



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월25일
(11) 등록번호 10-0903987
(24) 등록일자 2009년06월15일

(51) Int. Cl.

E02B 3/20 (2006.01) *B63B 38/00* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0122040

(22) 출원일자 2007년11월28일

심사청구일자 2007년11월28일

(65) 공개번호 10-2009-0055226

(43) 공개일자 2009년06월02일

(56) 선행기술조사문헌

KR100729599 B1

KR100651671 B1

JP61146921 A

KR100657215 B1

전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자

삼성중공업 주식회사

서울 서초구 서초동 1321-15

(72) 발명자

이재연

서울 강남구 역삼동 825-13 강남센터빌딩 11층

이천근

서울 강남구 역삼동 825-13 강남센터빌딩 11층

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

송세근

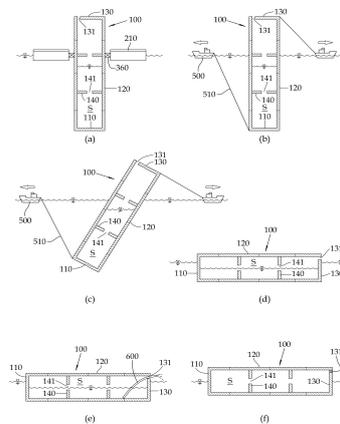
심사관 : 김선준

(54) 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법

(57) 요약

본 발명은 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법에 관한 것으로서, 부유식 콘크리트 블록을 제한된 크기의 독(dock)에서 제작하는 방법 대신에, 해상에서 부유 상태를 조절하면서 간편하고 신속하게 원하는 크기로 연직방향으로 제작하고, 이를 수평방향으로 전도시켜 사용할 수 있는 부유 상태가 되도록 하여, 육상제작을 위한 제작장 설치 비용 등을 감소시킬 수 있으며, 보다 큰 규격으로 신속하고 경제적으로 제작된 부유식 콘크리트 블록을 이용할 수 있게 된다.

대표도 - 도9



(72) 발명자

이필승

서울 강남구 역삼동 825-13 강남센터빌딩 11층

정순용

서울 관악구 봉천본동 1708 두산아파트 107동 903호

정승진

경기 안양시 동안구 관양동 1588번지 공작마을 부영아파트 306동1504호

유남열

경기 안양시 동안구 부림동 1586번지 한가람 한양아파트 307동501호

특허청구의 범위

청구항 1

부유식 콘크리트 블록이 삽입될 수 있도록 중앙부에 연직방향으로 관통공이 형성된 부력체 및 앙중장치를 포함하여 구성된 부유식 제작대를 해상에 설치하는 제작대 설치단계;

상기 부유식 제작대 상에서 부유식 콘크리트 블록의 하부판을 형성하는 하부판 제작단계;

상기 부유식 콘크리트 블록의 하부판 위에 중공부를 갖는 벽체판을 소정 높이로 형성하는 벽체판 제작단계;

상기 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록의 내부 중공부에 해수를 채워 적어도 벽체판의 상단부가 상기 부력체 위에 위치하도록 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록을 부유식 제작대의 관통공 내에서 가라앉히는 침강단계;

상기 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록의 벽체판 상단부에 벽체판이 연속되도록 상기 벽체판 제작단계 및 침강단계를 반복하는 반복제작단계; 및

상기 반복 제작된 부유식 콘크리트 블록의 벽체판 상단부에 개구부를 갖는 부유식 콘크리트 블록의 상부판을 형성하는 상부판 제작단계를 포함하여 제작한 부유식 콘크리트 블록에 있어서,

상기 부유식 콘크리트 블록 주위의 부유식 제작대를 해체하는 제작대 해체단계;

상기 부유식 콘크리트 블록을 전도시키는 전도단계; 및

상기 부유식 콘크리트 블록 내부의 해수를 배출시키는 해수배출단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 벽체판 제작단계는 벽체판 내부 중공부를 가로지르되 개구부를 갖는 격벽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 전도단계는 상기 부유식 콘크리트 블록의 상단부에 견인로프를 연결하는 단계;

예인선에 의해 견인로프를 견인하여 상기 부유식 콘크리트 블록을 전도시키는 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 전도단계는 상기 부유식 콘크리트 블록의 상단부 및 하단부에 견인로프를 연결하는 단계;

예인선에 의해 견인로프를 반대방향으로 견인하여 상기 부유식 콘크리트 블록을 전도시키는 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 5

제 2항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제작대 해체단계 후, 상기 부유식 콘크리트 블록 내부의 해수 일부를 배출시키는 해수일부배출단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 해수배출단계 후, 상부판의 개구부를 막는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 해수배출단계 후, 격벽의 개구부 및 상부판의 개구부를 막는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 우선 해상에서 부유식 제작대를 이용하여 원하는 크기의 부유식 콘크리트 블록을 일체로 제작하고 이를 안전하게 전도시켜 실제 사용 가능한 부유 상태가 되도록 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 근래에 해상에서 부유체(浮游體)를 이용하여 해상 구조물로 활용하는 사례가 점차 증가하고 있다.
- <3> 이러한 부유식 구조물의 예로는 해상플랜트, 컨테이너 터미널, 석유비축시설 또는 해상공원 등이 있으며, 그 규모 역시 점차 증가하고 있는 실정이다.
- <4> 부유식 구조물은 일반적으로 콘크리트로 이루어져 있으며, 중공부를 갖는 직육면체 형태의 부유식 콘크리트 블록을 여러 개 연결, 조립하여 하나의 부유식 콘크리트 구조물을 형성하게 된다.
- <5> 여기서 상기 부유식 콘크리트 블록의 크기가 클수록 최종 부유식 콘크리트 구조물의 형성을 위한 연결 개소가 감소하게 되어 경제성, 시공성 및 구조적인 안정성이 향상된 부유식 콘크리트 구조물을 제작할 수 있게 되는데, 이러한 부유식 콘크리트 블록을 제작하는 종래의 방법이 도 1 내지 도 3에 도시되어 있다.
- <6> 즉, 도 1은 부유식 콘크리트 블록(11)을 육상(2)에서 제작하여 이용하는 것을 도시한 것으로서 도 1a에 도시된 바와 같이 해안 가까운 위치의 제작장에서 부유식 콘크리트 블록(11)을 제작하고, 도 1b에 도시된 바와 같이 크레인 등의 양중장치(20)를 이용하여 제작된 부유식 콘크리트 블록(11)을 해상(1)에 진수시킨 후, 해상(1)에서 다수의 부유식 콘크리트 블록(11,12)을 서로 연결, 조립시켜 부유식 콘크리트 구조물(10)을 완성하는 방법으로, 이러한 방법은 제작장 부지의 확보 문제, 부유식 콘크리트 구조물(10)의 대형화, 제작 후 사용위치로의 장거리 운송 등의 이유로 거의 이용되지 않는 실정이다.
- <7> 도 2는 부유식 콘크리트 블록(11)을 드라이 독(dry dock)에서 제작하여 이용하는 것을 도시한 것으로서, 이러한 방법은 주로 대형 선박의 제작에 이용되고 있으며, 도 2a에 도시된 바와 같이 해안에 접한 육상(2)에 마련된 드라이 독(3)에서 부유식 콘크리트 블록(11)을 제작하고, 도 2b에 도시된 바와 같이 드라이 독(3)의 수문(4)을 열어 해수를 채움으로서 제작된 부유식 콘크리트 블록(11)을 해상(1)에 진수시킨 후, 해상(1)으로 이동시키고 다수의 부유식 콘크리트 블록(11,12)을 서로 연결, 조립시켜 부유식 콘크리트 구조물(10)을 완성하는 방법이다.
- <8> 또한 도 3은 부유식 콘크리트 블록(11)을 플로팅 독(floating dock)에서 제작하여 이용하는 것을 도시한 것으로서, 이러한 방법은 최근 대형 선박의 제작에 도입되어 이용되고 있으며, 도 3a에 도시된 바와 같이 미리 제작된 플로팅 독(5)을 해상(1)에 띄워 놓은 상태에서, 상기 플로팅 독(5)에서 부유식 콘크리트 블록(11)을 제작하고, 도 3b에 도시된 바와 같이 플로팅 독(5)을 어느 정도 가라 앉혀 제작된 부유식 콘크리트 블록(11)을 해상(1)에 진수시킨 후, 플로팅 독(5) 밖으로 이동시키고 다수의 부유식 콘크리트 블록(11,12)을 서로 연결, 조립시켜 부유식 콘크리트 구조물(10)을 완성하는 방법이다.
- <9> 그러나 상기 드라이 독(3) 또는 플로팅 독(5)을 이용하여 부유식 콘크리트 블록(11)을 제작하는 방법은 독(dock)의 크기가 제한적일 수 밖에 없으므로 제작되는 부유식 콘크리트 블록(11)의 크기 역시 제한적이라는

