

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2020-0032064
(43) 공개일자 2020년03월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.) <i>E02B 3/06</i> (2006.01)	(71) 출원인 김석문
(52) CPC특허분류 <i>E02B 3/06</i> (2013.01)	경상남도 사천시 신항로 64, 101동502호 (동금동, 삼천포예미지)
(21) 출원번호 10-2020-0031523(분할)	(72) 발명자 김석문
(22) 출원일자 2020년03월13일 심사청구일자 2020년03월13일	경상남도 사천시 신항로 64, 101동502호 (동금동, 삼천포예미지)
(62) 원출원 특허 10-2018-0020334 원출원일자 2018년02월21일 심사청구일자 2018년02월21일	(74) 대리인 박현호

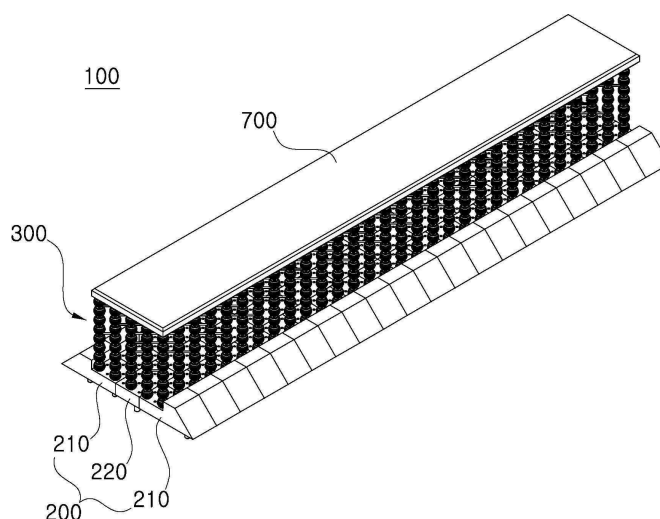
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 방파제 구조물 및 그 시공방법

(57) 요약

본 발명은 시공이 용이하고 내해와 외해의 바닷물 유출입이 원활한 방파제 구조물 및 그 시공방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물은, 해저에 설치되는 기초블록과, 기초블록 상에 수직하게 설치되는 복수 개의 기둥과, 기둥에 복수 개의 구형블록이 삽입, 적층되어 이루어지는 소파블록층을 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

해저에 설치되는 기초블록;

상기 기초블록 상에 수직하게 설치되는 복수 개의 기둥;

상기 기둥에 복수 개의 구형블록이 삽입, 적층되어 이루어지는 소파블록층; 및

상하 인접하는 한 쌍의 구형블록 사이에 설치되며, 상기 한 쌍의 구형블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키는 인서트 부재를 포함하되,

상기 구형블록은, 상기 기둥을 따라 상하 방향으로 적층되는 복수 개의 원판형 단위블록과, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록 사이에 형성되며 상기 한 쌍의 원판형 단위블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키는 지지부재를 포함하는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 원판형 단위블록은, 소정의 두께를 갖는 원판 형태의 몸체와, 상기 기둥이 삽입되도록 상기 몸체의 중앙에 관통 형성되는 관통홀과, 상기 지지부재의 일단이 삽입되도록 상기 관통홀의 둘레를 따라 상기 몸체의 상측면 또는 하측면에 형성되는 복수 개의 지지홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 인서트 부재는, 상기 복수 개의 기둥 중 어느 하나에 삽입되는 제1 인서트 링과, 상기 제1 인서트 링의 외주면으로부터 반경 방향으로 연장 형성되는 연결암과, 상기 연결암의 끝단에 형성되며 인접하는 다른 기둥에 삽입되는 제2 인서트 링을 포함하는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물.

청구항 4

(a) 해저에 기초블록을 설치하는 단계;

(b) 상기 기초블록 상에 복수 개의 기둥을 수직하게 설치하는 단계; 및

(c) 상기 기둥에 복수 개의 구형블록을 끼워넣어 소파블록층을 형성하는 단계를 포함하며,

상기 (c) 단계는, 원판형 단위블록을 복수 개 적층하여 상기 구형블록을 형성하되, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록 사이에 지지부재가 형성되어 상기 한 쌍의 원판형 단위블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키고, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록 사이에 인서트 부재를 끼워넣어 상기 한 쌍의 구형블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물 시공방법.

청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 원판형 단위블록은, 소정의 두께를 갖는 원판 형태의 몸체와, 상기 기둥이 삽입되도록 상기 몸체의 중앙에 관통 형성되는 관통홀과, 상기 지지부재의 일단이 삽입되도록 상기 관통홀의 둘레를 따라 상기 몸체의 상측면 또는 하측면에 형성되는 복수 개의 지지홈을 포함하는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물 시공방법.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 인서트 부재는, 제1 인서트 링과, 상기 제1 인서트 링의 외주면으로부터 반경 방향으로 연장 형성되는 연

결합과, 상기 연결암의 끝단에 형성되는 제2 인서트 링을 포함하며, 인접하는 한 쌍의 기둥에 상기 제1 인서트 링과 상기 제2 인서트 링이 각각 끼워지는 것을 특징으로 하는 방파제 구조물 시공방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 방파제 구조물에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 시공이 용이하고 내해와 외해의 바닷물 유출입이 원활한 방파제 구조물 및 그 시공방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 항만이나 해안가에는 방파제가 거의 필수적으로 설치되며, 이러한 방파제는 여러 가지 형태와 다양한 시공방법으로 설치되고 있다.

[0003] 초기의 방파제는 어느 정도 높은 파도를 막을 수 있는 높이로 설치되어, 방파제 시공 구간을 따라 내해와 외해가 차단되었다. 그러나, 이처럼 바닷물을 가둬놓는 형태로 방파제를 시공하는 경우, 바닷물의 유출입이 원활하게 이루어지지 않아 내해 쪽의 바닷물이 오염되며, 각종 오물이 쌓이고 심한 경우에는 악취가 발생하게 되는 문제가 있다. 이로 인해, 내해 쪽 갯벌이나 해저의 생태계는 완전히 파괴된다고 해도 과언이 아니다.

[0004] 더구나, 전술한 방파제의 경우 방파제에 부딪힌 바닷물에 큰 반발력이 생기고 연이어 들이닥치는 바닷물이 합해져서 더욱 큰 에너지로 방파제를 때리게 되면서, 그 결과 파고가 점점 높아져 심해지면 방파제를 넘어 내해로 들어오게 되는 문제점이 있다.

[0005] 이러한 문제점을 개선하기 위해, 바닷물이 유통될 수 있는 다양한 구조의 방파제가 제안되었다.

[0006] 예컨대, 대한민국 특허 제770238호의 경우, 복수 개의 단위블록을 적층하여 방파제를 시공하는 예를 개시하고 있는데, 여기서 단위블록은 위판과 아래판이 다수의 기둥에 의해 연결되어 일체를 이루며, 위판의 상면과 아래판의 저면에는 결합을 위한 물림턱과 물림홈이 형성된다.

[0007] 이때, 단위블록들은 각각의 물림턱과 물림홈이 서로 맞물리도록 상하 방향으로 적층되며, 각각의 단위블록들의 기둥 사이 공간을 통해 조류의 소통이 원활하게 이루어질 수 있다.

[0008] 그런데, 전술한 바와 같은 방파제 구조물은 방파제 시공 과정에서 또는 시공 후, 심한 파도에 의해 단위블록이 밀리면서 결렬턱이 파손되는 경우가 발생할 수 있다. 이와 같이 물림턱이 파손되는 경우, 파도나 파랑에 의해 단위블록이 밀리는 현상은 더욱 증대되어, 방파제 구조물이 그 역할을 제대로 하지 못하게 되는 문제점이 있다.

[0009] 아울러, 이와 같이 단위블록의 물림턱이 파손되는 경우, 시공이 완료된 방파제 구조물에서 해당 단위블록만을 따로 떼어내어 보수하는 것이 상당히 어려운 작업일뿐만 아니라, 그 보수 비용 또한 상당하다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 내해와 외해의 바닷물이 자유롭게 유통될 수 있는 방파제 구조물 및 그 시공방법을 제공함에 목적이 있다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 방파제의 소파블록층을 형성하는 단위블록들이 시공과정 또는 시공 후 파도나 파랑에 의해 파손되거나 밀리는 현상을 방지할 수 있는 방파제 구조물 및 그 시공방법을 제공함에 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 소파블록층에 다수의 간극이 형성됨으로써 파랑의 에너지를 효과적으로 감쇄시킬 수 있는 방파제 구조물 및 그 시공방법을 제공함에 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 복수 개의 구형블록이 적층되어 소파블록층을 형성함에 따라, 구형블록에 부딪힌 파도가 효과적으로 감쇄되는 방파제 구조물 및 그 시공방법을 제공함에 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 제작 및 설치가 용이하고 비용이 절감되는 방파제 구조물 및 그 시공방법을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0015] 전술한 본 발명의 목적은, 해저에 설치되는 기초블록; 상기 기초블록 상에 수직하게 설치되는 복수 개의 기둥; 및 상기 기둥에 복수 개의 구형블록이 삽입, 적층되어 이루어지는 소파블록층을 포함하는 방파제 구조물을 제공함에 의해 달성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 특징에 의하면, 상기 구형블록은, 서로 다른 직경을 가지며 상기 기둥을 따라 상하 방향으로 적층되는 복수 개의 원판형 단위블록을 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 구형블록은, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록 사이에 형성되며, 상기 한 쌍의 원판형 단위블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키는 지지부재를 더 포함할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 원판형 단위블록은, 소정의 두께를 갖는 원판 형태의 몸체와, 상기 기둥이 삽입되도록 상기 몸체의 중앙에 관통 형성되는 관통홀과, 상기 지지부재의 일단이 삽입되도록 상기 관통홀의 둘레를 따라 상기 몸체의 상측면 또는 하측면에 형성되는 복수 개의 지지홈을 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록 사이에 설치되며, 상기 한 쌍의 구형블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시키는 인서트 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 인서트 부재는 복수 개의 기둥이 배열된 일 열을 따라 상하 지그재그 형태로 배치될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 인서트 부재는, 상기 복수 개의 기둥 중 어느 하나에 삽입되는 제1 인서트 링을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 인서트 부재는, 상기 제1 인서트 링의 외주면으로부터 반경 방향으로 연장 형성되는 연결암과, 상기 연결암의 끝단에 형성되며 인접하는 다른 기둥에 삽입되는 제2 인서트 링을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 한 쌍의 인서트 부재를 상호 연결하도록 결합되는 로프를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 인서트 부재는, 제1 인서트 부재와, 구형블록을 사이에 두고 상기 제1 인서트 부재의 상부에 배치되는 제2 인서트 부재와, 구형블록을 사이에 두고 상기 제2 인서트 부재의 상부에 배치되는 제3 인서트 부재와, 구형블록을 사이에 두고 상기 제3 인서트 부재의 상부에 배치되는 제4 인서트 부재를 포함할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1, 제4 인서트 부재는 상기 기초블록의 길이 방향을 따라 배치되는 제 m (m 은 1 이상의 홀수) 열과 제 $m+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되고, 상기 제2, 제3 인서트 부재는 제 n (n 은 2 이상의 짝수) 열과 제 $n+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 제1, 제3 인서트 부재는 상기 기초블록의 길이 방향에 대하여 일 방향으로 비스듬하게 배치되고, 상기 제2, 제4 인서트 부재는 상기 제1, 제3 인서트 부재와 교차하는 방향으로 비스듬하게 배치될 수 있다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 기둥의 높이 방향을 따라 상기 제1 내지 제4 인서트 부재가 순서대로 반복하여 적층될 수 있다.
- [0028] 한편, 전술한 본 발명의 목적은, (a) 해저에 기초블록을 설치하는 단계; (b) 상기 기초블록 상에 복수 개의 기둥을 수직하게 설치하는 단계; 및 (c) 상기 기둥에 복수 개의 구형블록을 끼워넣어 소파블록층을 형성하는 단계를 포함하는 방파제 구조물 시공방법을 제공함에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0029] 이때, 본 발명의 일 특징에 의하면, 상기 (c) 단계는, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록 사이에 인서트 부재를 끼워넣어, 상기 한 쌍의 구형블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시킬 수 있다.
- [0030] 본 발명의 다른 특징에 의하면, 상기 인서트 부재는, 제1 인서트 링과, 상기 제1 인서트 링의 외주면으로부터 반경 방향으로 연장 형성되는 연결암과, 상기 연결암의 끝단에 형성되는 제2 인서트 링을 포함하며, 인접하는 한 쌍의 기둥에 상기 제1 인서트 링과 상기 제2 인서트 링이 각각 끼워질 수 있다.
- [0031] 본 발명의 또 다른 특징에 의하면, 상기 (c) 단계는, 서로 다른 직경의 원판형 단위블록을 복수 개 적층하여 상기 구형블록을 형성하되, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록 사이에 지지부재가 형성되어 상기 한 쌍의 원판형 단위블록을 상하 방향으로 소정 간격 이격시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명에 따른 방파제 구조물에 의하면, 방파제의 소파블록층을 통해 내해와 외해의 바닷물이 유통될 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 방파제 구조물에 의하면, 방파제 시공과정이나 시공 후에 단위블록이 파도 또는 파랑을 통해 파손되거나 밀리는 것을 방지함으로써, 방파제 구조물이 안정적으로 파도나 파랑을 감소시킬 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 방파제 구조물에 의하면, 구형블록이 복수 개 적층되어 소파블록층을 형성하고, 복수 개의 원판형 단위블록이 소정 간격 상호 이격하여 구형블록을 형성함에 따라, 구형블록의 곡면과 단위블록들 간의 간극을 통해 파도나 파랑 에너지를 효과적으로 감쇄시킬 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 방파제 구조물에 의하면, 소파블록이 끼워진 복수 개의 기둥이 인서트 부재에 의해 상호 연결되므로, 일측에 가해진 파력의 분산이 용이하게 이루어진다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따른 방파제 구조물 시공방법에 의하면, 단위블록의 제작 및 적층에 따른 시공이 용이하여, 제작 및 시공에 소요되는 시간과 비용이 절감되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물의 사시도.
 도 2는 도 1의 분해 사시도.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소파블록층의 사시도.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기둥과 구형블록 및 인서트 부재의 분해 사시도.
 도 5는 도 1의 단면도.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 설치 단면도.
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기둥의 설치 단면도.
 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 인서트 부재의 배치도.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 구형블록의 분해 사시도.
 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구형블록의 분해 사시도.
 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인서트 부재의 사시도.
 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물의 시공방법 순서도.
 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 단면도.
 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 분해 사시도.
 도 15 내지 도 18은 도 14의 층별 인서트 부재 배치 평면도.
 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 분해 사시도.
 도 20 내지 도 23은 도 19의 층별 인서트 부재 배치 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하에서는 본 발명의 실시예에 관하여 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 이하에서 설명되는 실시예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 발명을 쉽게 실시할 수 있을 정도로 상세하게 설명하기 위한 것에 불과하며, 이로 인해 본 발명의 보호범위가 한정되는 것을 의미하지는 않는다. 그리고 본 발명의 여러 실시예를 설명함에 있어서, 동일한 기술적 특징을 갖는 구성요소에 대하여는 동일한 도면부호를 사용하기로 한다.

