



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

(45) 공고일자 2016년04월21일  
 (11) 등록번호 10-1613886  
 (24) 등록일자 2016년04월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 E02B 3/04 (2006.01) E02B 3/06 (2006.01)  
 E02D 23/02 (2006.01) E02D 25/00 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 E02B 3/04 (2013.01)  
 E02B 3/06 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2015-0121583  
 (22) 출원일자 2015년08월28일  
 심사청구일자 2015년08월28일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100622804 B1\*  
 KR1020140049535 A\*  
 JP2007002554 A\*  
 JP07216903 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 한국해양과학기술원  
 경기도 안산시 상록구 해안로 787 (사동)  
 (유)이도건설  
 전라북도 전주시 덕진구 두간로 25(송천동1가)  
 (72) 발명자  
 박우선  
 서울시 서초구 방배로 14, 5-601호  
 원덕희  
 서울 송파구 백제고분로32길 18-11, 202호 (삼전동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 14 항

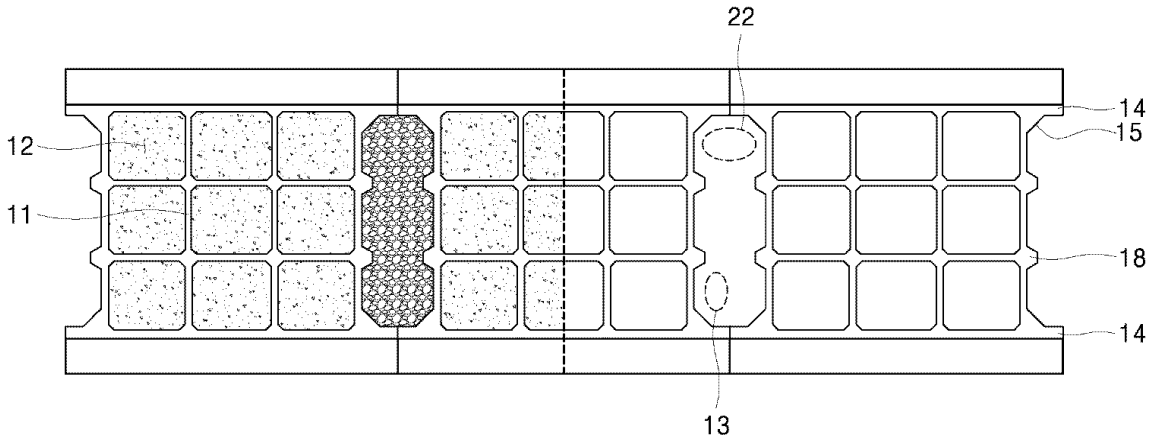
심사관 : 장창환

(54) 발명의 명칭 **오픈 셀 케이슨, 그 구조물 및 시공 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 케이슨에 오픈 셀과 인터셀의 개념을 새로이 도입함으로써, 종래의 개별식 케이슨 구조물에 비해 벽체의 개수를 줄여 제작비를 절감하면서도 시공방법에 거의 차이가 없고, 이웃하는 구조물이 이웃하는 케이슨을 인터록킹 하면서도 지반의 부등침하 시 각 케이슨이 개별적으로 침하할 수 있는 유연함을 가진 케이슨 구조물과 그 (뒷면에 계속)

**대표도**



시공 방법에 관한 것이다.

본 발명은, 폐쇄형 셀(12)이 상기 케이슨(10)의 중앙부에 형성되고, 케이슨의 양 측면에는 측방을 향해 외측으로 개방된 형태의 오픈 셀(13)이 형성되되, 상기 오픈 셀은 케이슨의 전면 양단과 후면 양단으로부터 상기 케이슨의 양측면 방향으로 각각 돌출 연장 형성되어 상기 케이슨의 전면 양단부와 후면 양단부를 규정하는 전후면부재(14)에 의해 규정되며, 상기 전후면부재(14) 사이의 케이슨 측벽에는, 상기 벽체(11)와 대응하는 위치 중 적어도 일 개소 이상의 위치에, 하중 분산과 마찰력 발생을 위한 전단키(18)가 형성된 케이슨과, 오픈 셀(13)이 서로 마주하도록 복수 개의 상기 케이슨(10)을 일렬로 설치하고, 두 오픈 셀(13)에 의해 형성되는 인터셀(22) 공간에 사석 형태의 채움재(30)를 채워 인터셀 내부의 채움재(30)가 플렉시블한 상태를 유지하도록 한 케이슨의 시공방법을 제공한다.