문제점 뿐만 아니라 제작 공정이 매우 복잡하고 공기가 길어지게 되는 문제점이 있으며, 또한 이러한 독(dock)을 갖추는데 대규모 부지 또는 상당한 투자가 필요하고, 드라이 독(3)을 이용하는 방법의 경우에는 드라이 독(3)이 위치한 제작 위치와 제작된 부유식 콘크리트 블록(11)의 사용 위치 사이에 거리상의 문제점이 있어 왔다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <10> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서,
- <11> 본 발명의 목적은 부유식 콘크리트 블록을 제한된 크기의 독(dock)에서 제작하는 방법 대신에, 해상에서 직접 간편하고 신속하게 제작할 수 있도록 할 뿐만 아니라, 원하는 크기로 부유식 콘크리트 블록을 제작하고, 이를 실제 사용할 수 있는 부유 상태가 되도록 하는 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <12> 본 발명은 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여,
- <13> 부유식 콘크리트 블록이 삽입될 수 있도록 중앙부에 연직방향으로 관통공이 형성된 부력체 및 앙증장치를 포함하여 구성된 부유식 제작대를 해상에 설치하고, 상기 부유식 제작대 상에서 부유식 콘크리트 블록의 하부판을 형성하고, 상기 부유식 콘크리트 블록의 하부판 위에 중공부를 갖는 벽체판을 소정 높이로 형성하고, 상기 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록의 내부 중공부에 해수를 채워 적어도 벽체판의 상단부가 상기 부유식 제작대 위에 위치하도록 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록을 부유식 제작대의 관통공 내에서 가라앉히고, 상기 소정 높이로 제작된 부유식 콘크리트 블록의 벽체판 상단부에 벽체판이 연속되도록 반복하여 벽체판을 제작하고 콘크리트 블록을 가라앉힌 후, 상기 반복제작된 부유식 콘크리트 블록의 벽체판 상단부에 개구부를 갖는 부유식 콘크리트 블록의 상부판을 형성함으로써 해상에서 부유식 콘크리트 블록을 제작하고,
- <14> 상기 부유식 콘크리트 블록 주위의 부유식 제작대를 해체하고, 상기 부유식 콘크리트 블록을 전도시키고, 상기 부유식 콘크리트 블록 내부의 해수를 배출시키도록 하였다.

효 과

- <15> 본 발명은 해상에서 간편하고 신속하게, 원하는 크기로 제작한 부유식 콘크리트블록을 실제 사용상태가 될 수 있도록 하게 된다.
- <16> 또한 제작 위치에 제약이 없으며, 제작 위치로부터 사용 위치까지의 이동 거리를 최소화할 수 있게 되고, 제작을 위해 대규모 설비투자가 필요 없는 부유식 콘크리트 블록을 실제 사용할 수 있도록 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 본 발명을 보다 명확하고 용이하게 설명하기 위하여 이하 본 발명의 최선의 실시예를 첨부도면에 의하여 상세하게 설명하며, 본 발명에 따른 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으므로, 본 발명의 범위가 아래에서 설명되는 실시예에 한정되지는 않는다.
- <18> 우선 본 발명의 부유식 콘크리트 블록을 해상에서 제작하는 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- <19> 도 4a 내 도 4d는 본 발명의 부유식 콘크리트 블록을 해상에서 제작하는 과정을 순서대로 도시한 것이며, 도 5 및 도 6은 본 발명의 부유식 콘크리트 블록을 제작하는 과정 중 도 4d를 상세하게 도시한 단면도 및 사시도로서, 본 발명에서는 중공부(S)를 갖는 직육면체 형상의 부유식 콘크리트 블록(100)을 기준으로 하여 그 제작방법을 설명하기로 한다.
- <20> 우선 본 발명에서는 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작을 위하여 해상에 부유식 제작대(200)를 설치(제작대 설치단계)하게 된다.
- <21> 이 때, 부유식 제작대(200)의 설치 위치가 반드시 해상에 한정되는 것은 아니며, 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작이 필요한 곳이라면 내륙의 호수 또는 하천이라도 관계없다.
- <22> 상기 부유식 제작대(200)는 기본적으로 부력(浮力)을 제공하는 부력체(210)를 포함하여 구성되며, 상기

부력체(210) 위에는 여러 자재를 인양하고 설치할 수 있도록 크레인을 포함하는 양중장치(220) 등이 더 설치된다.