[0039] 실시예

- [0040] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물의 사시도이고, 도 2는 도 1의 분해 사시도이다.
- [0041] 도 1과 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물(100)은, 해저면에 설치되는 기초

블록(200)과, 기초블록(200) 상에 형성되는 소파블록층(300)과, 소파블록층(300)의 상단에 설치되는 커버 플레이트(700)를 포함한다.

- [0042] 여기서 기초블록(200)은 콘크리트 또는 철근-콘크리트로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 재질이 활용될 수 있다.
- [0043] 기초블록(200)은 해저면으로부터 소정 깊이에 매몰 설치되거나, 저면에 기둥 형상으로 하향 돌출 형성되는 고정대(201)를 해저면에 삽입함으로써 고정 설치될 수 있으며, 지형이 불안정한 해저면을 평평하게 하는 해저면의 기초공사로 이루어질 수 있다.
- [0044] 기초블록(200)의 상측면에는 최하단 소파블록층(300)의 설치를 위한 안착홈(202)이 형성될 수 있으며, 다른 예로서, 안착홈(202) 없이 기초블록(200)의 상측면이 평평한 평면으로 형성되는 것도 가능하다. 또한, 기초블록(200)은 단일블록으로 이루어질 수도 있으며, 복수 개의 기초 단위블록들이 연속 배치되어 하나의 기초블록(200)을 이루는 것도 가능하다. 이 경우, 기초 단위블록들의 유동 방지를 위해, 인접하는 한 쌍의 기초 단위블록들이 연결구(미도시)에 의해 상호 결합되도록 할 수 있다.
- [0045] 도면에 도시된 실시예의 경우, 안착홈(202)의 일단에 단턱(211)이 돌출 형성되고 단턱(211)의 외측면이 경사면으로 형성된 한 쌍의 제1 기초 단위블록(210)을 방파제 구조물(100)의 폭 방향으로 소정 간격 서로 이격하여 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 연속 배치한 후, 서로 대향하는 한 쌍의 제1 기초 단위블록(210) 사이에 사각형 플레이트 형상의 제2 기초 단위블록(220)을 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 연속 배치함으로써 기초블록(200)을 형성한 예를 보이고 있다.
- [0046] 기초블록(200)의 상측에는 복수 개의 기둥(400)과 구형블록(500) 및 인서트 부재(600)들이 적층되어 소파블록층(300)을 형성하며, 소파블록층(300)의 상측에 커버 플레이트(700)가 설치된다.
- [0047] 커버 플레이트(700)는 방파제 구조물(100)의 상부로 바닷물이 용출되는 것을 방지함과 동시에, 통행이 가능한 인도나 차도를 제공하는 역할을 한다. 커버 플레이트(700)의 저면에는 소정 깊이의 결합홈(710, 도 5 참조)이 형성되며, 이 결합홈(710)에 기둥(400)의 상단이 삽입되어 커버 플레이트(700)를 지지하게 된다.
- [0048] 이때, 커버 플레이트(700)는 콘크리트 또는 철근-콘크리트 재질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질을 활용할 수 있다. 예컨대, 커버 플레이트(700)는 소정 두께의 투명 아크릴판으로 형성될 수 있으며, 이를 통해 방파제 구조물(100) 내부에서 이루어지는 바닷물의 유동을 육안으로 확인할 수 있다.
- [0049] 이하, 도 3 내지 도 5를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 소파블록층에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 소파블록층의 사시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 기둥과 구형블록 및 인서트 부재의 분해 사시도이며, 도 5는 도 1의 단면도이다.
- [0051] 도 2를 참조하면, 기초블록(200) 상에 복수 개의 기둥(400)이 수직하게 설치된다. 이때, 기초블록(200)의 상측면에는 복수 개의 삽입홈(203)이 형성되며, 각각의 기둥(400)은 하단이 삽입홈(203)에 삽입되어 기초블록(200)의 상측에 수직하게 세워진다. 도면에 도시된 실시예의 경우 원형 단면의 기둥을 도시하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하며, 필요에 따라 타원형이나 다각형 등 다양한 단면 형태의 기둥(400)을 기초블록(200) 상에 설치할 수 있다.
- [0052] 또한, 기둥(400)의 폭과 길이 등 규격과, 기둥(400)의 개수 및 배치 형태, 기둥(400) 사이의 간격 등을 필요에 따라 적절히 선택할 수 있음은 물론이다. 예컨대, 기둥(400)들은 기초블록(200) 상에 복수 개의 행과 열로 형성될 수 있으며, 이때 인접하는 한 쌍의 행 또는 열이 나란히 형성되거나 교호적으로 형성될 수 있다.
- [0053] 도 3 내지 도 5를 참조하면, 각각의 기둥(400)에 복수 개의 구형블록(sphere type block)(500)이 차례로 삽입·적층되어 소파블록층(300)을 형성한다. 이때, 구형블록(500)은 필요에 따라 기둥(400)에 회전 가능하게 삽입되거나 억지끼움방식으로 결합될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 구형블록(500)은 전체적인 외관이 구 형상을 이루는 블록으로 이루어질 수 있다. 일 예로서, 구형블록(500)은 내부에 공간부가 형성되고 외주면에는 상기 공간부와 연통하도록 복수 개의 통공이 형성된 구 형상의 블록으로 형성될 수 있다. 다른 예로서, 구형블록(500)은 복수 개의 뼈대가 구 형상으로 얹혀서 외관 몸체를 형성하고 뼈대와 뼈대 사이에 공극이 형성된 블록으로 이루어질 수도 있다.
- [0055] 또한, 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 구형블록(500)은 서로 다른 직경을 갖는 복수 개의 원판형 단위블록(510, 도 7 참조)이 적층되어 이루어질 수 있는데, 이에 대하여는 도 7을 참조하여 후술하기로 한다.

- [0056] 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 인서트 부재(600)가 개재되며, 이 인서트 부재(600)에 의해, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500)들이 소정 간격 이격하면서 그 사이에 바닷물의 유통이 가능한 공간을 형성하게 된다.
- [0057] 이때, 인서트 부재(600)는 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 개재되도록 기둥(400)에 삽입되는 인서트 링으로 이루어질 수 있으며, 인서트 링의 높이만큼 상하 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 간극이 형성된다.
- [0058] 다른 예로서, 인서트 부재(600)는 제1 인서트 링(610)과, 제1 인서트 링(610)의 외주면으로부터 반경 방향 외측으로 연장 형성되는 연결암(630)과, 연결암(630)의 끝단에 형성되는 제2 인서트 링(620)을 포함하여 이루어질 수도 있다. 이때, 인서트 부재(600)는 상하 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 간극을 형성시키는 역할과 함께, 인접하는 복수 개의 기둥(400)을 연결하여 지지하는 역할을 하며, 하나의 인서트 부재(600)가 갖는 연결암(630)의 갯수 및 연결암(630) 사이의 배치 각도는 필요에 따라 적절히 선택될 수 있다.
- [0059] 예컨대, 인서트 부재(600)는 도 4에 도시된 바와 같이 제1 인서트 링(610)과, 제1 인서트 링(610)의 외주면으로부터 방사상으로 연장 형성되는 4개의 연결암(630)과, 각각의 연결암(630) 끝단에 형성되는 4개의 제2 인서트 링(620)을 포함하여 이루어질 수 있다. 이 경우, 어느 하나의 기둥(400)에 제1 인서트 링(610)이 삽입되고, 그 기둥(400)을 중심으로 인접하여 배치된 4개의 다른 기둥(400)에 각각 제2 인서트 링(620)이 삽입되며, 복수 개의 기둥(400)들이 격자형태로 배치되는 연결암(630)들에 의해 일체로 결합되어 견고하게 지지될 수 있다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 기둥의 설치 단면도이고, 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 기둥의 설치 단면도이다.
- [0061] 전술한 실시예의 경우, 각각의 삽입홈(203)에 하나의 기둥(400)을 삽입하는 예를 설명하였는데, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, 파력에 의한 기둥(400)의 변형이나 파손 방지를 위해, 기초블록(200)과 커버 플레이트(700) 사이에 복수 개의 기둥(400)을 수직하게 연속 적층할 수도 있다.
- [0062] 일 예로서, 상층 기둥(400)과 하층 기둥(400)의 분리 방지를 위해, 도 6에 도시된 바와 같이 상층 기둥(400)의 하단이 제1 인서트 링(610)의 내부에서 하층 기둥(400)의 상단에 지지되게끔 할 수 있다. 이 경우, 인서트 부재(600)는 하층 기둥(400)과 상층 기둥(400)을 견고하게 연결하는 결합부재로서의 역할도 하게 된다. 또한, 다른 예로서, 도 7에 도시된 바와 같이 상층 기둥(400)의 하단이 구형블록(500)의 내부에서 하층 기둥(400)의 상단에 지지되게끔 하는 것도 가능하다.
- [0063] 여기서, 기둥(400)과 구형블록(500) 및 인서트 부재(600)는 콘크리트 또는 철근-콘크리트 등의 동일 재질로 이루어질 수 있으며, 이들 중 적어도 하나가 금속이나 합성수지 등 다른 재질로 형성되는 것도 가능하다.
- [0064] 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물(100)은, 상술한 바와 같이 기초블록(200) 상에 설치된 복수 개의 기둥(400)들이 인서트 부재(600)의 연결암(630)에 의해 인터록킹(interlocking)되어 견고하게 유지된다. 예컨대, 제1 기둥(400)과 제2 기둥이 인서트 부재(600)로 상호 결합되고, 제2 기둥(400)과 제3 기둥(400)이 인서트 부재(600)로 상호 결합되며, 제3 기둥(400)과 제4 기둥(400)이 인서트 부재(600)로 상호 결합됨으로써, 제1 기둥(400) 내지 제4 기둥(400)이 3개의 인서트 부재(600)에 의해 일체로 함께 결합될 수 있다.
- [0065] 이 경우, 제1 기둥(400)에 가해지는 파력이 인서트 부재(600)의 연결암(630)을 통해 제2~제4 기둥(400)으로 고르게 분산되며, 파도나 파랑에 대하여 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성이 견고하게 유지될 수 있다. 이때, 복수 개의 인서트 부재(600)에 의해, 기초블록(200) 상에 설치된 모든 기둥(400)들을 일체로 연결할 수도 있음은 물론이다.
- [0066] 한편, 방파제 구조물(100)의 폭 방향 또는 길이 방향으로 인접하는 한 쌍의 기둥(400)에 각각 결합되는 인서트 부재(600)는 방파제 구조물(100)의 높이 방향을 따라 층을 달리하여 배치될 수 있다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 인서트 부재의 배치도로서, 설명의 편의를 위해 구형블록(500)의 도시를 임의로 생략하였음을 미리 밝혀둔다.
- [0067] 도 8에 도시된 실시예에서 앞 열의 기둥(400)들을 좌측에서 차례로 제1 기둥(401), 제2 기둥(402), 제3 기둥(403), 제4 기둥(404)이라 하고, 각각의 기둥(400)에 끼워지는 복수 개의 구형블록(500)이 각각 하나의 층을 이룬다고 할 때, 제1 기둥(401)에는 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)가 4층과 5층 사이에 배치된다. 또한, 제2 기둥(402)에는 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)가 3층과 4층 사이에 배치되고, 제3 기둥(403)에는 제1 기둥(401)과 동일하게 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)가 4층과 5층 사이에 배치되며, 제4 기둥(404)에는 제2 기둥(402)과 동일하게 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)가 3층과 4층 사이에 배치된다. 즉, 복수 개의

기둥(401~404)이 배열된 일 열을 따라 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)들이 상하 지그재그 형태로 배치되는 것이다. 이 경우, 파도나 파랑으로부터 가해지는 외력이 기둥(400)들의 높이 방향으로 고르게 분산되어 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성이 향상되는 효과가 있다.