(52) CPC특허분류

E02D 23/02 (2013.01)

E02D 25/00 (2013.01)

(72) 발명자

서지혜

경기도 안산시 단원구 당곡2로 30 910-1505

이요섭

서울특별시 강남구 일원로 127, 가람아파트 106동 205호 (일원동)

이오진

전라북도 완주군 이서면 갈산1로 71, 806동 202호 (전북혁신엘에이치아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 PE99324

부처명 해양수산부

연구관리전문기관 한국해양과학기술원

연구사업명 관리형 해상처분장 건설기술 개발

연구과제명 관리형 해상처분장 건설기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국해양과학기술원

연구기간 2014.01.01 ~ 2014.12.31

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기초사석에 의해 해저에 형성된 마운드 상부에 거치되는 케이슨 구조물로서,

상기 케이슨은:

상방으로 개방된 셀(12, 13)을 구비하되, 상기 케이슨(10)의 중앙부에는 벽체(11)에 의해 구분되는 폐쇄형 셀(12)이 구비되고, 상기 케이슨의 측면에는 옆면과 하면이 개방된 형태의 오픈 셀(13)이 구비되며, 상기 오픈 셀은 상기 케이슨의 측벽에서 외측 방향으로 각각 돌출 연장 형성되는 전후면부재(14)에 의해 규정되고, 상기 전후면부재의 한 변의 길이는 셀(12)의 한 변의 길이에 대해 35 ~ 60 % 인 케이슨을 사용하되,

오픈 셀(13)이 서로 마주하도록 복수 개의 상기 케이슨(10)이 일렬로 설치되고,

각각의 셀(12)에 채움재(30)가 채워지며,

개방부가 서로 마주하는 두 오픈 셀(13)에 의해 형성되는 인터셀(22) 공간에  $0.015 \text{ m}^3/\text{EA} \sim 0.03 \text{ m}^3/\text{EA}$ 의 규격을 가지는 규격석 형태의 채움재(30)가 채워져 인터셀(22) 내부의 채움재가 플렉시블한 상태를 유지하도록 한 케이슨 구조물.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 전후면부재(14) 사이의 케이슨 측벽에는, 상기 벽체(11)와 대응하는 위치 중 적어도 일 개소 이상의 위치에, 오픈 셀 영역에 사석이 플렉시블하게 채워졌을 때 하중 분산과 마찰력 발생을 위한 전단키(18)가 형성된 케이슨 구조물.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 전후면부재(14)와 케이슨 측벽 사이에는 전후면부재(14)에 걸리는 하중을 지탱하는 보강부로서 현치(15)가 형성되는 케이슨 구조물.

#### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 전후면부재의 단부에는 마주하는 전후면부재가 서로 맞대응하도록 오목한 부분과 볼록한 부분이 형성된 케이슨 구조물.

#### 청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

이웃하는 케이슨 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)의 내면에는, 두 전후면부재(14)의 내면에 접하며 두 전후면부재(14) 사이의 간극을 차폐함으로써 채움재(30)가 두 전후면부재 사이의 간극을 통해 유출되는 것을 방지하는 덧댐부재(24)가 더 설치되는 케이슨 구조물.

**청구항 6**

청구항 5에 있어서,

상기 덧댐부재(24)는 플렉시블한 러버(rubber) 또는 강체(rigid body) 형태의 패널인 것을 특징으로 하는 케이스 구조물.

**청구항 7**

청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)는 플렉시블한 망 내부에 채워진 상태로 상기 인터셀(22)에 채워지는 것을 특징으로 하는 케이스 구조물.