- <23> 상기 부력체(210)는 부유식 콘크리트 블록(100)의 자중을 포함하여 제작과정 중 발생하는 모든 하중을 지지할 수 있는 부력을 제공하게 되는 것으로서, 통상의 바지선(barge) 등이 이용될 수도 있고, 별도 제작된 부유 구조물이 이용될 수도 있으나, 제작과정 중 부유식 콘크리트 블록(100)을 사방에서 충분히 고정, 지지할 수 있도록 부력체(210)의 중앙부에 연직방향으로 관통공이 형성된 형태로 이루어지며, 상기 관통공에 제작 중인 부유식 콘크리트 블록(100)이 위치하게 된다.
- <24> 여기서 일반적으로 부유식 콘크리트 블록(100)이 직육면체 형상을 띠게 되므로, 상기 관통공도 직사각형 단면을 갖게 되며, 따라서 상기 부력체(210)를 위에서 바라보았을 때 전체적으로 “口” 자 형태를 이루게 된다.
- <25> 이 때 상기 부력체(210)는 조립 및 해체를 용이하게 할 수 있도록 2개 이상의 부력체(210)로 이루어지게 되며, 서로 견고하게 연결, 조립된 상태로 이용된다.
- <26> 즉 2개의 부력체(210)를 연결, 조립하여 이용하는 경우에는 도 5에 도시된 바와 같이 각각 “ㄷ” 자 형태의 부력체(210) 또는 “ㄴ” 자 형태의 부력체(210)를 부력체 체결구(211)를 이용하여 서로 견고하게 연결, 조립하여 이용할 수 있으며, 3개 이상의 부력체(210)를 이용하는 경우에도 부력체 체결구(211)를 이용하여 서로 견고하게 연결, 조립하여 전체적으로 “口” 자 형태를 이룬 상태로 이용할 수 있게 된다.
- <27> 상기 부력체(210)는 실질적으로 제작대로서의 역할을 하게 되므로, 부력을 제공할 뿐만 아니라, 충분한 강성을 갖는 부재로 형성됨이 바람직하며, 상기 부력체(210)에는 부유식 콘크리트 블록(100)을 지지하기 위한 블록지지대(360), 외부거푸집(310)을 지지하기 위한 외측지지대(340) 등이 설치되며, 그 상면에 설치된 크레인을 포함하는 양중장치(220)에 의해 거푸집의 조립, 해체, 콘크리트 타설 작업 등을 용이하게 한다.
- <28> 본 발명의 부유식 콘크리트 블록(100)은 사각 판재 형태의 하부판(110)을 제작한 후, 상기 하부판(110) 상부에 사각 중공 기둥형태의 벽체판(120)을 소정높이씩 반복하여 연속되도록 제작하고, 상부판(130)을 제작하여 마무리하게 되는데, 이를 제작하는 과정에 따라 상세히 살펴보기로 한다.
- <29> 먼저 부유식 제작대(200)를 해상에 설치한 후에는 부유식 콘크리트 블록(100)의 하부판(110)을 제작(하부판 제작단계)하게 되는데, 이때 상기 하부판(110)은 사각 판재 형태를 이루게 되며, 부력체(210)의 중앙부에 형성된 관통공의 상부에서 상기 하부판(110)을 제작하게 된다.
- <30> 즉, 관통공이 형성된 부력체(210)의 내측 공간에 블록지지체(360)를 부력체(210)의 내측면에 지지되도록 조립한 후, 상기 블록지지체(360)의 상부면에 하부판 거푸집(미도시) 및 철근(미도시)을 조립하고 콘크리트(미도시)를 타설하여 사각 판재 형태의 하부판(110)을 제작하게 된다.
- <31> 이 때 상기 하부판(110)에는 차후 벽체판(120)과의 연속성을 위하여 하부판(110)에 배근된 철근 일부를 상부로 노출시키게 된다.
- <32> 여기서 상기 블록지지체(360)는 일반적으로 강재에 의해 격자 형태로 이루어진 프레임 구조체로서 조립 및 해체가 가능하도록 볼트체결방식으로 조립될 수 있으며, 부식을 방지하기 위하여 방청 처리된 프레임 구조체를 이용함이 바람직하다.
- <33> 다음으로 상기 하부판(110)의 상부에 사각 중공기둥 형태의 벽체판(120)을 소정높이씩 수회 반복하여 연속되도록 제작(반복제작단계)하게 되는데, 이러한 벽체판(120)의 반복 제작과정은 도 4a 내지 도 4d를 기준으로 설명한다.
- <34> 여기서 벽체판(120)의 1회 제작 높이는 부유식 제작대(200)의 규모, 제작하고자 하는 부유식 콘크리트 블록(100) 또는 수심을 고려하여 결정하게 된다.
- <35> 우선 도 4a에는 이전 반복제작단계에서 벽체판(120)의 제작이 완료된 상태를 도시한 것으로서, 물론 하부판(110) 상부에 소정 높이의 벽체판(120)이 1회 제작된 상태를 포함하고 있으나, 이후 추가 제작되는 벽체판(120)의 반복제작과정은 동일하다.
- <36> 여기서 부유식 콘크리트 블록(100)은 벽체판(120)과 부력체(210) 사이에 설치된 블록지지대(360)에 의해 지지되고 있는 상태이며, 이전 반복 제작과정에서 제작된 벽체판(120)의 자중에 의해 부력보다는 가라앉으려는 힘이 좀 더 큰 상태가 된다.

- <37> 이때 부유식 콘크리트 블록(100)을 지지하고 있는 블록지지대(360)를 해체하게 되면, 부유식 콘크리트 블록(100)은 부유 상태에서 약간 가라앉게 된다.
- <38> 또한 도 4b에 도시된 바와 같이 급수관(400)을 통하여 부유식 콘크리트 블록(100)의 중공부(S) 내로 해수를 채움에 따라 부유식 콘크리트 블록(100)은 부유 상태에서 더욱 가라앉게 된다(침강단계).
- <39> 이때 부유식 콘크리트 블록(100)의 부유 상태를 조절하여 적어도 벽체판(120)의 상단부가 부력체(210) 위에 위치하도록 하고, 다시 블록지지대(360)를 부력체(210)와 부유식 콘크리트 블록(100) 사이에 연결, 조립함으로써 이후의 벽체판(120) 제작이 가능하도록 한다.
- <40> 이 상태에서 부유식 제작대(200) 및 부유식 콘크리트 블록(100)은 각각 부력과 자중이 평형 상태가 되기 때문에 상기 부유식 제작대(200)는 부유식 콘크리트 블록(100)의 자중을 전적으로 부담할 필요는 없고, 추가 제작되는 부분에 의한 하중만을 추가로 부담하면 되므로, 종래의 플로팅 독(floating dock)과 같이 대규모일 필요는 없게 된다.
- <41> 여기서 상기 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워진 해수의 수위는 해수면보다 낮게 위치하게 되므로, 벽체판(120)을 통하여 내부 중공부(S)로 해수의 침투 여부를 확인할 수 있어, 제작과정 중 부유식 콘크리트 블록(100)의 방수 상태를 확인할 수 있게 된다.
- <42> 다음으로 도 4c에 도시된 바와 같이 추가 벽체판(120)의 제작을 위한 작업을 하게 된다.
- <43> 즉, 이전 반복제작단계에서 제작된 벽체판(120)의 상단부에서 상부로 연장되도록 사각 중공기둥 형태의 벽체판(120)을 소정 높이로 추가 제작하기 위한 작업을 하게 되는데, 우선 추가 제작될 벽체판(120)의 철근(121)을 조립하게 된다.
- <44> 여기서 상기 추가 제작될 벽체판(120)의 철근(121)을 이전 반복제작단계에서 벽체판(120) 제작시 노출되도록 설치한 철근에 겹이음 등으로 연결하여 조립함으로써 소정 깊이로 반복 제작되는 벽체판(120)이 일체화되도록 한다.
- <45> 상기 벽체판(120)의 철근 조립이 완료된 후에는 조립된 철근 주위에 내,외부거푸집(310,320)을 설치하게 된다.
- <46> 상기 내부거푸집(320) 또는 외부거푸집(310)은 현장에서 조립하는 통상의 방법에 의해 조립할 수도 있으나, 미리 일체로 형성된 내부거푸집(320) 또는 외부거푸집(310)을 양중장치(220)에 의해 거푸집 조립 위치로 이동시켜 조립함으로써 보다 신속하게 거푸집 조립 작업을 할 수 있게 된다.
- <47> 상기 내부거푸집(320) 및 외부거푸집(310)의 하단부는 이전 반복제작단계에서 제작된 벽체판(120)의 상단부에서 타이볼트를 포함하는 거푸집 체결구(330)에 의해 서로 견고하게 조립되게 되고, 상기 내부거푸집(320) 및 외부거푸집(310)의 상부 나머지 부위에서도 거푸집 체결구(330)에 의해 서로 견고하게 조립되어 콘크리트 타설시 작용하는 압력에 저항할 수 있도록 한다.
- <48> 여기서 상기 외부거푸집(310)은 외측지지대(340)에 의해 부력체(210)에 지지되고, 내부거푸집(320)은 내측지지대(350)에 의해 서로 지지되어 중공기둥 형태를 유지할 수 있도록 하며,
- <49> 상기 외측지지대(340) 및 내측지지대(350)는 블록지지대(330)와 마찬가지로 일반적으로 강재로 이루어진 프레임 구조체로서 조립 및 해체가 가능하도록 볼트체결방식으로 조립될 수 있으며, 부식을 방지하기 위하여 방청 처리된 프레임 구조체를 이용함이 바람직하다.
- <50> 결과적으로 부유식 콘크리트 블록(100), 외부거푸집(310), 내부거푸집(320) 및 부력체(210)는 블록지지대(360), 외측지지대(340), 내측지지대(350) 및 거푸집체결구(330)에 의해 서로 견고하게 조립되어 일체화됨으로서 콘크리트 타설 또는 양생 중에 내,외부거푸집(310,320)에 예상 외의 변형이 생기지 않도록 한다.
- <51> 상기 내,외부거푸집(310,320)이 설치된 후에는 내,외부거푸집(310,320) 사이에 콘크리트를 타설하고 양생하여 벽체판(120)을 형성하게 된다.
- <52> 이 때, 상기 타설된 콘크리트에 대해서는 내,외부거푸집(310,320) 전체를 뒤덮을 수 있는 천막 등을 설치하여 증기 양생을 실시할 수 있으며, 이러한 증기 양생을 통하여 콘크리트의 양생 기간을 줄일 수 있으므로, 공기를 단축시킬 수 있게 된다.
- <53> 타설된 콘크리트가 양생된 후에는 내,외측지지대(340,350), 거푸집체결구(330) 및 내,외부거푸집