[0068] 또한, 도 8에 도시된 실시예에서 뒷 열의 기둥(400)들은 좌측에서 첫 번째 기둥(400)과 두 번째 기둥(400)의 6층과 7층 사이에 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)의 제2 인서트 링(620)이 각각 배치되고, 두 번째 기둥(400)과 세 번째 기둥(400)의 5층과 6층 사이에 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)의 제2 인서트 링(620)이 배치되며, 세 번째 기둥(400)과 네 번째 기둥(400)은 첫 번째 기둥(400) 및 두 번째 기둥(400)과 동일하게 6층과 7층 사이에 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)의 제2 인서트 링(620)이 배치되고, 네 번째 기둥(400)과 다섯 번째 기둥(400)은 두 번째 기둥(400) 및 세 번째 기둥(400)과 동일하게 5층과 6층 사이에 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600)의 제2 인서트 링(620)이 배치될 수 있다.

[0069] 본 발명에 의하면, 소파블록층(300)을 형성하는 복수 개의 구형블록(500) 사이에 간극이 형성됨에 따라, 구형블록(500)에 부딪힌 파도나 파랑이 소파블록층(300)을 통과하면서 그 충격이 자연스럽게 감쇄되는 효과가 있다.

[0070] 내해와 외해의 바닷물 유통이 더욱 원활하게 이루어지도록 하기 위해, 서로 다른 직경을 갖는 복수 개의 원판형 단위블록(510)이 상하 방향으로 서로 이격하여 적층되어 구형블록(500)을 형성하는데, 이하 도 9를 참조하여 이에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

[0071] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 구형블록의 분해 사시도이다.

[0072] 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 구형블록(500)은, 서로 다른 직경을 갖는 복수 개의 원판형 단위블록(510)과, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록(510) 사이에 형성되어 한 쌍의 원판형 단위블록(510)들이 상호 소정 간격 상하로 이격하여 배치되게끔 하는 복수 개의 지지부재(520)를 포함한다. 이때, 지지부재(520)에 의해 형성되는 한 쌍의 원판형 단위블록(510) 사이 공간을 통해 바닷물의 자유로운 유통이 가능하다.

[0073] 여기서, 원판형 단위블록(510)은, 소정의 두께를 갖는 원판 형태의 몸체(511)와, 기둥(400)이 삽입되도록 몸체(511) 중앙에 관통 형성되는 관통홀(512)을 포함하며, 복수 개의 원판형 단위블록(510)은 지지부재(520)를 포함하여 전체적인 외관이 구형(sphere type)을 이루게 된다. 이에 따라, 최하층 원판형 단위블록(510)으로부터 중간층 원판형 단위블록(510)으로 갈수록, 그리고 최상층 원판형 단위블록(510)으로부터 중간층 원판형 단위블록(510)으로 갈수록 원판형 단위블록(510)의 직경이 증가하게 된다. 즉, 중간층 원판형 단위블록(510)의 직경이 가장 크고, 최상층과 최하층 원판형 단위블록(510)의 직경은 중간층 원판형 단위블록(510)의 직경보다 더 작다.

[0074] 도면에 도시된 실시예의 경우, 최하층과 최상층 원판형 단위블록(510)의 상측면과 하측면이 모두 평면으로 형성된 예를 도시하고 있으나, 다른 예로서, 최하층 원판형 단위블록(510)은 하측면이 볼록한 곡면으로 형성되고, 최상층 원판형 단위블록(510)은 상측면이 볼록한 곡면으로 형성될 수도 있다.

[0075] 또한, 하나의 구형블록(500)을 형성하는 복수 개의 원판형 단위블록(510)과 복수 개의 지지부재(520)는 일체로 형성될 수 있으며, 다른 예로서, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록(510) 사이에 복수 개의 지지부재(520)가 수직하게 결합되는 것도 가능하다. 이 경우, 도 9에 도시된 바와 같이, 지지부재(520)의 일단이 삽입되도록 관통홀(512)의 둘레를 따라 몸체(511)의 상측면 또는 하측면에 복수 개의 지지홈(513)이 형성될 수 있다. 예컨대, 최하층 원판형 단위블록(510)은 몸체(511)의 상측면에 복수 개의 지지홈(513)이 형성되고, 최상층 원판형 단위블록(510)은 몸체(511)의 하측면에 복수 개의 지지홈(513)이 형성되며, 최상층과 최하층을 제외한 나머지 원판형 단위블록(510)은 몸체(511)의 상측면과 하측면 모두에 복수 개의 지지홈(513)이 형성될 수 있다.

[0076] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 구형블록의 분해 사시도이다.

[0077] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 10에 도시된 바와 같이, 전술한 지지부재(520) 대신에 인서트 링으로 이루어지는 인서트 부재(600)가 원판형 단위블록(510') 사이에 개재되어 상층의 원판형 단위블록(510')을 지지할 수 있다. 이 경우, 원판형 단위블록(510')과 인서트 부재(600)의 순차적인 적층만으로 구형블록(500') 및 소파블록층(300)의 형성이 가능하므로, 지지부재(520)를 조립하는 실시예에 비해 방파제 구조물(100)의 시공 비용을 절감하고 공기를 단축할 수 있게 된다.

[0078] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 인서트 부재(600')의 사시도로서, 제1 인서트 링(610)의 외주면에 직각 방향으로 2개의 연결암(630)이 연장 형성되고, 각각의 연결암(630) 끝단에 제2 인서트 링(620)이 형성된 예를 도시하고 있다.

- [0079] 인서트 부재(600,600')의 제1 인서트 링(610)으로부터 연장 형성되는 연결암(630)의 갯수 및 이들의 배치 각도는 필요에 따라 적절히 선택될 수 있으며, 도 11에 도시된 인서트 부재(600')의 경우, 소파블록층(300)의 외측으로 연결암(630)이 불필요하게 돌출되지 않도록, 방파제 구조물(100)의 폭 방향 또는 길이 방향의 최외곽 기둥(400)에, 연결암(630)이 내측을 향하도록 설치될 수 있다.
- [0080] 물론, 도 11에 도시된 2개의 연결암(630)을 갖는 인서트 부재(600')가 소파블록층(300)의 최외곽 기둥(400)이 아닌 내측 기둥(400)에 설치되는 것도 가능하며, 2개의 연결암(630) 각도를 직각이 아닌 다른 각도로 하거나, 1개의 연결암(630)을 갖도록 형성하거나, 복수 개의 연결암(630)이 동일 각도로 상호 이격하여 형성될 수도 있다. 또한, 복수 개의 연결암(630) 중 적어도 한 쌍의 연결암(630) 사이의 각도가 다른 한 쌍의 연결암(630) 사이의 각도와 다르게 형성되는 것도 가능하다.
- [0081] 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물의 시공방법 순서도이다. 이하, 도 12를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 방파제 구조물의 시공방법을 단계별로 상세히 설명하기로 한다.
- [0082] 기초블록 설치단계(S10):
- [0083] 해저면에 기초블록(200)을 설치한다. 일 예로서, 복수 개의 기초 단위블록(210,220)을 방파제 구조물(100)의 길이 방향으로 연속 배치하여 기초블록(200)을 형성할 수 있다. 이때, 기초블록(200)의 저면에서 하향 돌출 형성되는 고정대(201)를 해저면에 삽입함으로써, 해저면 상에 기초블록(200)을 견고하게 설치할 수 있다.
- [0084] 기둥 설치단계(S20):
- [0085] 기초블록(200) 상에 복수 개의 기둥(400)을 수직하게 설치한다. 이때, 기초블록(200) 상측면의 삽입홈(203)에 기둥(400)의 하단을 끼워넣어서 수직하게 설치할 수 있으며, 복수 개의 기둥(400)은 기초블록(200) 상에 복수 개의 행과 열로 설치될 수 있다.
- [0086] 구형블록 및 인서트 부재 삽입단계(S30):
- [0087] 각각의 기둥(400)에 복수 개의 구형블록(500)을 끼워넣어 적층함으로써 소파블록층(300)을 형성시킨다. 이때, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 인서트 부재(600)를 끼워넣을 수 있는데, 인서트 부재(600)가 제1, 제2 인서트 링(610,620)과 연결암(630)을 포함하는 경우, 하나의 기둥(400)에 제1 인서트 링(610)을 삽입하고, 인접하는 다른 기둥(400)에 제2 인서트 링(620)을 삽입함으로써 복수 개의 기둥(400)을 일체로 결합할 수 있다.
- [0088] 이때, 필요에 따라 인서트 부재(600) 없이 복수 개의 구형블록(500)들을 연속하여 적층하거나, 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 복수 개의 인서트 부재(600)를 연속하여 적층할 수도 있음은 물론이다.
- [0089] 구형블록(500)은 복수 개의 원판형 단위블록(510)과, 상하 인접하는 한 쌍의 원판형 단위블록(510) 사이에 형성되는 지지부재(520)를 포함하는데, 하나의 구형블록(500)이 일체로 형성되는 경우, 미리 준비된 구형블록(500)들과 인서트 부재(600)들을 기둥(400)에 차례로 삽입하여 적층함으로써 소파블록층(300)을 형성할 수 있다.
- [0090] 다른 예로서, 별도로 제작된 복수 개의 원판형 단위블록(510)과 지지부재(520)를 결합하여 구형블록(500)을 조립한 후, 조립된 구형블록(500)들과 인서트 부재(600)들을 기둥(400)에 차례로 삽입하여 적층할 수도 있다.
- [0091] 또 다른 예로서, 하단의 원판형 단위블록(510)을 기둥(400)에 삽입하고, 지지부재(520)를 결합한 후, 상단의 원판형 단위블록(510)을 기둥(400)에 삽입하여 지지부재(520) 상에 안착시키는 순서를 반복하여, 기둥(400)의 하단부부터 복수 개의 원판형 단위블록(510)과 복수 개의 지지부재(520)들을 차례로 적층시켜 구형블록(500)들을 하나씩 형성하는 것도 가능하다. 이 경우, 서로 다른 직경을 갖는 복수 개의 원판형 단위블록(510)들이 기둥(400)에 차례로 삽입되고, 복수 개의 지지부재(520)에 의해 상호 이격되면서 하나의 구형블록(500)을 형성하게 되며, 이때 상하 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 지지부재(520) 대신에 인서트 부재(600)가 개재될 수도 있음은 전술한 바와 같다.
- [0092] 한편, 도 6과 도 7을 참조하여 전술한 바와 같이 방파제 구조물(100)의 높이 방향을 따라 복수 개의 기둥(400)을 적층하는 경우에는, 기둥(400) 설치와 구형블록(500) 및 인서트 부재(600)의 설치를 반복하게 된다.
- [0093] 커버 플레이트 안착단계(S40):
- [0094] 소파블록층(300)을 형성하는 최상단 구형블록(500) 또는 최상단 인서트 부재(600)의 상측에 커버 플레이트(700)를 안착시킨다. 이때, 기둥(400)의 상단이 커버 플레이트(700)의 저면에 형성된 결합홈(710)으로 삽입되어 커

버 플레이트(700)를 견고하게 지지한다.