**청구항 8**

청구항 1 또는 청구항 2 또는 청구항 3의 케이스 구조물을 시공하는 방법으로서,

해저면 상면에 기초사석을 포설하여 마운드를 형성하는 단계;

마운드 상면을 평평하게 고르기하는 단계;

고르기한 마운드 상면에, 상기 오픈 셀(13)이 서로 마주하도록 복수 개의 케이스(10)를 측방으로 배열하며 정거치하여 인터셀(22)을 형성하는 단계; 및

정거치된 상기 케이스(10)의 셀(12)에 채움재를 채우고, 상기 인터셀(22)에는 상기 사석 형태의 채움재(30)를 채워 인터셀(22) 내부의 채움재(30)가 플렉시블하게 유지되도록 하는 단계;를 포함하는 케이스 시공 방법.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 케이스(10)를 정거치한 후 상기 인터셀(22)에 채움재를 채우기 전에, 이웃하는 케이스(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)의 내측면에 덧댐부재(24)를 설치하는 것을 특징으로 하는 케이스 시공 방법.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 사석 형태의 채움재(30)를 인터셀(22)에 채울 때, 상기 채움재(30)를 플렉시블한 망 내부에 채운 상태로 인터셀(22)에 채우는 것을 특징으로 하는 케이스 시공 방법.

**청구항 11**

청구항 8에 있어서,

상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우면서 채워진 사석 형태의 채움재(30)를 다지는 작업을 더 수행하는 것을 특징으로 하는 케이스 시공 방법.

**청구항 12**

청구항 8에 있어서,  
 상기 상기 셀(12)과 인터셀(22)에 채움재를 채우는 단계는,  
 상기 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 제1단계;  
 제1단계 후 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 모두 채우는 제2단계; 및  
 제2단계 후 상기 셀(12)에 채움재를 모두 채우는 제3단계;를 포함하는 인터록킹 구조물 시공 방법.

**청구항 13**

청구항 8에 있어서,  
 상기 셀(12)과 인터셀(22)을 채움재로 채운 후 상기블록을 설치하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이슨 시공 방법.

**청구항 14**

청구항 8에 있어서,  
 상기 셀(12)과 인터셀(22)을 채움재로 채운 후 뒷채움사석을 포설하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는  
 케이슨 시공 방법.

**청구항 15**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 케이슨, 그 구조물 및 시공 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 케이슨에 오픈 셀과 인터셀의 개념을 새로이 도입함으로써, 종래의 개별식 케이슨 구조물에 비해 벽체의 개수를 줄여 제작비를 절감하면서도 시공 방법에 거의 차이가 없고, 이웃하는 구조물이 이웃하는 케이슨을 인터록킹 하면서도 지반의 부등침하에 각 케이슨이 개별적으로 대응할 수 있는 유연함을 가진 케이슨 구조물과 그 시공 방법에 관한 것이다.

[0002]

**배경 기술**

[0003] 일반적으로, 케이슨은 항만 건설시 필수적으로 사용되는 구조체이다. 예를 들면 중력식 안벽, 방파제 등 항만의 중요 시설에 적용되고 있다.

[0004] 최근 지구온난화에 의해서 해수면이 상승되고, 이로 인해 설계파보다 파고가 높은 이상 파랑의 내습이 예상되고 있어 이러한 변화에 적절히 대응하지 않으면 대형사고로 이어질 가능성이 점차 높아지고 있다. 방파제의 경우는 설계파고 증가에 따라 대형화되고 있으나 50년 설계파 또는 그 이상의 파가 언제 내습하지 몰라 대안 마련에 부심하고 있는 것이 현실이며, 육측의 중력식 안벽의 경우는 선박의 대형화에 따른 추가적인 안정성 확보에 고민하고 있다.

[0005] 따라서, 기후변화에 따른 설계파 증가, 선박 대형화 등 항만 물류 조건 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 방안, 즉, 수평력 증대에 대한 대처 방안 마련이 절실히 요구되고 있다.