(310,320)을 해체하고 추가적으로 제작된 벽체판(120)을 노출시키게 된다.

- <54> 이때 상기 벽체판(120)의 내부 중공부(S)에는 구조적인 효율을 높이기 위하여 일정 간격으로 격벽(140)이 형성된다.
- <55> 즉 최종 제작된 부유식 콘크리트 블록(100)은 90도 회전되어 벽체판(120)의 일면이 수평면이 되는 상태로 사용되므로, 벽체판(120)이 그 상부에 실리는 하중을 부담하게 되기 때문에 벽체판(120) 내부 중공부(S)를 가로지르도록 보강관의 역할을 하는 격벽(140)을 설치하여 구조적 효율성을 높인 것이다.
- <56> 이러한 격벽(140)은 중공부(S)를 완전히 분리하여 밀폐시키는 것이 아니라, 격벽(140)의 개략 중앙부에 개구부(141)를 형성하게 된다.
- <57> 상기 개구부(141)를 통하여 중공부(S) 전체가 연통할 수 있는 상태가 되므로, 해수를 중공부(S) 내에 채우거나 배출시킬 수 있게 되며, 또한 격벽(140)의 제작을 가능하게 한다.
- <58> 즉 벽체판(120)을 제작함에 있어 격벽(140)을 함께 형성하는 경우에는 격벽(140) 형성을 위하여 내부거푸집(320)을 설치하고, 콘크리트 타설, 양생 후에는 내부거푸집(320)을 해체하여 개구부(141)를 통해 배출할 수 있게 된다.
- <59> 추가적인 벽체판(120)의 제작이 완료되어 노출된 상태가 되면 이는 도 4a에 도시된 바와 같이 벽체판(120)의 제작이 완료된 상태와 동일하게 되며, 다시 도 4b에 도시된 바와 같이 급수관(400)을 통하여 부유식 콘크리트 블록(100)의 중공부(S) 내로 해수를 채워 부유식 콘크리트 블록(100)을 가라앉히게 된다.
- <60> 여기서 다시 추가적인 벽체판(120)의 제작이 필요한 경우, 즉 보다 큰 규격의 부유식 콘크리트 블록(100)이 필요한 경우에는 벽체판(120) 제작 과정을 반복하게 되고, 원하는 규격의 부유식 콘크리트 블록(100)이 제작된 경우에는 벽체판(120) 상부에 판재 형태의 상부판(130)을 제작(상부판 제작단계)하여 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작을 마무리하게 된다.
- <61> 이때 상기 상부판(130)의 제작에 있어서도 격벽(140)의 제작과 마찬가지로 개구부(131)에 의하여 상부판(130)을 마무리할 수 있게 된다.
- <62> 다만 상부판(130)의 개구부(131)는 격벽(140)의 개구부(141)와는 달리 상부판(130)의 중앙부에 위치하는 것이 아니라 상부판(130)의 주변부에 위치하게 되는데, 이는 차후 부유식 콘크리트 블록(100)을 90도 회전시켜 수평방향으로 누운 상태로 사용하게 되므로, 이때 상부판(130)의 개구부(131)를 통하여 해수가 침수되는 것을 방지하기 위함이다.
- <63> 상기와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)을 제작함에 있어 부유식 제작대(200)에서 철근, 거푸집 조립 및 콘크리트 타설 등 모든 작업을 할 수도 있으나, 상기 부유식 콘크리트 블록(100)을 미리 소정의 크기로 분할하여 프리캐스트 제작한 것을 부유식 제작대(200)에서 조립만 하는 방법을 이용할 수도 있다.
- <64> 즉 판재 형태의 하부판(110), 중공부를 갖는 사각기둥 형태로서 소정의 길이를 갖는 벽체판(120) 및 판재 형태의 상부판(130)을 미리 프리캐스트 제작한 후, 우선 하부판(110)을 부유식 제작대로 운반하여 부력체(210)의 중앙부에 형성된 관통공의 상부에서 위치시킨다.
- <65> 다음으로 소정 길이로 프리캐스트 제작된 벽체판(120)을 부유식 제작대(200)로 운반하여 상기 하부판(110) 상부에 조립하고 해수를 중공부(S)에 채워 적어도 벽체판(120)의 상단부가 부력체(210) 위에 위치하도록 부유식 콘크리트 블록(100)을 가라앉히는 단계를 순차적으로 반복하여 원하는 규격의 부유식 콘크리트 블록(100)을 제작하고 마지막으로 상부판(130)을 운반하여 벽체판(120)의 상부에 조립함으로써 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작을 마무리하게 된다.
- <66> 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작이 마무리되면 도 7a에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)은 블록지지대(360)에 의해 부력체(210)에 지지되어 연직방향으로 서 있는 상태가 된다.
- <67> 이와 같이 연직방향으로 서 있는 상태의 부유식 콘크리트 블록(100)은 도 7b에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)을 그 벽체판(120)의 일면이 수평면이 되도록 부유 상태가 바뀌어야 부유식 해상 구조물로서 실제 사용 가능하게 되므로, 상기 제작된 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시키는 방법에 대하여 설명하기로 한다.
- <68> 먼저 도 8a에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)이 블록지지대(360)에 의해 부력체(210)에

지지되어 연직방향으로 서 있는 부유 상태가 된다.