- [0095] 도면에 도시하지는 않았으나, 본 발명의 다른 실시예에 의하면 구형블록(500)과 인서트 링이 조립된 각각의 기둥(400)을 육상에서 제작하고, 이를 현장으로 운반하여 기초블록(200) 상에 결합하는 방식으로 방파제 구조물(100)을 시공할 수도 있다.
- [0096] 예컨대, 복수 개의 구형블록(500)과 복수 개의 인서트 링이 끼워진 기둥(400) 복수 개를 육상에서 미리 제작한 후, 이들을 해상으로 운반하여 기초블록(200) 상에 각각 조립하는 방식이다. 이 경우, 현장에서 소파블록층(300)의 형성에 소요되는 시공기간을 크게 단축시킬 수 있고 설치가 편리한 장점이 있으며, 각각의 기둥(400)을 기초블록(200) 상에 조립할 때 상호 인접하는 기둥(400)들을 로프(rope)로 묶어서 인터록킹(interlocking)함으로써 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성을 확보할 수 있다.
- [0097] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 단면도이다.
- [0098] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 13에 도시된 바와 같이 소파블록층(300)의 일측에 차단벽(800)이 형성될 수 있다.
- [0099] 여기서 차단벽(800)은 소정의 두께를 가진 평판 형상의 벽부재로서, 콘크리트나 철근 콘크리트로 만들어지거나 이에 한정되지 않으며, 다양한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0100] 차단벽(800)은 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 길게 연장 형성되며, 차단벽(800)의 하단이 인서트 부재(600)의 연결암(630) 상측에 지지되고, 좌우 인접하는 한 쌍의 구형블록(500) 사이에 수직하게 세워진다.
- [0101] 이렇게 차단벽(800)을 구축함으로써, 방파제 구조물(100)을 통과하여 들어오는 파도를 직접적으로 차단함과 동시에 내해의 잔잔함을 유지할 수 있는데, 차단벽(800)에 부딪힌 파도는 계속 위로 쌓여 나아가면서 소파블록층(300)의 상부 쪽으로 이동하게 되고, 이 차단벽(800)에서부터 시작된 반사파는 상부를 지나 다시 외해 쪽으로 되돌아나오면서 하향 이동하여 방파제 구조물(100)의 무게를 증대시키게 된다. 이러한 일련의 과정을 통해 파도의 파랑 에너지를 방파제 구조물(100)의 내부에 가두어 두고, 다시 큰 파도가 오기 전에 방파제 구조물(100)의 내부에서 안정적인 바닷물의 흐름을 만들 수 있다.
- [0102] 한편, 차단벽(800)은 내해 쪽 맨 가장자리에 설치되거나, 내해 쪽으로부터 외해 쪽으로 소정의 거리만큼 이격된 위치에 설치될 수 있다. 차단벽(800)이 내해 쪽으로부터 외해 쪽으로 소정의 거리만큼 이격된 위치에 설치되는 경우, 내해 쪽에서 생길 수 있는 반사파를 받아들여 상쇄시킬 수 있는 공간이 마련됨으로써, 내해의 정온도(靜穩度 : 수면이 고요한 정도)를 향상시켜 선박이 보다 안정적으로 정박할 수 있는 환경을 조성할 수 있게 된다.
- [0103] 부가적으로, 차단벽(800)은 수면 위에서 방파제 구조물(100)을 통과하는 바람을 막아, 방파제 구조물(100)의 안쪽에 있는 내해를 외해와 분리된 평온한 환경으로 만드는 효과도 있다.
- [0104] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 분해 사시도이고, 도 15 내지 도 18은 도 14의 층별 인서트 부재 배치 평면도이다.
- [0105] 도 14 내지 도 18은 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 서로 다른 개수의 기둥(400)을 갖는 한 쌍의 열이 교대로 배치되는 예를 보이고 있다. 이때, 하나의 열을 구성하는 기둥(400)들과 다른 하나의 열을 구성하는 기둥(400)들은 방파제 구조물(100)의 폭 방향 및 길이 방향을 따라 서로 어긋나게 지그재그 형태로 배치된다.
- [0106] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인서트 부재(600)는 제1 인서트 링(610)과, 제1 인서트 링(610)의 외주면으로부터 외측으로 연장 형성되는 연결암(630)과, 연결암(630)의 끝단에 형성되는 제2 인서트 링(620)을 포함한다. 즉, 연결암(630)의 양단에 제1, 제2 인서트 링(610, 620)이 각각 형성된 직선 형태이다.
- [0107] 이하, 도 14 내지 도 18을 참조하여, 기초블록(200) 상에 복수 개의 행과 열로 배치된 기둥(400)들을 인서트 부재(600)로 인터록킹(interlocking)함으로써 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성을 확보하는 예를 설명하기로 한다.
- [0108] 도 14에 도시된 바와 같이, 기초블록(200) 상에 복수 개의 기둥(400)들이 행과 열을 이루도록 설치된다. 이때, 4개의 기둥(400)들이 방파제 구조물(100)의 폭 방향으로 소정 간격 상호 이격하여 하나의 열(이하, 'S열')을 이루고, 5개의 기둥(400)들이 방파제 구조물(100)의 폭 방향으로 소정 간격 상호 이격하여 다른 하나의 열(이하, 'L열')을 이룬다. S열과 L열은 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 연속하여 교대로 배치되며, S열의 기둥(400)들과 L열의 기둥(400)들은 방파제 구조물(100)의 폭 방향 및 길이 방향을 따라 상호 지그재그 형태로 배치된다. S열과 L열의 개수, S열과 L열을 각각 구성하는 기둥(400)들의 개수는 방파제 구조물(100)의 전체 길이와

폭 등의 설계 규격에 따라 적절히 선택될 수 있다.

- [0109] 이하, 방과제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배열되는 각각의 기둥(400)들의 열을 도면상 좌측 최외곽부터(도 15 내지 도 18의 평면도에서는 하단부터) 순서대로 제1 열(r_1), 제2 열(r_2), 제3 열(r_3), 제4 열(r_4), ... 제 k 열(r_k)이라 하기로 한다(여기서, k 는 1 이상의 자연수이다).
- [0110] 도 14와 도 15에 도시된 바와 같이, 각각의 기둥(400)에 첫 번째 구형블록(500)이 결합되어 기초블록(200) 상에 안착되고, 첫 번째 구형블록(500)의 상측에 인서트 부재(600")가 결합된다. 이하, 첫 번째 구형블록(500)의 상측에 결합되어 하나의 층을 이루는 인서트 부재(600")를 제1 인서트 부재(601)라 하기로 한다.
- [0111] 제1 인서트 부재(601)는 방과제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제 m (m 은 1 이상의 홀수) 열과 제 $m+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 방과제 구조물(100)의 길이 방향에 대하여 일 방향으로 비스듬하게 배치된다.
- [0112] 예컨대, 제1 열(r_1)과 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 제1 인서트 부재(601)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제1 인서트 부재(601)의 제1 인서트 링(610)이 제1 열(r_1)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제3 열(r_3)과 제4 열(r_4)의 기둥(400)에 제1 인서트 부재(601)의 양단이 각각 결합되며, 제5 열(r_5)과 제6 열(r_6), 제7 열(r_7)과 제8 열(r_8), 제9 열(r_9)과 제10 열(r_{10}), 제11 열(r_{11})과 제12 열(r_{12}) 등이 제1 인서트 부재(601)에 의해 상호 일체로 연결된다.
- [0113] 제1 인서트 부재(601)가 결합되지 않는 기둥(400)에는 후술하는 두 번째 구형블록(500)의 적층 높이를 맞추기 위해, 인서트 링 형태의 인서트 부재(600), 또는 제1 인서트 부재(601)가 결합되지 않은 기둥(400)들 상호 간을 연결하는 별도 형태의 인서트 부재(600)가 결합될 수 있으며, 이는 이하의 제2 인서트 부재(602) 내지 제4 인서트 부재(604)의 결합시에도 마찬가지이다.
- [0114] 도 14와 도 16에 도시된 바와 같이, 제1 인서트 부재(601)의 상측에 두 번째 구형블록(500)이 결합되고, 두 번째 구형블록(500)의 상측에 인서트 부재(600")가 결합된다. 이하, 두 번째 구형블록(500)의 상측에 결합되어 하나의 층을 이루는 인서트 부재(600")를 제2 인서트 부재(602)라 하기로 한다.
- [0115] 제2 인서트 부재(602)는 방과제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제 n (n 은 2 이상의 짝수) 열과 제 $n+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 제1 인서트 부재(601)와 교차하는 방향으로 비스듬하게 배치된다.
- [0116] 예컨대, 제2 열(r_2)과 제3 열(r_3)의 기둥(400)에 제2 인서트 부재(602)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제2 인서트 부재(602)의 제1 인서트 링(610)이 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제3 열(r_3)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제4 열(r_4)과 제5 열(r_5), 제6 열(r_6)과 제7 열(r_7), 제8 열(r_8)과 제9 열(r_9), 제10 열(r_{10})과 제11 열(r_{11}) 등이 제2 인서트 부재(602)에 의해 상호 일체로 연결된다.
- [0117] 도 14와 도 17에 도시된 바와 같이, 제2 인서트 부재(602)의 상측에 세 번째 구형블록(500)이 결합되고, 세 번째 구형블록(500)의 상측에 인서트 부재(600")가 결합된다. 이하, 세 번째 구형블록(500)의 상측에 결합되어 하나의 층을 이루는 인서트 부재(600")를 제3 인서트 부재(603)라 하기로 한다.
- [0118] 제3 인서트 부재(603)는 방과제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제 n (n 은 2 이상의 짝수) 열과 제 $n+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 제2 인서트 부재(601)와 교차하는 방향으로 비스듬하게 배치된다.
- [0119] 예컨대, 제2 열(r_2)과 제3 열(r_3)의 기둥(400)에 제3 인서트 부재(603)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제3 인서트 부재(603)의 제1 인서트 링(610)이 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제3 열(r_3)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제4 열(r_4)과 제5 열(r_5), 제6 열(r_6)과 제7 열(r_7), 제8 열(r_8)과 제9 열(r_9), 제10 열(r_{10})과 제11 열(r_{11}) 등이 제3 인서트 부재(602)에 의해 상호 일체로 연결된다.
- [0120] 도 14와 도 18에 도시된 바와 같이, 제3 인서트 부재(603)의 상측에 네 번째 구형블록(500)이 결합되고, 네 번째 구형블록(500)의 상측에 인서트 부재(600")가 결합된다. 이하, 네 번째 구형블록(500)의 상측에 결합되어 하나의 층을 이루는 인서트 부재(600")를 제4 인서트 부재(604)라 하기로 한다.
- [0121] 제4 인서트 부재(604)는 방과제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제 m (m 은 1 이상의 홀수) 열과 제 $m+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 방과제 구조물(100)의 길이 방향에 대하여 일 방향으로 비스듬하게 배치된다.
- [0122] 예컨대, 제1 열(r_1)과 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 제4 인서트 부재(604)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제4 인서트 부재(604)의 제1 인서트 링(610)이 제1 열(r_1)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제2 열(r_2)

2)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제3 열(r3)과 제4 열(r4)의 기둥(400)에 제4 인서트 부재(604)의 양단이 각각 결합되며, 제5 열(r5)과 제6 열(r6), 제7 열(r7)과 제8 열(r8), 제9 열(r9)과 제10 열(r10), 제11 열(r11)과 제12 열(r12) 등이 제4 인서트 부재(601)에 의해 상호 일체로 연결된다.

[0123] 이후에는, 기둥(400)의 높이 방향을 따라 구형블록(500)을 사이에 두고 제1 인서트 부재(601) 부터 제4 인서트 부재(604)가 다시 순서대로 적층되며, 복수 개의 기둥(400)들 사이에 격자 형태로 연결되는 복수 개의 인서트 부재(600")에 의해 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성을 확보하게 된다.

[0124] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 방파제 구조물의 분해 사시도이고, 도 20 내지 도 23은 도 19의 층별 인서트 부재 배치 평면도이다.

[0125] 도 19 내지 도 23에 도시된 실시예의 경우, 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 동일한 개수의 기둥(400)으로 이루어진 열들이 소정 간격 이격하여 나란히 정렬되는 예를 보이고 있다.

[0126] 구체적으로, 방파제 구조물(100)의 폭 방향으로 4개의 기둥(400)들이 소정 간격 상호 이격하여 이루어지는 복수 개의 열이 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 나란히 형성된다. 다만, 이는 본 발명의 일 실시예일 뿐이며, 하나의 열을 형성하는 기둥(400)들의 개수와, 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 형성되는 기둥(400) 열의 개수는 방파제 구조물의 전체 길이와 폭 등의 설계 규격에 따라 적절히 선택될 수 있다.

[0127] 이하, 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배열되는 각각의 기둥(400)들의 열을 도면상 좌측 최외곽부터(평면도에서는 하단부터) 순서대로 제1 열(r1), 제2 열(r2), 제3 열(r3), 제4 열(r4), ... 제k 열(rk)이라 하기로 한다(여기서, k는 1 이상의 자연수이다).

[0128] 도 19와 도 20에 도시된 바와 같이, 각각의 기둥(400)에 첫 번째 구형블록(500)이 결합되어 기초블록(200) 상에 안착되고, 첫 번째 구형블록(500)의 상측에 제1 인서트 부재(601)가 결합된다.

[0129] 이때, 제1 인서트 부재(601)는 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제m(m는 1 이상의 홀수) 열과 제m+1 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 대각선 방향으로 비스듬하게 배치된다.

[0130] 예컨대, 제1 열(r1)과 제2 열(r2)의 기둥(400)에 제1 인서트 부재(601)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제1 인서트 부재(601)의 제1 인서트 링(610)이 제1 열(r1)의 첫 번째 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제2 열(r2)의 두 번째 기둥(400)에 결합된다. 또한, 제1 열(r1)의 두 번째 기둥과 제2 열(r2)의 세 번째 기둥, 그리고 제1 열(r1)의 세 번째 기둥과 제2 열(r2)의 네 번째 기둥이 제1 인서트 부재(601)에 상호 일체로 결합된다.

[0131] 마찬가지로, 제3 열(r3)과 제4 열(r4)의 기둥(400)에 제1 인서트 부재(601)의 양단이 각각 결합되며, 제5 열(r5)과 제6 열(r6), 제7 열(r7)과 제8 열(r8), 제9 열(r9)과 제10 열(r10), 제11 열(r11)과 제12 열(r12) 등이 제1 인서트 부재(601)에 의해 상호 일체로 연결된다.

[0132] 도 19와 도 21에 도시된 바와 같이, 제1 인서트 부재(601)의 상측에 두 번째 구형블록(500)이 결합되고, 두 번째 구형블록(500)의 상측에 제2 인서트 부재(602)가 결합된다.