[0006] 방파제의 경우, 케이슨은 자중으로 파랑의 수평력을 견뎌야 한다. 그런데 파랑은 항상 일정한 것이 아니며, 어느 하나의 케이슨에 파랑의 수평력이 집중되는 경우가 빈번하다. 하지만 이렇게 수평력이 집중되는 것을 상정하여 케이슨을 설계한다면 케이슨의 자중을 크게 할 수밖에 없고, 이는 비용의 증가와 시공성의 악화로 이어진다. 가령 케이슨의 하중이 커질수록 재료비는 물론이거니와, 이를 핸들링할 수 있는 크레인 등의 중장비 규모도 더욱 커지게 되는 것이다.

- [0007] 이에 종래에는 이웃하는 케이슨들을 인터록킹하여 케이슨에 작용하는 과량의 수평력을 평균화함으로써 케이슨의 필요 하중을 낮출 수 있는 방안이 제시되고 있다. 가령 이웃하는 두 케이슨 사이에 기성의 콘크리트 블록을 끼우는 방식이 이에 해당한다.
- [0008] 하지만 두 케이슨 사이에 끼워야 할 콘크리트 블록을 운반하고 양중하여 끼우는 것은 매우 번거로운 작업일 수밖에 없다. 또한 콘크리트 블록은 하나의 강체(rigid body)로서 작용하기 때문에, 실제 과량의 수평력이 집중된 하나의 케이슨이 후방으로 밀리면서 인터록킹된 양측 케이슨의 지지를 받더라도, 강체인 콘크리트 블록의 어느 일지점에 하중이 집중되면서 케이슨이 인터록킹을 지지하지 못하고 파손될 우려가 매우 높다. 아울러 콘크리트 블록이 강체인 만큼, 이것이 끼워질 공간을 마련하기 위해 이웃하는 두 케이슨을 정확히 정렬하지 않으면 안되는 점에서, 시공 난이도가 높다.
- [0009] 이 외에도 이웃하는 두 케이슨 사이에 철근이 엮여진 인터록킹 구간을 만들고, 이러한 공간을 해수와 격리한 후 콘크리트를 타설하여 이웃하는 두 케이슨이 서로 만나는 지점에서 일체로 결합되는 구조의 케이슨 시공 방법이 개시된 바 있다. 하지만 이러한 시공 방법은 시공 자체가 굉장히 어려울 뿐만 아니라, 시공 후에는 두 케이슨이 마주하는 공간에 타설된 콘크리트에 의해 케이슨들이 완전히 일체화되었기 때문에, 지반의 부등침하가 일어날 때 부등침하가 일어난 지반 위에 있는 케이슨이 자연스럽게 같이 침하하지 못하게 되고, 이러한 초고하중의 케이슨이 침하하지 못함으로 인해 발생하는 응력이 특정 부위에 집중되어 케이슨이 파괴되는 현상이 발생할 우려가 매우 높다.