- <69> 이때 상기 부력체(210)는 단지 부유식 콘크리트 블록(100)의 흔들림을 방지하는 역할을 하게 되며, 부유식 콘크리트 블록(100)이 자체적으로 부유 상태를 유지하게 되는데, 이는 부유식 콘크리트 블록(100) 및 그 내부 중공부(S)에 채워져 있는 해수의 자중(W)이 연직 하방으로 작용하게 되고, 상기 자중(W)에 대응하여 부유식 콘크리트 블록(100)이 해수면 아래로 잠긴 부피만큼의 해수의 무게가 부력(B)으로서 연직 상방으로 작용하기 때문이다.
- <70> 즉 상기 자중(W) 및 부력(B)은 방향이 다르고 크기가 동일한 힘으로 작용하되, 자중(W)의 중심이 부력(B)의 중심보다 연직 하방에 위치하기 때문에 안정적인 부유 상태를 유지할 수 있게 된다.
- <71> 이때, 파도 등에 의해 상기 부유식 콘크리트 블록(100)이 다소 흔들리게 되더라도 자중(W)과 부력(B)의 작용에 의해 연직방향으로 서 있는 부유 상태를 안정적으로 유지하게 된다.
- <72> 따라서 상기 부유식 콘크리트 블록(100)에는 별도의 힘을 가하여 부유 상태를 변경시켜야 하며, 이러한 부유식 콘크리트 블록(100)의 전도방법이 도 9a 내지 도 9f에 도시되어 있다.
- <73> 도 9a는 도 8a에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작이 완료된 후, 블록지지대(360)에 의해 부력체(210)에 지지되어 연직방향으로 서 있는 부유 상태를 도시한 것으로,
- <74> 상기 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시키기 위해서는 우선 블록지지대(360) 및 부력체(210)를 해체 하고,
- <75> 도 9b 및 도 9c에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 상단부에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 견인하거나 또는 부유식 콘크리트 블록(100)의 상단부 및 하단부에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 서로 반대방향으로 견인하여,
- <76> 도 9d에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)을 그 벽체판(120)의 일면이 수평면이 되도록 90도 회전시켜 누운 상태가 되게 전도시켜 부유 상태를 변경하게 된다.
- <77> 이때 상기 부유식 콘크리트 블록(100)의 전도방향은 전도 후 상부판(130)의 개구부(131)가 침수되지 않도록 상부판(130)에서 개구부(131)가 형성되지 않은 반대쪽 부위에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 견인하여, 상기 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시키게 된다.
- <78> 다음으로 도 9e에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워져 있는 해수를 배수관(600)을 통하여 배출하게 된다.
- <79> 상기 배수관(600)은 상부판(130)의 개구부(131) 및 격벽(140)의 개구부(141)를 통하여 중공부(S)에 채워져 있는 해수를 모두 배출할 수 있게 된다.
- <80> 다음으로 도 9f에 도시된 바와 같이 상부판(130)의 개구부(131)를 막아 최종적으로 사용 가능한 상태인 부유식 콘크리트 블록(100)을 완성하게 된다.
- <81> 이때 중공부(S) 내부의 격벽(140)에 형성된 개구부(141)를 막아 내부 중공부(S)를 여러 개의 독립된 공간이 되도록 할 수도 있다.
- <82> 여기서 도 8b에 도시된 바와 같이 상기 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워진 해수의 일부를 미리 배출한다면 보다 용이하게 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시킬 수 있게 된다.
- <83> 즉 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워진 해수의 일부를 미리 배출하게 되면, 해수 배출량에 따라 자중(W)과 부력(B)의 크기가 다소 작아지면서 자중(W)의 중심과 부력(B)의 중심 사이의 거리가 점차 가깝게 되고 결국에는 평형점(E)에서 동일하게 되는데,
- <84> 상기 자중(W)과 부력(B)의 크기 및 그 중심 사이의 거리가 결국에는 전도에 저항하는 모멘트를 발생시키게 되므로, 이를 작게 할수록 부유식 콘크리트 블록(100)을 보다 용이하게 전도시킬 수 있게 되며, 이러한 부유식 콘크리트 블록(100)의 전도방법이 도 10a 내지 도 10f에 도시되어 있다.
- <85> 도 10a는 도 8a에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 제작이 완료된 후, 블록지지대(360)에 의해 부력체(210)에 지지되어 연직방향으로 서 있는 부유 상태를 도시한 것으로,
- <86> 상기 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시키기 위해서는 우선 블록지지대(360) 및 부력체(210)를 해체

한다.

- <87> 다음으로 도 10b에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워진 해수의 일부를 배출하게 되면, 도 8b에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)이 약간 상승하면서 자중(W)과 부력(B)의 크기 및 그 중심 사이의 거리가 작아지게 된다.
- <88> 다음으로 도 10c에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 상단부에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 견인하거나 또는 부유식 콘크리트 블록(100)의 상단부 및 하단부에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 서로 반대방향으로 견인하여,
- <89> 도 10d에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)을 그 벽체관(120)의 일면이 수평면이 되도록 90도 회전시켜 누운 상태가 되게 전도시켜 부유 상태를 변경한다.
- <90> 이와 같은 경우 상대적으로 작은 힘으로 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시킬 수 있게 되므로 작은 규격의 예인선(500)에 의해서도 전도가 가능하며,
- <91> 이때 상기 부유식 콘크리트 블록(100)의 전도방향은 역시 전도 후 상부관(130)의 개구부(131)가 침수되지 않도록 상부관(130)에서 개구부(131)가 형성되지 않은 반대쪽 부위에 견인로프(510)를 연결하고 예인선(500, tugboat)으로 견인하여, 상기 부유식 콘크리트 블록(100)을 전도시키게 된다.
- <92> 다음으로 도 10e에 도시된 바와 같이 부유식 콘크리트 블록(100)의 내부 중공부(S)에 채워져 있는 나머지 해수를 배수관(600)을 통하여 배출하고,
- <93> 도 10f에 도시된 바와 같이 상부관(130)의 개구부(131)를 막아 최종적으로 사용 가능한 상태인 부유식 콘크리트 블록(100)을 완성하게 된다.
- <94> 역시 중공부(S) 내부의 격벽(140)에 형성된 개구부(141)를 막아 내부 중공부(S)를 여러 개의 독립된 공간이 되도록 할 수도 있다.