[0133] 제2 인서트 부재(602)는 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제n(n은 2 이상의 짝수) 열과 제n+1 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 제1 인서트 부재(601)와 교차하는 대각선 방향으로 비스듬하게 배치된다.

[0134] 예컨대, 제2 열(r2)과 제3 열(r3)의 기둥(400)에 제2 인서트 부재(602)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제2 인서트 부재(602)의 제1 인서트 링(610)이 제2 열(r2)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제3 열(r3)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제4 열(r4)과 제5 열(r5), 제6 열(r6)과 제7 열(r7), 제8 열(r8)과 제9 열(r9), 제10 열(r10)과 제11 열(r11) 등이 제2 인서트 부재(602)에 의해 상호 일체로 연결된다.

[0135] 도 19와 도 22에 도시된 바와 같이, 제2 인서트 부재(602)의 상측에 세 번째 구형블록(500)이 결합되고, 세 번째 구형블록(500)의 상측에 제3 인서트 부재(603)가 결합된다.

[0136] 제3 인서트 부재(603)는 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제n(n은 2 이상의 짝수) 열과 제n+1 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 제2 인서트 부재(602)와 교차하는 대각선 방향으로 비스듬하게 배치된다.

[0137] 예컨대, 제2 열(r2)과 제3 열(r3)의 기둥(400)에 제3 인서트 부재(603)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제3 인서트 부재(603)의 제1 인서트 링(610)이 제2 열(r2)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제3 열(r3)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제4 열(r4)과 제5 열(r5), 제6 열(r6)과 제7 열(r7), 제8 열(r8)과 제9 열(r9), 제10 열(r10)과 제11 열(r11) 등이 제3 인서트 부재(603)에 의해 상호 일체로 연결된다.

- [0138] 도 19와 도 23에 도시된 바와 같이, 제3 인서트 부재(603)의 상측에 네 번째 구형블록(500)이 결합되고, 네 번째 구형블록(500)의 상측에 제4 인서트 부재(604)가 결합된다.
- [0139] 제4 인서트 부재(601)는 방파제 구조물(100)의 길이 방향을 따라 배치되는 제 m (m 은 1 이상의 홀수) 열과 제 $m+1$ 열의 기둥에 양단이 각각 결합되며, 제3 인서트 부재(603)와 교차하는 대각선 방향으로 비스듬하게 배치된다.
- [0140] 예컨대, 제1 열(r_1)과 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 제4 인서트 부재(604)의 양단이 각각 결합되는데, 이때 제4 인서트 부재(604)의 제1 인서트 링(610)이 제1 열(r_1)의 기둥(400)에 결합되고 제2 인서트 링(620)이 제2 열(r_2)의 기둥(400)에 결합된다. 마찬가지로, 제3 열(r_3)과 제4 열(r_4)의 기둥(400)에 제4 인서트 부재(604)의 양단이 각각 결합되며, 제5 열(r_5)과 제6 열(r_6), 제7 열(r_7)과 제8 열(r_8), 제9 열(r_9)과 제10 열(r_{10}), 제11 열(r_{11})과 제12 열(r_{12}) 등이 제4 인서트 부재(604)에 의해 상호 일체로 연결된다.
- [0141] 이후에는, 기둥(400)의 높이 방향을 따라 구형블록(500)을 사이에 두고 제1 인서트 부재(601)부터 제4 인서트 부재(604)가 다시 순서대로 적층되며, 복수 개의 기둥(400)들 사이에 격자 형태로 연결되는 복수 개의 인서트 부재(600")에 의해, 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성을 확보하게 된다.
- [0142] 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 의하면, 상호 인접하는 인서트 부재(600, 600', 600")들을 로프(rope)로 연결함으로써, 방파제 구조물(100)의 구조적 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다. 이때, 소파블록층(300)에 가해지는 충격을 로프의 탄성으로 흡수하여 감쇄시키는 효과도 있다.
- [0143] 예컨대, 도 15에서 제1 열(r_1)과 제2 열(r_2)에 양단이 각각 결합된 제1 인서트 부재(601)와, 제3 열(r_3)과 제4 열(r_4)에 양단이 각각 결합된 제1 인서트 부재(601)를 로프로 연결할 수 있는데, 이때 로프의 양단을 각각의 제1 인서트 부재(601)의 연결암(630)에 묶어서 연결할 수 있다.
- [0144] 또한, 제1 열(r_1)과 제2 열(r_2)에 양단이 각각 결합된 제1 인서트 부재(601)들 중 상호 인접하는 한 쌍의 연결암(630)에 로프의 양단을 묶어서 연결하는 것도 가능하다.
- [0145] 상술한 예는 방파제 구조물(100)의 길이 방향 또는 폭 방향으로 상호 인접하는 한 쌍의 제1 인서트 부재(601)를 로프로 상호 연결하는 예이다. 필요에 따라서는, 대각선 방향으로 이격한 한 쌍의 제1 인서트 부재(601)를 연결하거나, 하나의 로프로 복수 개의 제1 인서트 부재(601)의 연결암(630)들을 연결할 수도 있다.
- [0146] 또한, 제1 인서트 부재(601)가 결합되지 않은 기둥(400)들, 예컨대 도 15의 도면상 최우측 기둥(400)들을 로프로 상호 연결하거나, 제1 인서트 부재(601)가 결합되지 않은 기둥(400)과 제1 인서트 부재(601)가 결합된 기둥(400)을 로프로 상호 연결하는 것도 가능하며, 이러한 로프 연결 방식이 제2 인서트 부재(602) 내지 제4 인서트 부재(604)에 대하여도 가능함은 물론이다.
- [0147] 이상에서 본 발명의 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 특허청구범위를 벗어남이 없이 다양하게 변형 실시할 수 있을 것으로 이해된다.

부호의 설명

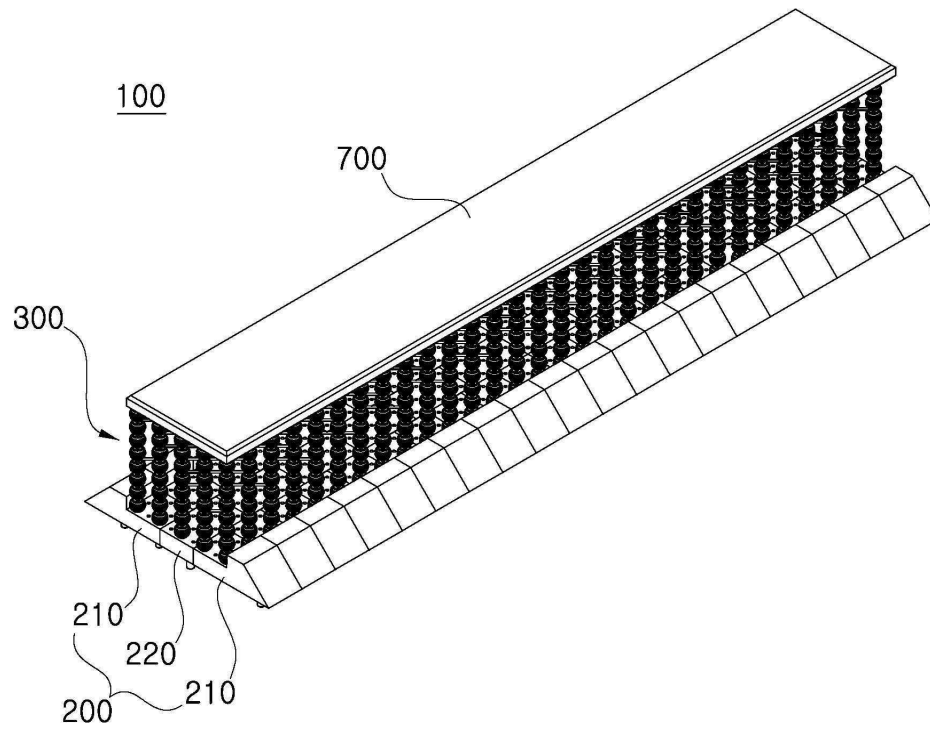
- [0148] 100 : 방파제 구조물
200 : 기초블록
300 : 소파블록층
400 : 기둥
500, 500' : 구형블록
510 : 원판형 단위블록
520 : 지지부재
600, 600' : 인서트 부재
610 : 제1 인서트 링
620 : 제2 인서트 링
630 : 연결암