- [0010] 한편, 케이슨을 해저에 정거치한 후 케이슨 내부에 채움재가 다 채워지기 전에는 케이슨이 설계 하중을 발휘하지 못하여 과량에 취약하다. 이러한 케이슨에 채움재를 채우는 작업이 완료되기 전에 예상치 못한 과량이 발생하면 케이슨이 파도에 밀려 멀리 떠내려가버리는 일이 발생한다. 따라서 이처럼 시공 중 케이슨이 파도에 의해 밀려나지 않도록 하는 방안이 요구된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0012] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제1096094호
- (특허문헌 0002) 일본 등록특허공보 제2847694호
- (특허문헌 0003) 일본 공개특허공보 제2006-28981호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0013] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 케이슨의 양측 단부의 벽체를 생략하여 벽체 개수를 줄이고 벽체를 더 얇게 구성할 수 있어 전체적인 시공비용을 절감하면서도 시공성이 좋고, 이웃하는 두 케이슨의 마주하는 부위에 형성된 오픈 셀이 서로 마주하며 형성되는 인터 셀에 사석 형태의 채움재를 채워 이웃하는 케이슨을 플렉시블하게 인터록킹함으로써 과량이나 지반의 부등침하에도 불구하고 인터록킹 부위의 파손을 방지하고 할 수 있고, 아울러 시공 후에 뿐만 아니라 시공 과정에서도 이웃하는 케이슨을 서로 인터록킹함으로써 시공 과정에서도 항만구조물의 안정성을 확보할 수 있는 오픈 셀 케이슨, 그 구조물 및 시공 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0015] 상술한 과제를 해결하기 위해 본 발명은, 상방으로 개방되며 벽체(11)에 의해 구분되는 복수 개의 폐쇄형 셀(12)이 형성된 케이슨(10)으로서, 상기 폐쇄형 셀(12)은 상기 케이슨(10)의 중앙부에 형성되고, 상기 케이슨의 양 측면에는 측방을 향해 외측으로 개방된 형태의 오픈 셀(13)이 형성되며, 상기 오픈 셀은 케이슨의 전면 양단과 후면 양단으로부터 상기 케이슨의 양측면 방향으로 각각 돌출 연장 형성되어 상기 케이슨의 전면 양단부와 후면 양단부를 규정하는 전후면부재(14)에 의해 규정되며, 상기 전후면부재(14) 사이의 케이슨 측벽에는, 상기 벽체(11)와 대응하는 위치 중 적어도 일 개소 이상의 위치에, 하중 분산과 마찰력 발생을 위한 전단키(18)가 형성된 것을 특징으로 하는 케이슨을 제공한다.