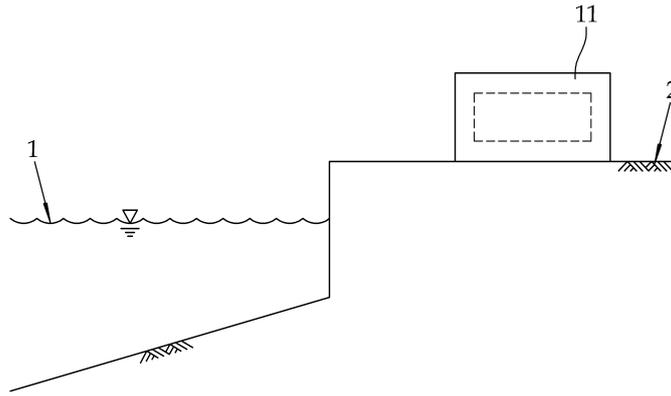
도면의 간단한 설명

- <95> 도 1a 및 도 1b는 부유식 콘크리트 블록을 육상에서 제작하는 종래기술을 도시한 것이다.
- <96> 도 2a 및 도 2b는 부유식 콘크리트 블록을 드라이 독에서 제작하는 종래기술을 도시한 것이다.
- <97> 도 3a 및 도 3b는 부유식 콘크리트 블록을 플로팅 독에서 제작하는 종래기술을 도시한 것이다.
- <98> 도 4a, 도 4b, 도 4c 및 도 4d는 본 발명의 부유식 콘크리트 블록을 해상에서 제작하는 순서도를 도시한 것이다.
- <99> 도 5는 본 발명의 부유식 콘크리트 블록의 제작단면도를 도시한 것이다.
- <100> 도 6은 본 발명의 부유식 콘크리트 블록의 제작사시도를 도시한 것이다.
- <101> 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 부유식 콘크리트 블록의 제작 및 전도 상태를 도시한 것이다.
- <102> 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 부유식 콘크리트 블록의 부유 상태를 도시한 것이다.
- <103> 도 9a, 도 9b, 도 9c, 도 9d, 도 9e 및 도 9f는 본 발명에 따른 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법의 일실시예를 도시한 것이다.
- <104> 도 10a, 도 10b, 도 10c, 도 10d, 도 10e 및 도 10f는 본 발명에 따른 해상 제작된 부유식 콘크리트 블록의 전도방법의 일실시예를 도시한 것이다.
- <105> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- <106> 100:부유식 콘크리트 블록 110:하부관
- <107> 120:벽체관 130:상부관
- <108> 140:격벽 200:부유식 제작대
- <109> 210:부력체 220:양중장치
- <110> 310:외부거푸집 320:내부거푸집

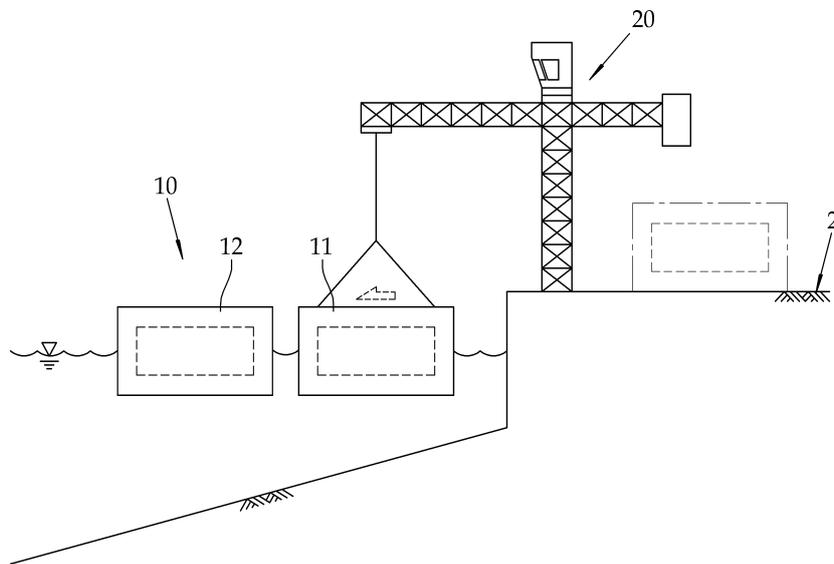
- <111> 330:거푸집 체결구 340:외측지지대
- <112> 350:내측지지대 360:블록지지대
- <113> 400:급수관 500:예인선
- <114> 600:배수관

도면

도면1

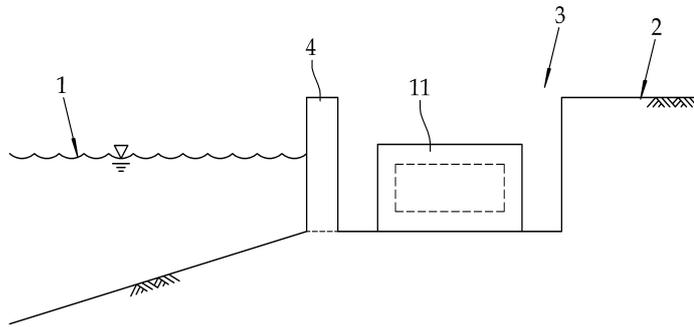


(a)

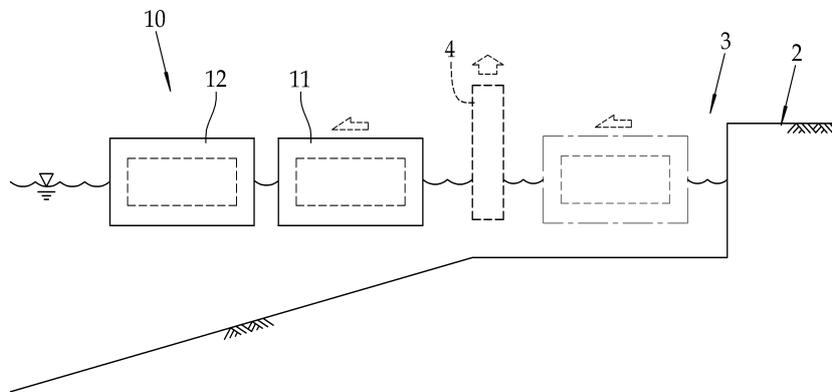


(b)

도면2

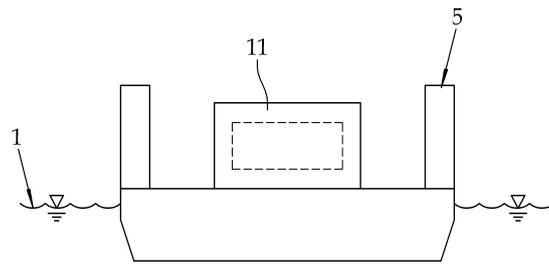


(a)

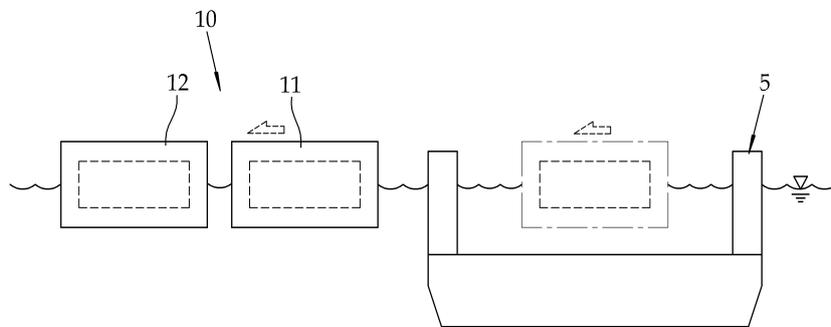


(b)