700 : 커버 플레이트

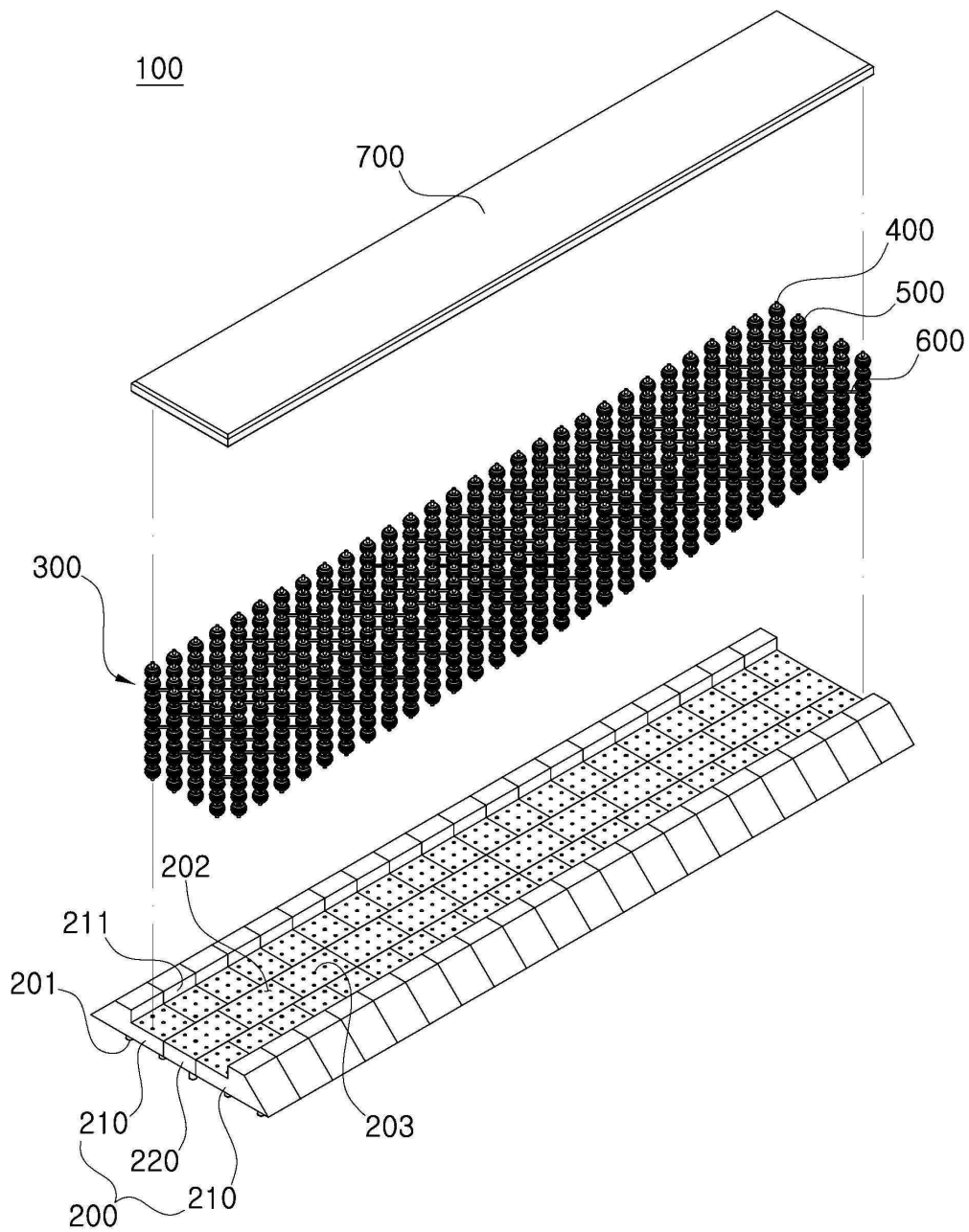
800 : 차단벽

도면

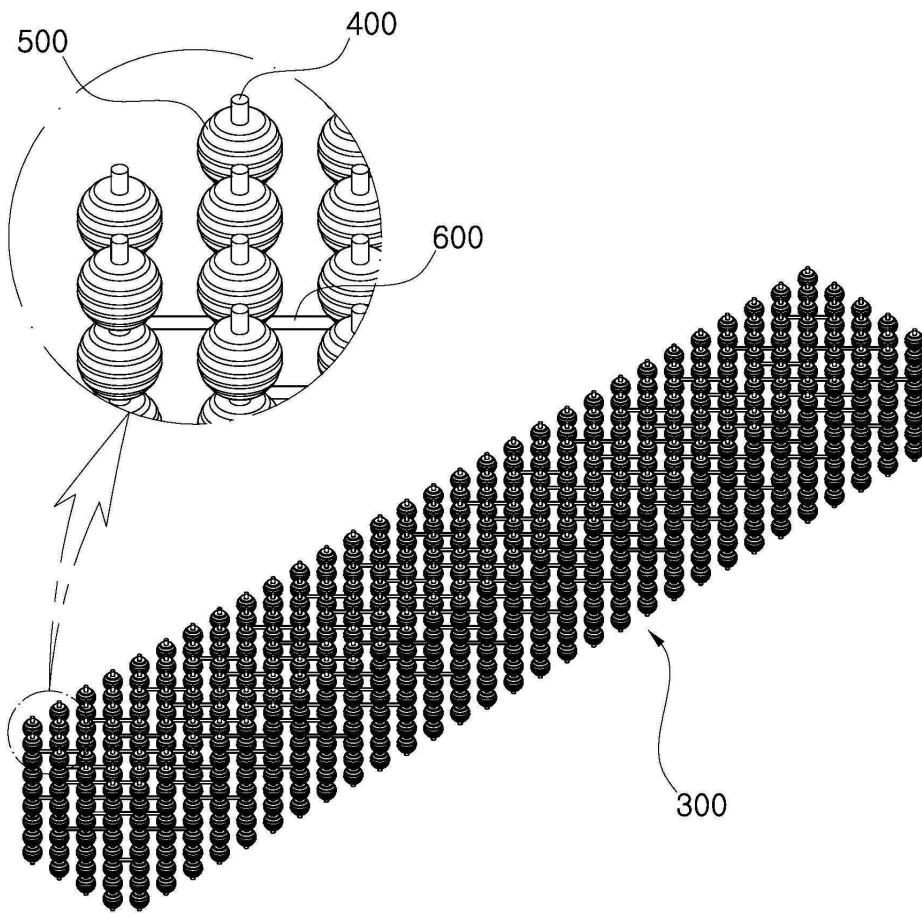
도면1



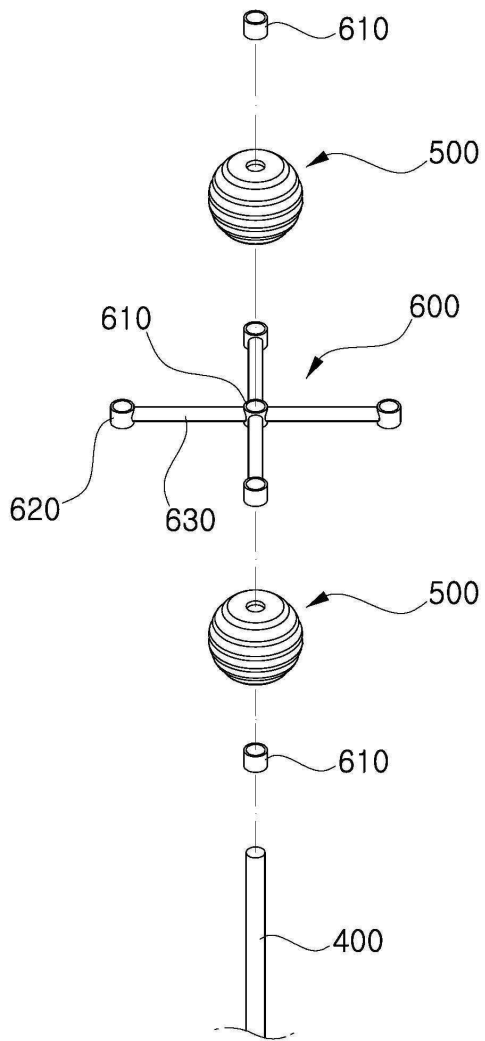
도면2



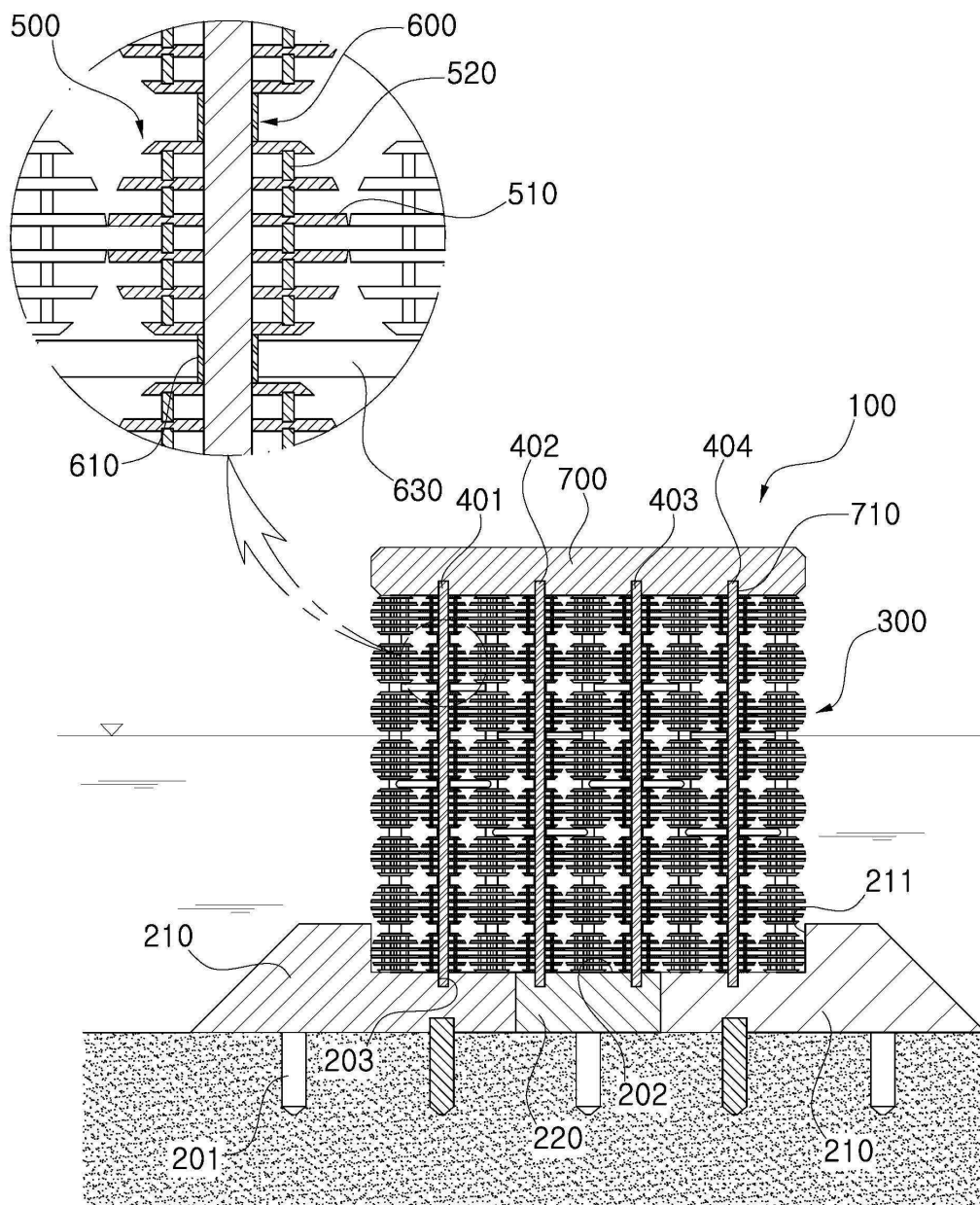
도면3



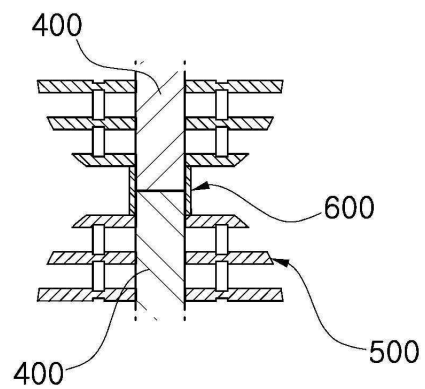
도면4



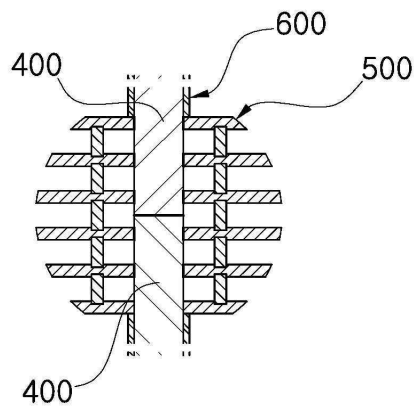
도면5



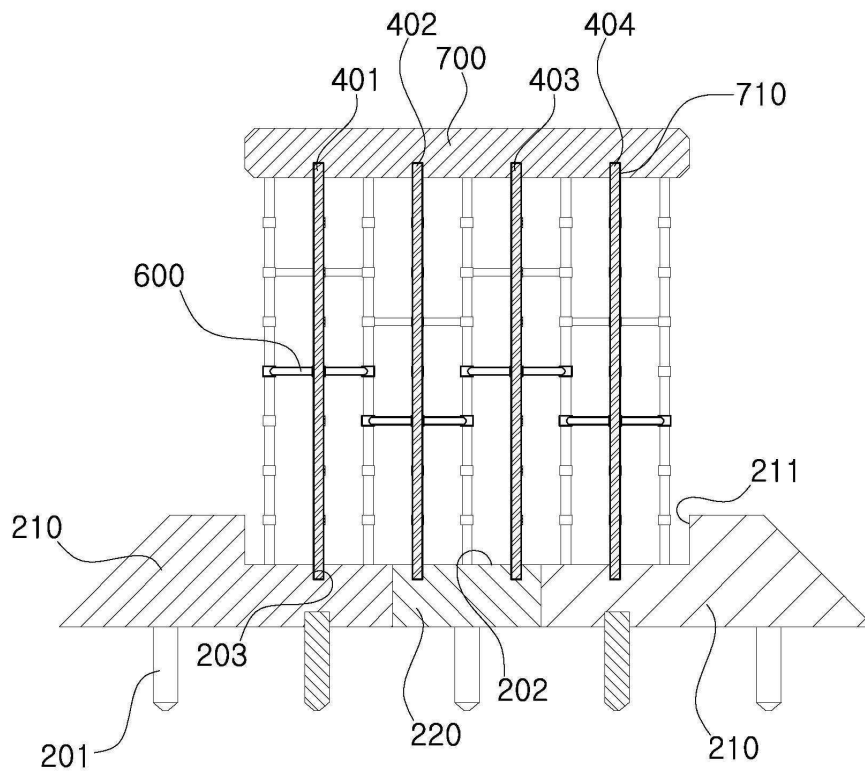
도면6



도면7

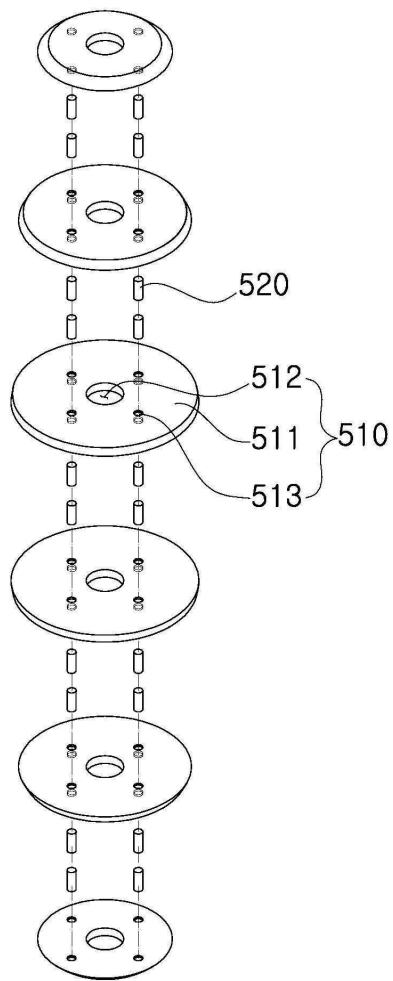


도면8



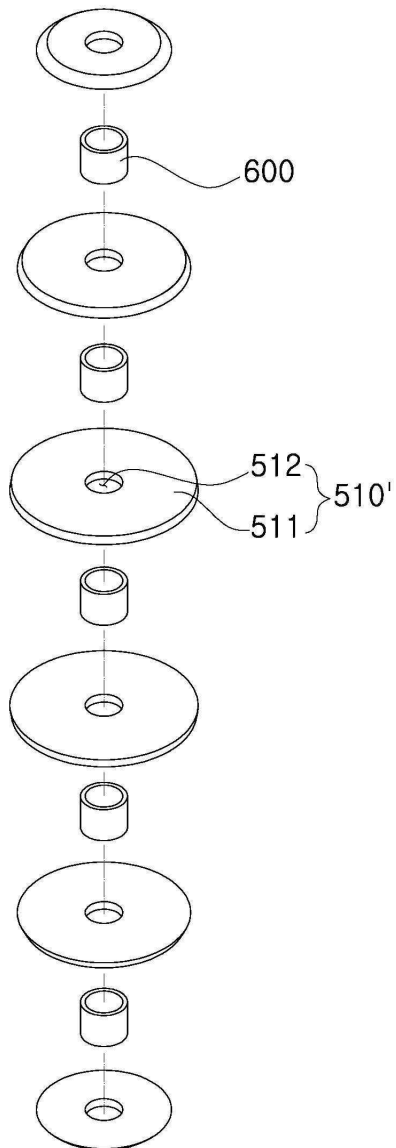
도면9

500

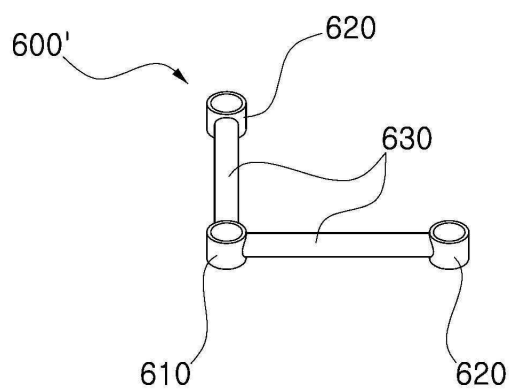


도면10

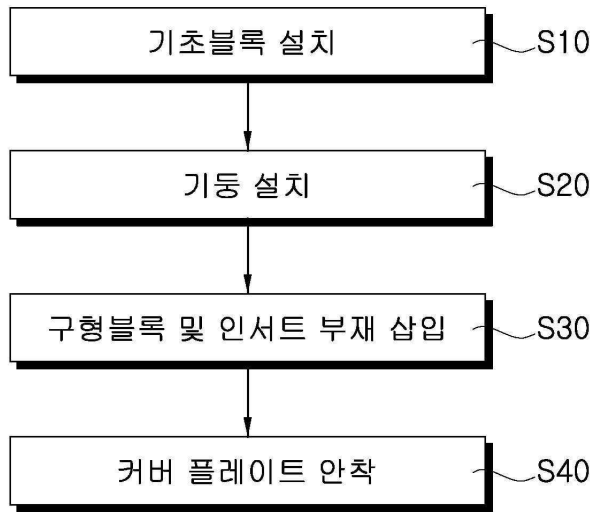
500'