- [0016] 상기 전후면부재(14)와 케이슨 측벽 사이에는 전후면부재(14)에 걸리는 하중을 지탱하는 보강부로서 현치(15)가 형성될 수 있다.
- [0017] 상기 전후면부재(14)에 의해 규정되는 오픈 셀의 바닥부에는 상기 전후면부재(14) 및 케이슨의 측벽과 일체로 형성된 저면부재(16)가 형성될 수 있다.
- [0019] 또한 본 발명은, 상술한 케이슨을 사용한 구조물로서, 오픈 셀(13)이 서로 마주하도록 복수 개의 상기 케이슨(10)이 일렬로 설치되고, 각각의 셀(12)에 채움재(30)가 채워지며, 개방부가 서로 마주하는 두 오픈 셀(13)에 의해 형성되는 인터셀(22) 공간에 사석 형태의 채움재(30)가 채워져 인터셀(22) 내부의 채움재가 플렉시블한 상태를 유지하도록 한 것을 특징으로 하는 구조물을 제공한다.
- [0020] 이웃하는 케이슨 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)의 내면에는, 두 전후면부재(14)의 내면에 접하며 두 전후면부재(14) 사이의 간극을 차폐함으로써 채움재(30)가 두 전후면부재 사이의 간극을 통해 유출되는 것을 방지하는 덧댐부재(24)가 더 설치될 수 있다.
- [0021] 상기 덧댐부재(24)는 플렉시블한 러버(rubber) 또는 강체(rigid body) 형태의 패널일 수 있다.
- [0022] 상기 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)는 플렉시블한 망 내부에 채워진 상태로 상기 인터셀(22)에 채워질 수 있다.
- [0024] 또한 본 발명은 상기 케이슨을 이용한 시공 방법으로서, 헤저면 상면에 기초사석을 포설하여 마운드를 형성하는 단계; 마운드 상면을 평평하게 고르기하는 단계; 고르기한 마운드 상면에, 상기 오픈 셀(13)이 서로 마주하도록 복수 개의 케이슨(10)을 측방으로 배열하며 정거치하여 인터셀(22)을 형성하는 단계; 및 정거치된 상기 케이슨(10)의 셀(12)에 채움재를 채우고, 상기 인터셀(22)에는 사석 형태의 채움재(30)를 채워 인터셀(22) 내부의 채움재(30)가 플렉시블하게 유지되도록 하는 단계;를 포함하는 케이슨 시공 방법을 제공한다.
- [0025] 상기 인터셀(22)에는, 이웃하는 케이슨(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14) 사이의 간극보다 직경이 큰 사석 형태의 채움재(30)를 채울 수 있다.
- [0026] 상기 케이슨(10)을 정거치한 후 상기 인터셀(22)에 채움재를 채우기 전에, 이웃하는 케이슨(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)의 내측면에 덧댐부재(24)를 설치할 수 있다.
- [0027] 상기 사석 형태의 채움재(30)를 인터셀(22)에 채울 때, 상기 채움재(30)를 플렉시블한 망 내부에 채운 상태로 인터셀(22)에 채울 수 있다.
- [0028] 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우면서 채워진 사석 형태의 채움재(30)를 다지는 작업을 더 수행할 수 있다.
- [0029] 상기 상기 셀(12)과 인터셀(22)에 채움재를 채우는 단계는, 상기 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 제1단계; 제1단계 후 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 모두 채우는 제2단계; 및 제2단계 후 상기 셀(12)에 채움재를 모두 채우는 제3단계;를 포함할 수 있다.
- [0030] 상기 셀(12)과 인터셀(22)을 채움재로 채운 후 상치블록을 설치하는 단계;를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 셀(12)과 인터셀(22)을 채움재로 채운 후 뒷채움사석을 포설하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 또한 본 발명은, 상방으로 개방된 중공의 직육면체 형상으로 이루어진 복수 개의 단위구조물(10)을 인터록킹한 구조물로서, 상기 단위구조물(10)은, 상기 단위구조물의 전면 양단과 후면 양단으로부터 상기 단위구조물의 양측면 방향으로 각각 돌출 연장 형성되어 상기 단위구조물의 전면 양단부와 후면 양단부를 규정하는 전후면부재(14)를 포함하고, 상기 전후면부재(14)에 의해 규정되는 공간은 단위구조물의 양측을 향해 각각 오픈된 오픈 셀 형태이며, 상기 구조물은, 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재가 서로 마주하도록 상기 단위구조물을 측방으로 배치하여 형성된 인터셀(22) 공간에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터록킹 구조물을 제공한다.
- [0034] 이웃하는 단위구조물(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)의 내면에는, 두 전후면부재(14)의 내면에 접하며 두 전후면부재(14) 사이의 간극을 차폐함으로써 사석 형태의 채움재가 두 전후면부재 사이의 간극을 통해 유출되는 것을 방지하는 덧댐부재(24)가 더 설치된 것을 특징으로 한다.
- [0035] 상기 사석 형태의 채움재(30)의 직경은, 이웃하는 단위구조물(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14) 사이의 간극보다 큰 것을 특징으로 한다.