도면3

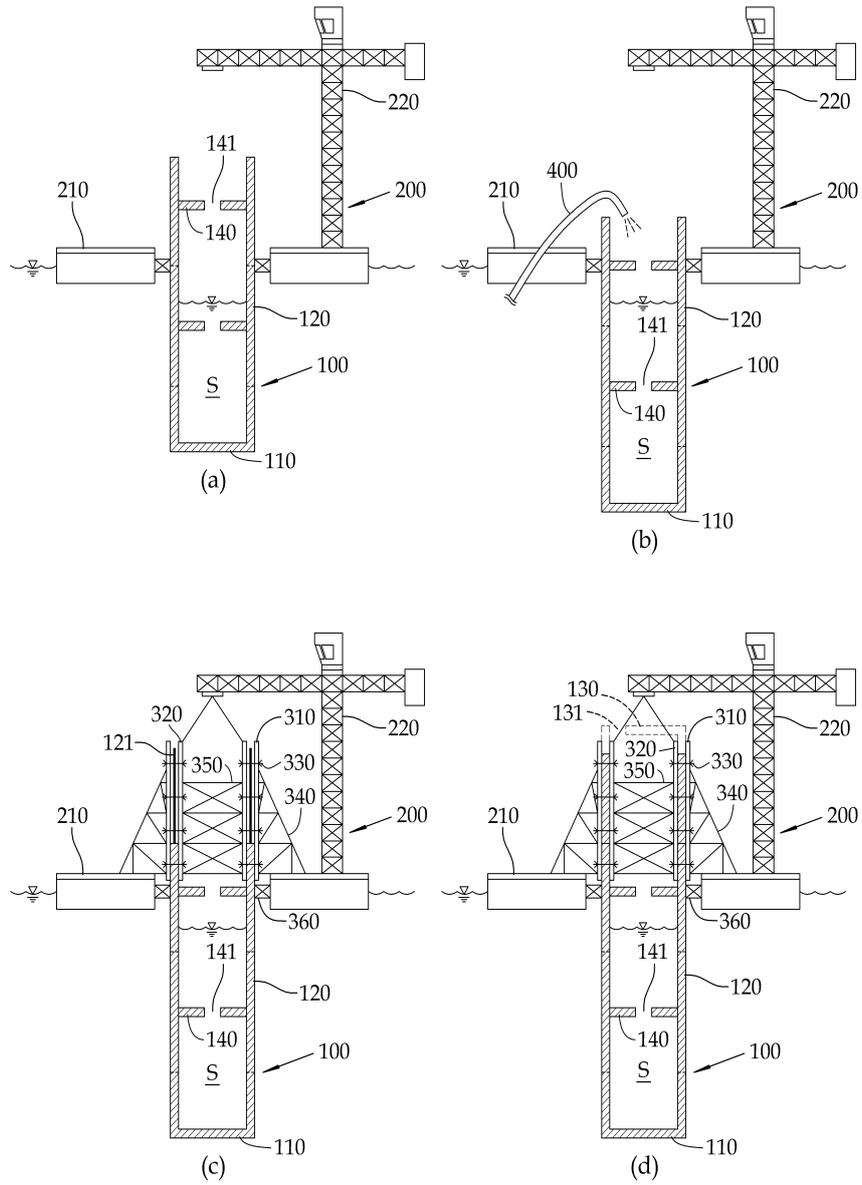


(a)

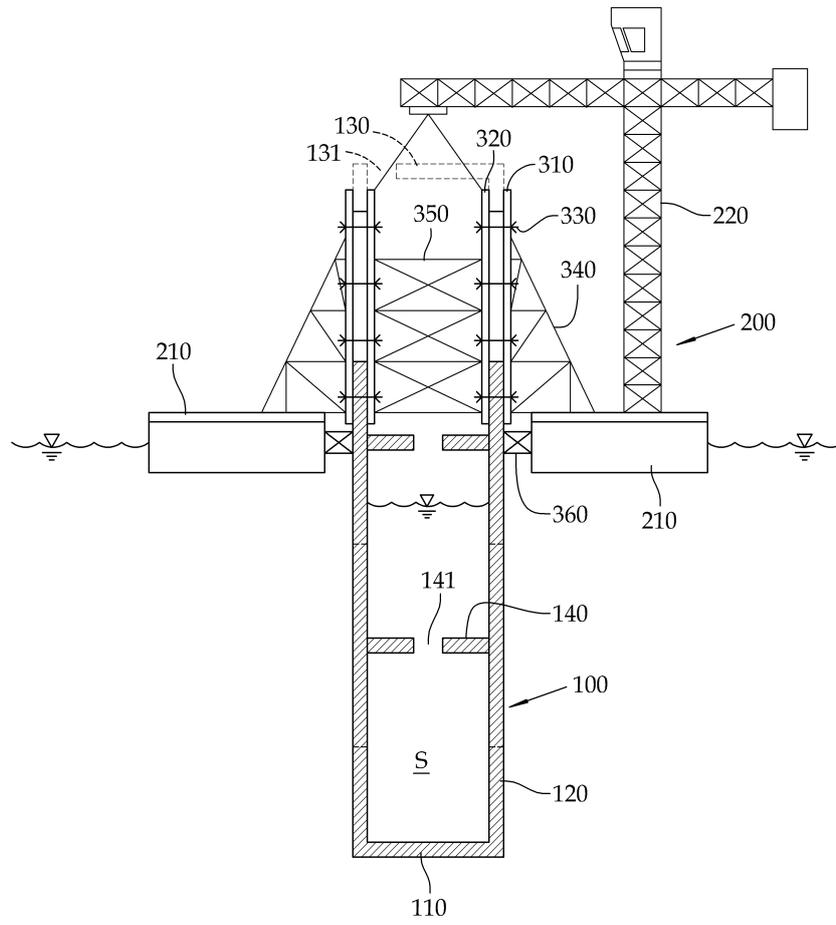


(b)