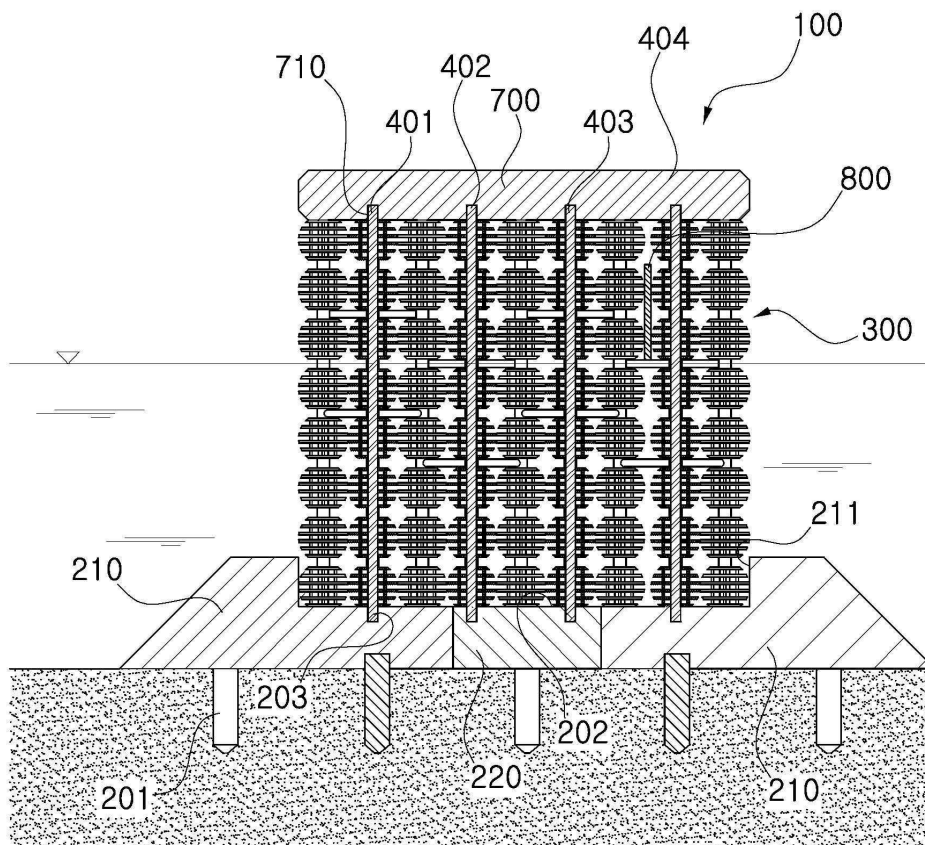
도면11



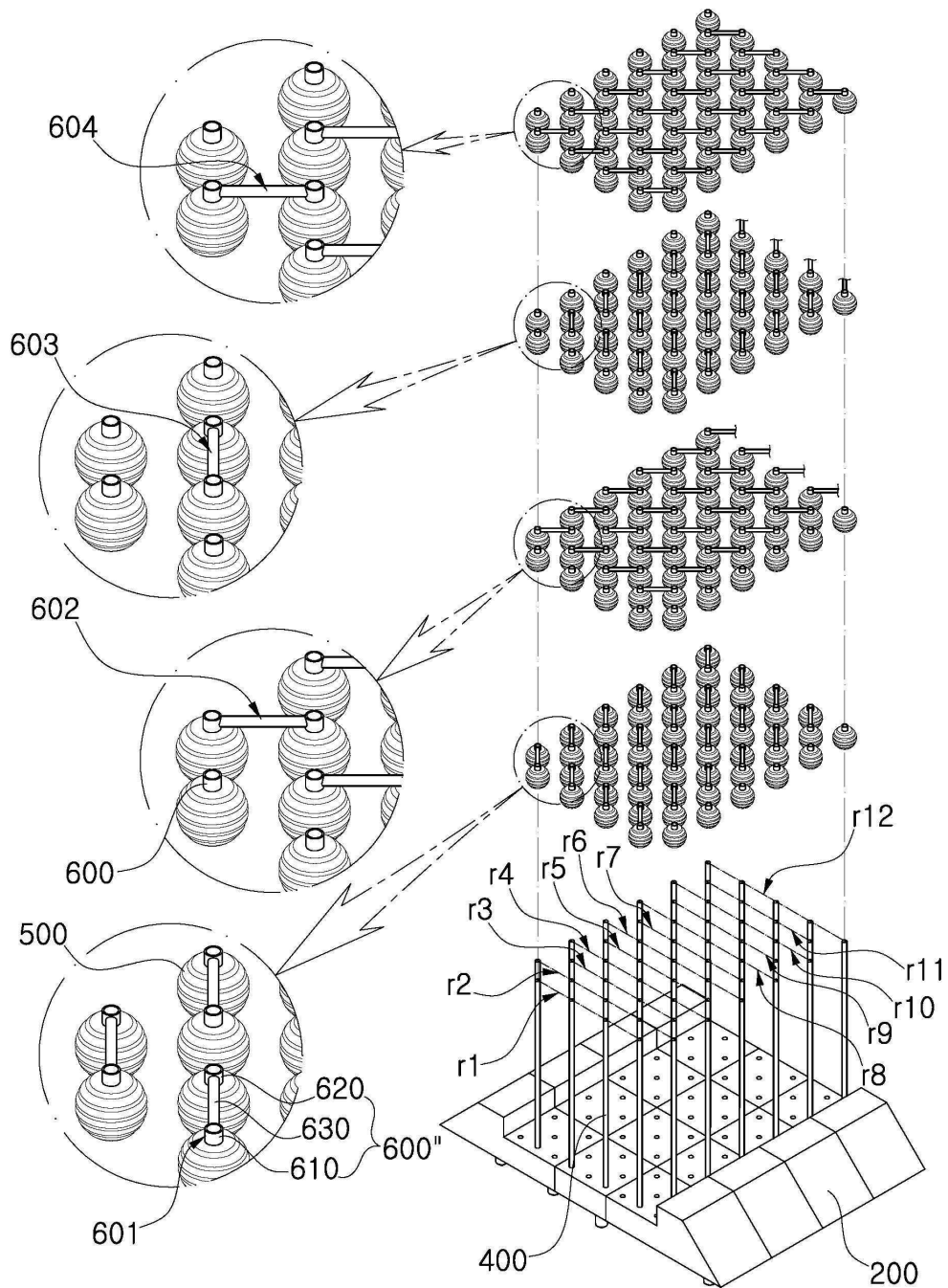
도면12



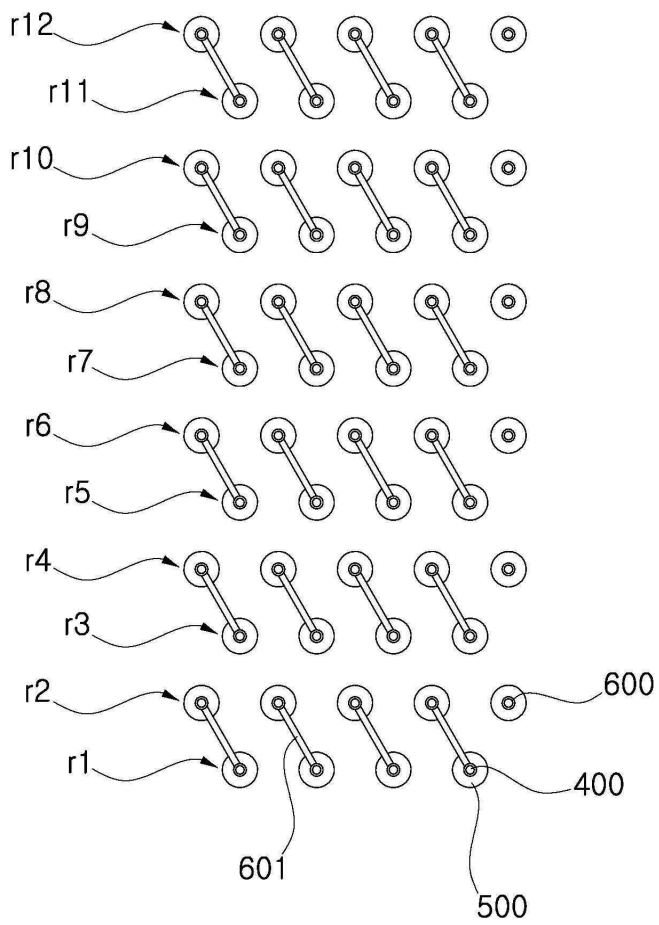
도면13



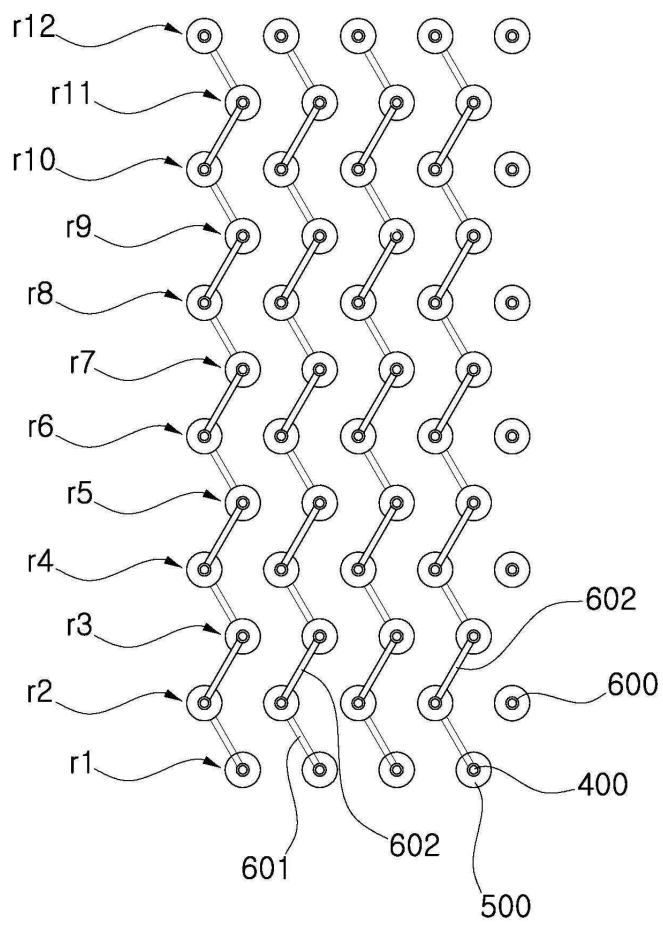
도면14



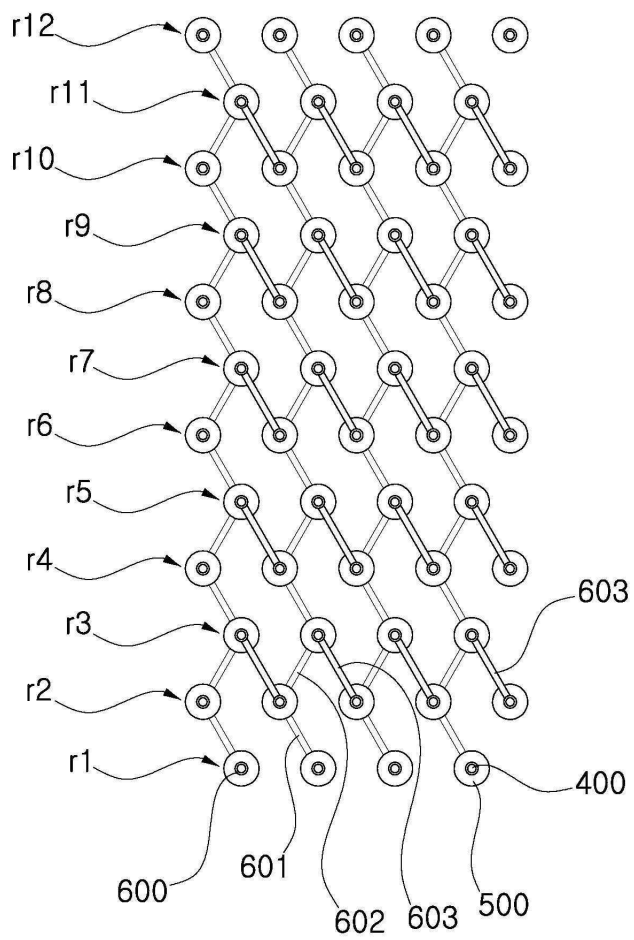
도면15