- [0036] 상기 단위구조물(10)은, 상기 단위구조물의 저면 양단으로부터 상기 단위구조물의 양측면으로 각각 돌출 연장되어 상기 단위구조물의 양측면에 형성된 전후면부재에 의해 규정되는 공간의 저면부를 규정하는 저면부재(16)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 또한 본 발명은 상방으로 개방된 중공의 실질적인 직육면체 형상으로 이루어진 복수 개의 단위구조물(10)을 인터록킹한 구조물로서, 상기 단위구조물(10)은, 상기 단위구조물의 전면 양단과 후면 양단으로부터 상기 단위구조물의 양측면 방향으로 각각 돌출 연장 형성되어 상기 단위구조물의 전면 양단부와 후면 양단부를 규정하는 전후면부재(14)를 포함하고, 상기 전후면부재(14)에 의해 규정되는 공간은 단위구조물의 양측을 향해 각각 열린 셀(13) 형태이며, 상기 구조물은, 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재가 서로 적어도 일부 중첩되도록 상기 단위구조물을 측방으로 배치하여 형성된 인터셀(22) 공간에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)를 포함하는 것을 특징으로 하는 인터록킹 구조물을 제공한다.
- [0039] 상기 단위구조물(10)의 일단에는 상기 단위구조물의 저면으로부터 상기 단위구조물의 일측면으로 돌출 연장되어 상기 단위구조물의 일측면의 저면부를 규정하는 저면부재(16)가 형성되고, 상기 단위구조물(10)의 타단의 저면에는 저면부재(16)가 형성되지 아니한 것을 특징으로 한다.
- [0040] 상기 단위구조물(10)의 전후면 하단에는 각각 보강부(19)가 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0041] 상기 전후면부재(14)는 단위구조물의 전면 및 후면을 규정하는 벽체와 가로 방향의 철근(SH) 배근을 공유하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 상기 전후면부재(14)는 상하방향으로 연장되도록 철근(SV)이 배근되고, 상기 철근(SV)의 상부는 상기 단위구조물의 상단보다 위쪽으로 돌출되는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 상기 단위구조물(10)의 양측면 전후단에 각각 형성된 전후면부재(14) 사이에는 상기 전후면부재(14)와 평행하게 상기 단위구조물(10)의 측방으로 외향 돌출 형성된 하나 이상의 전단키(18)가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0044] 상기 전단키(18)는 상기 단위구조물 내부에 형성된 셀(12)을 구분하는 벽체가 단위구조물 양측면 외측으로 연장된 격벽부재 형태로 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0046] 또한 본 발명은, 상방으로 개방된 중공의 직육면체 형상으로 이루어지고, 전면 양단과 후면 양단으로부터 양측면 방향으로 각각 돌출 연장 형성되어 전면 양단부와 후면 양단부를 규정하는 전후면부재(14)를 포함하는 단위구조물(10)을 복수 개 이용하여 구조물을 시공하는 방법으로서,
- [0047] 상기 복수의 단위구조물(10)을 측방으로 배열하며 정거치하여 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재에 의해 규정되는 열린 셀(13)이 마주하여 인터셀(22) 공간을 형성하는 단계; 및
- [0048] 정거치된 상기 단위구조물(10)의 중공의 셀(12)에 채움재를 채우고, 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우는 단계;를 포함하는 인터록킹 구조물 시공 방법을 제공한다.
- [0049] 상기 복수의 단위구조물(10)을 측방으로 배열하여 정거치하는 단계는,
- [0050] 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재가 서로 마주하도록 상기 단위구조물을 측방으로 배치하는 작업을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0051] 상기 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)의 직경은, 이웃하는 단위구조물(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14) 사이의 간극보다 큰 것을 특징으로 한다.
- [0052] 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재가 서로 마주하도록 상기 단위구조물을 측방으로 배치하여 인터셀을 형성한 후 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우기 전에, 서로 마주하는 전후면부재의 내면에 덧댐부재(24)를 덧대어 전후면부재 사이의 간극을 차폐하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0053] 상기 복수의 단위구조물(10)을 측방으로 배열하여 정거치하는 단계는,
- [0054] 이웃하는 단위구조물(10)의 전후면부재가 서로 일부 중첩되도록 상기 단위구조물을 측방으로 배치하는 작업을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0055] 상기 상기 셀(12)에 채움재를 채우고 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우는 단계는, 상기 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 제1단계; 제1단계 후 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 모두 채우는 제2단계; 및 제2단계 후 상기 셀(12)에 채움재를 모두 채우는 제3단계;를 포함한다.