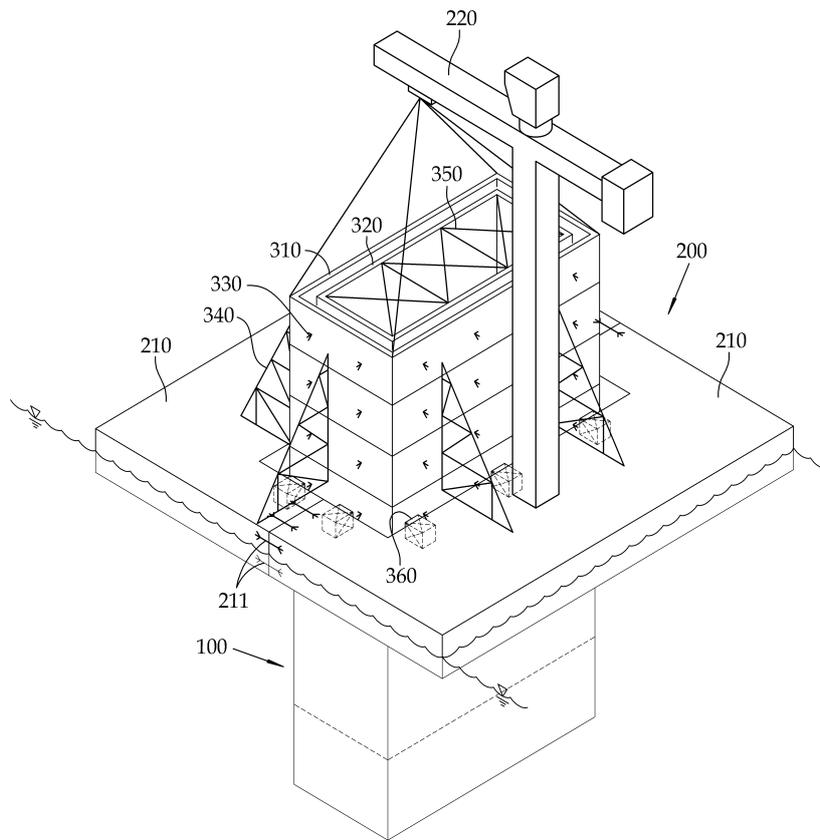
도면4



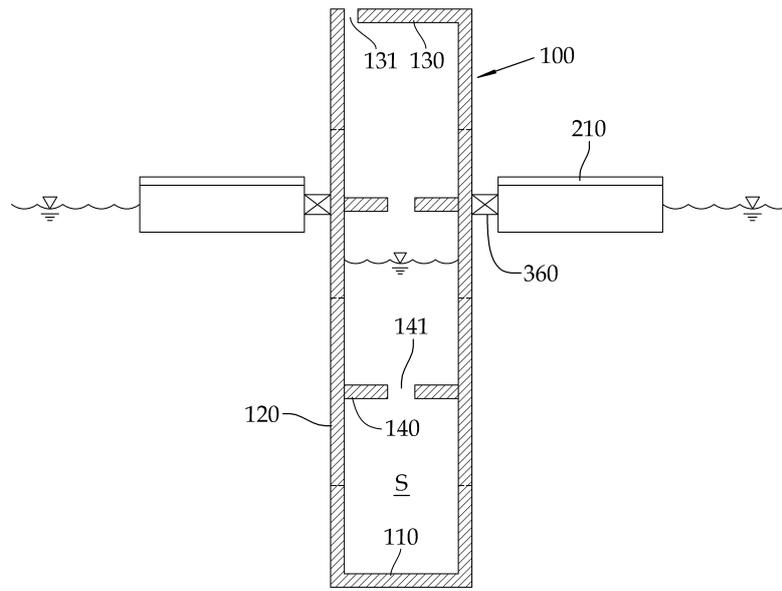
도면5



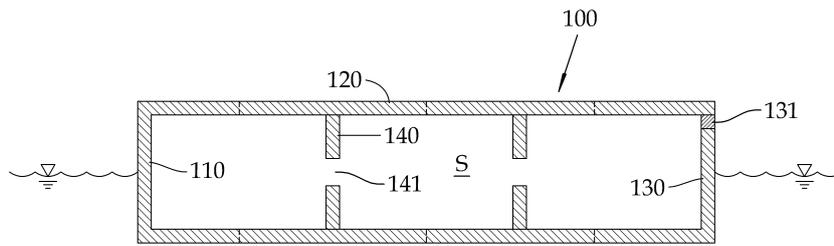
도면6



도면7

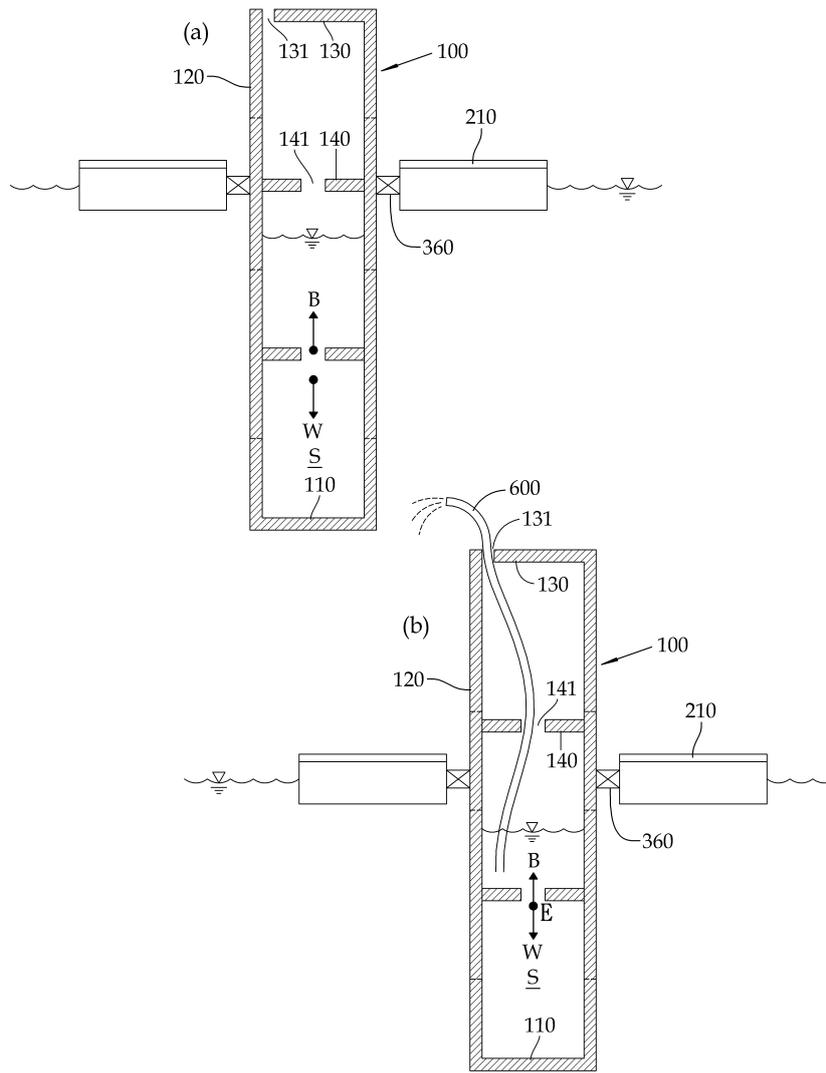


(a)

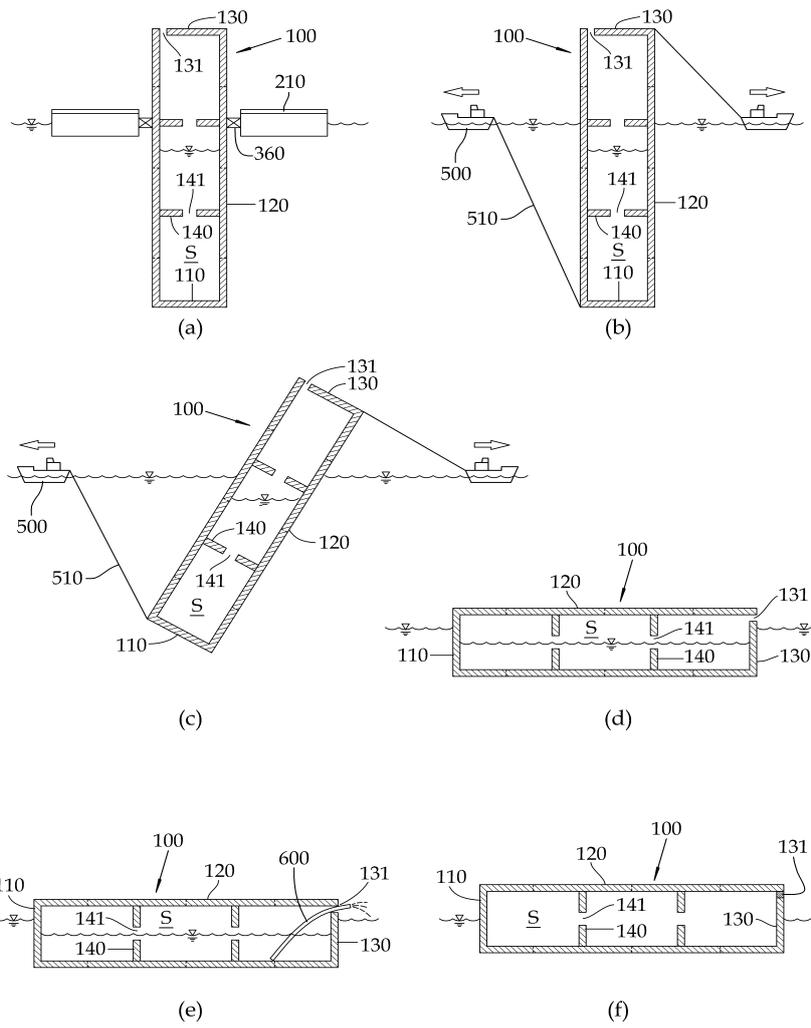


(b)

도면8



도면9



도면10