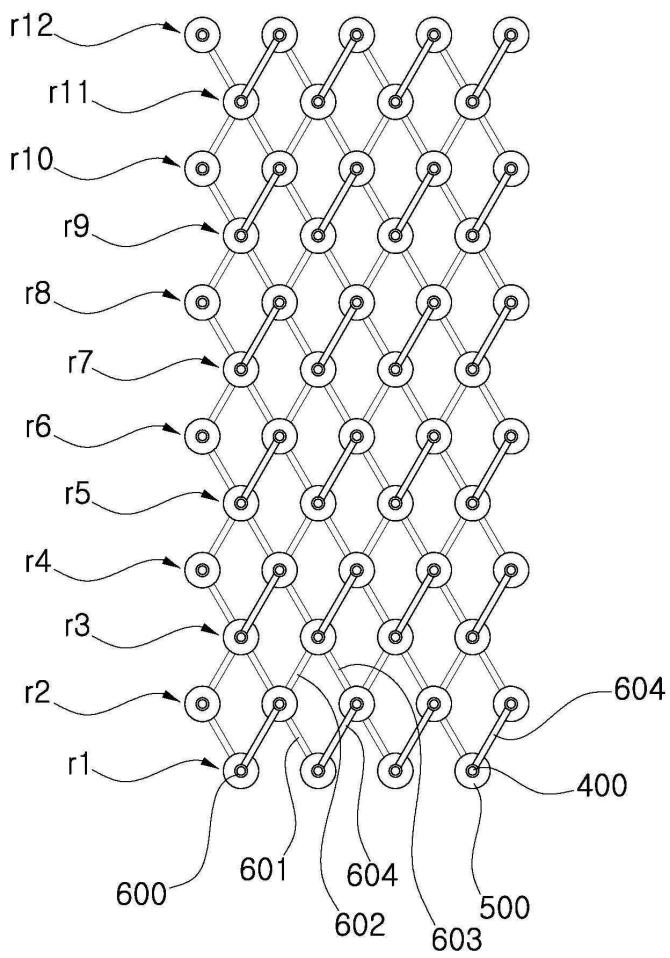
도면16



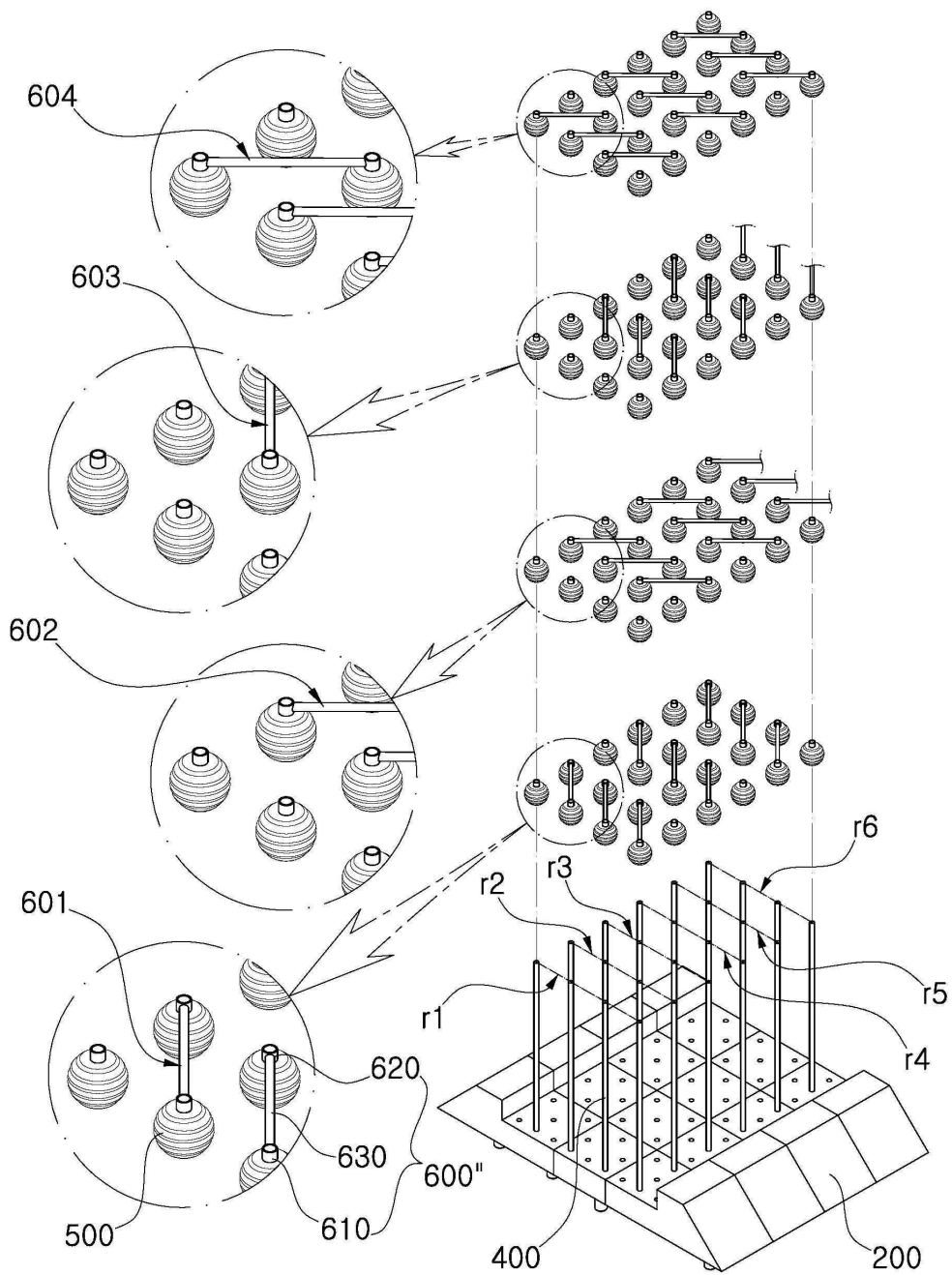
도면17



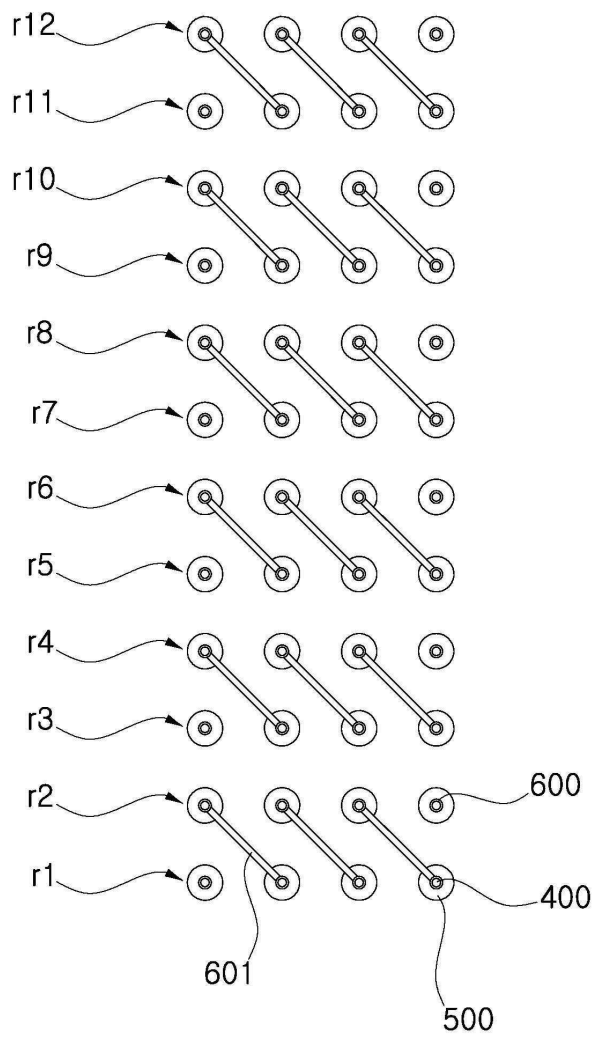
도면18



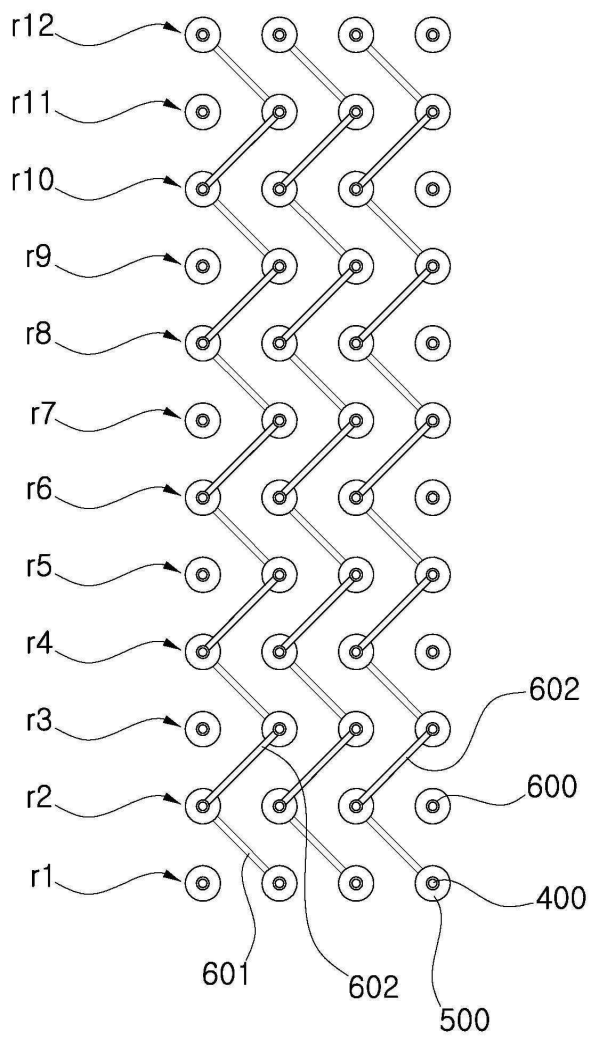
도면19



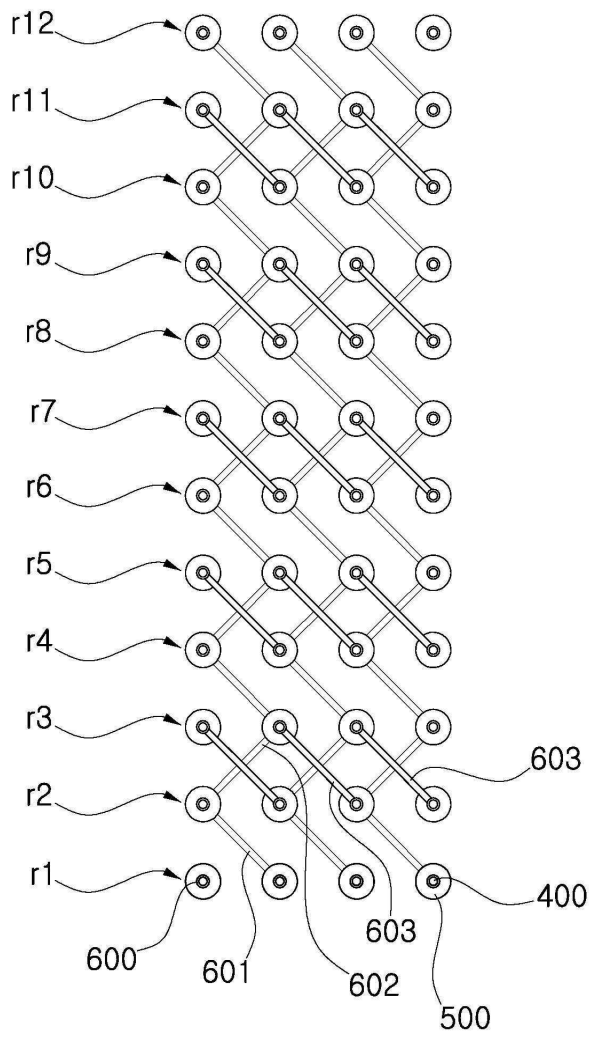
도면20



도면21



도면22



도면23

