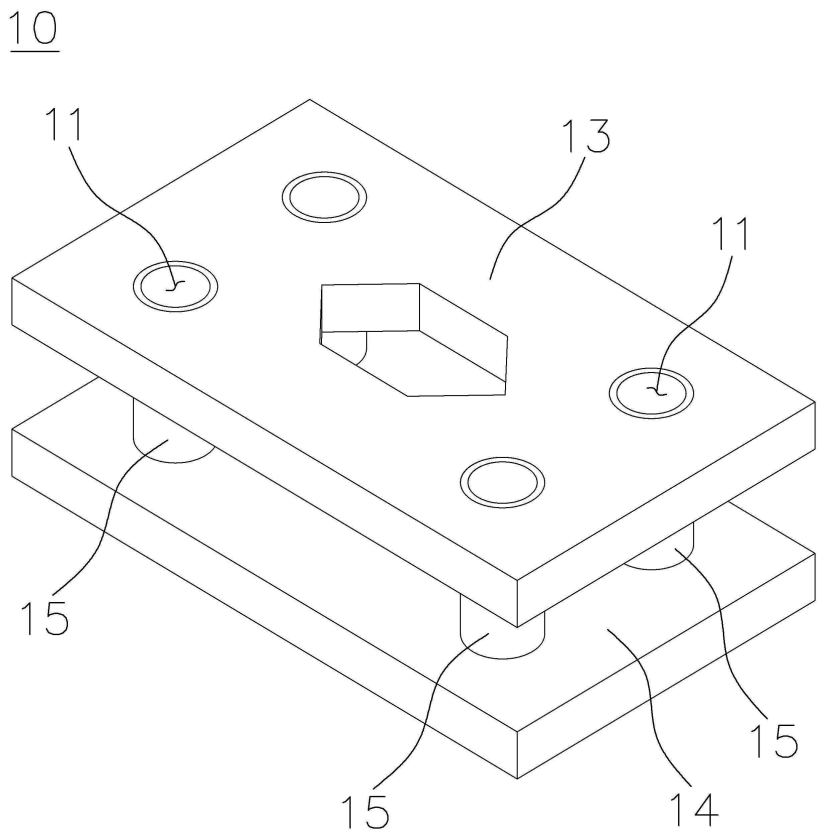
도면18



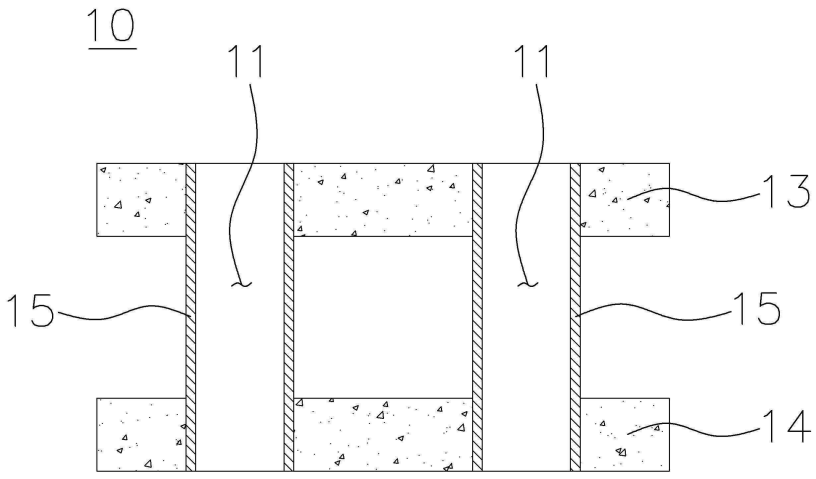
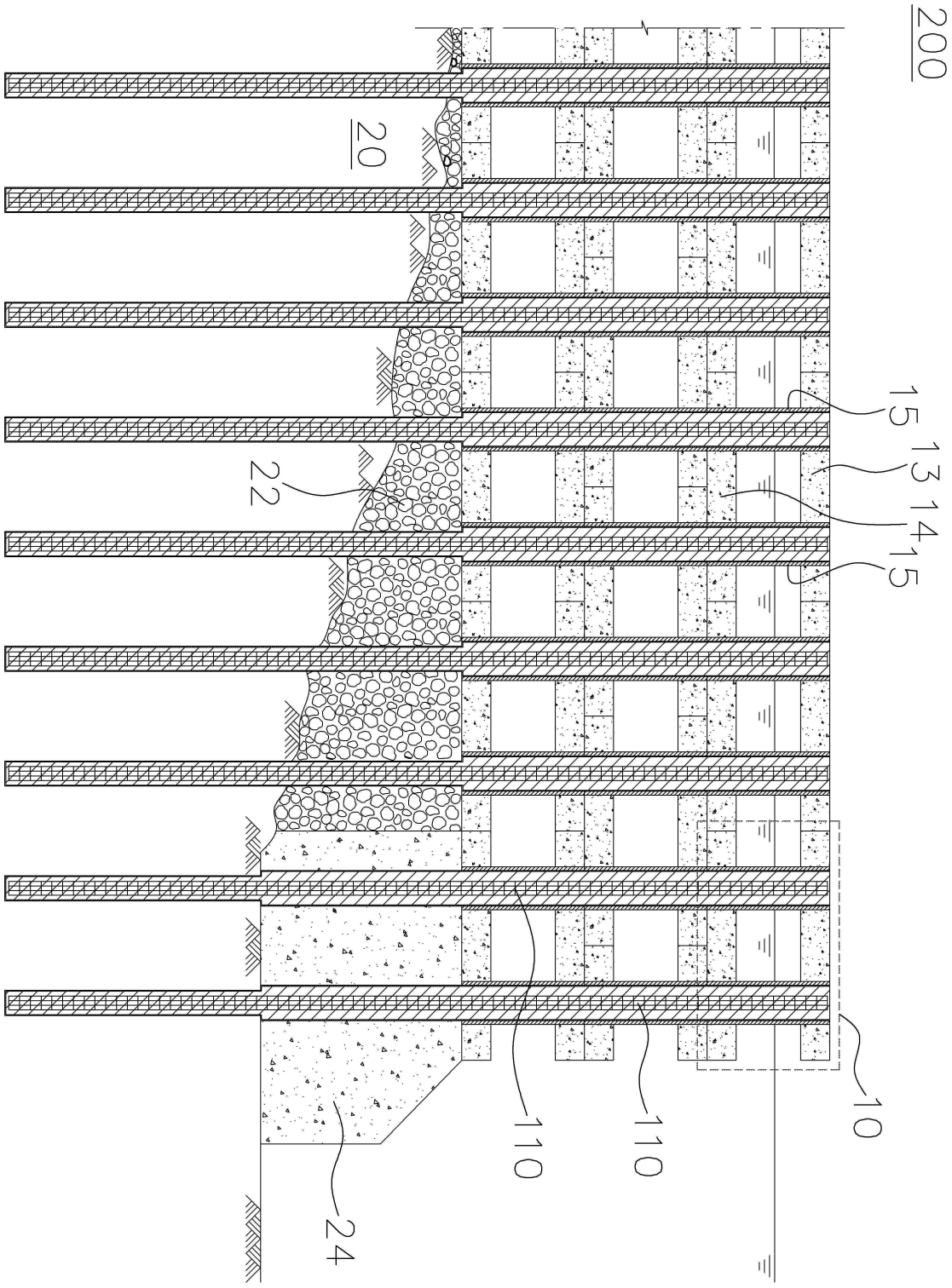
도면19



도면20



도면21



도면22