- [0056] 상기 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 제1단계는, 복수의 셀(12)에 모두 골고루 부분적으로 채움재를 채우는 것이다.
- [0057] 상기 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 제1단계는, 복수의 셀(12) 중 일부 셀(12)에만 채움재를 모두 채우는 것이다.
- [0058] 상기 채움재가 모두 채워지는 셀(12)은 단위구조물 내의 복수의 셀(12) 중 과량의 힘을 받는 면에 인접한 셀(12)이다.
- [0059] 상기 채움재가 부분적으로 채워지는 단위구조물 내부 공간의 부피 비는 단위구조물 내부 공간의 전체 부피의 25~50%이다.
- [0060] 상기 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우면서 채워진 사석 형태의 채움재(30)를 다지는 작업을 더 수행한다.
- [0061] 상기 셀(12)과 인터셀(22)을 채움재로 채운 후 상치블록을 설치하는 단계;를 더 포함한다.

**발명의 효과**

- [0063] 본 발명에 따른 케이슨 시공방법에 의하면, 일반 케이슨을 적용한 경우에 비하여 각 케이슨 별로 측벽 하나씩을 줄일 수 있어 자재비용을 크게 절약하는 것이 가능함은 물론, 기존의 인터록킹 방법에 비해 시공이 매우 단순하고, 유지관리도 용이하다.
- [0064] 또한 본 발명에 의하면, 인접 케이슨 간의 인터록킹 효과에 의해 항만 구조물에 작용하는 최대하중이 분산되어 구조물의 안정성을 높일 수 있으며, 인터록킹부가 플렉시블한 사석 형태의 채움재로 채워져 있어 응력집중이 발생하지 않아 구조적 안전성이 기존 인터록킹 케이슨에 비하여 높다.
- [0065] 또한 본 발명에 의하면, 인터록킹부가 플렉시블한 사석 형태의 채움재로 채워져 있기 때문에, 지반이 부등 침하하는 경우에도 침하된 지반 상에 거치되어 있는 케이슨이 이웃하는 케이슨에 대해 플렉시블하고 독립적으로 움직일 수 있어 지반과 함께 침하됨으로써, 케이슨을 보호할 수 있다.
- [0066] 또한 본 발명에 의하면, 케이슨의 시공 과정의 취약 시기에도 인터록킹에 의한 과량의 최대 수평력을 평활화하여 수평력에 대한 저항력을 높일 수 있다.
- [0067] 또한 본 발명의 시공 방법에 따른 케이슨의 중량 감소는 경제성과 시공 용이성에 직결된다.
- [0068] 또한 본 발명은 인터록킹을 위해 수중 작업을 하거나 별도의 장비를 더 동원할 필요가 없어 시공이 더욱 용이하고 경제적이다.
- [0069] 또한 본 발명에 따르면, 외해 방파제 안정성을 제고할 수 있어 유지보수 관련 예산을 대폭 절감할 수 있고, 기후 변화에 대응할 수 있는 새로운 개념의 항만구조물을 설계하고 활용할 수 있다.
- [0070] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0072] 도 1은 종래의 케이슨의 사시도,
- 도 2는 본 발명에 따른 일실시예로서 케이슨의 사시도,
- 도 3은 도 2의 케이슨의 정투상도,
- 도 4는 도 2의 케이슨을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,
- 도 5는 도 4의 정거치된 케이슨에 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도,
- 도 6은 도 4의 정거치된 케이슨의 전후면부재 내면에 덧댐부재를 덧댄 상태를 나타낸 평면도,
- 도 7은, 도 6과 같이 정거치된 케이슨에 덧댐부재를 덧댄 후, 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도,
- 도 8은 도 2의 케이슨을 정거치하고(a), 채움재를 채운 후(b), 뒤채움재를 포설하는 단계(c)를 하나의 케이슨을

- 기준으로 나타낸 사시도,  
 도 9는 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 10은 도 9의 케이스들을 측방으로 정거치하고 사석 형태의 채움재를 일부 채운 상태를 나타낸 평면도,  
 도 11은 종래의 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 12는 본 발명에 따른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 13은 도 12의 케이스의 정면도,  
 도 14는 도 12의 케이스의 사시도,  
 도 15는 도 12의 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 16은 도 15의 정거치된 케이스에 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도,  
 도 17은 도 15의 정거치된 케이스의 전후면부재 내면에 덧댐부재를 덧댄 상태를 나타낸 평면도,  
 도 18은 도 17과 같이 정거치된 케이스에 덧댐부재를 덧댄 후 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도,  
 도 19는 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 20은 도 19의 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 21은 도 20의 정거치된 케이스의 전후면부재 내면에 덧댐부재를 덧댄 상태를 나타낸 평면도,  
 도 22는 도 19의 케이스 양단의 전후면부재들이 서로 중첩되도록 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 23은 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 24는 도 23의 케이스 양단의 전후면부재들이 서로 중첩되도록 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 25는 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 26은 도 25의 케이스 양단의 전후면부재들이 서로 중첩되도록 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도,  
 도 27과 도 28은 각각 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도,  
 도 29 내지 도 32은 본 발명에 따른 케이스 시공 방법의 일실시예를 순서대로 나타낸 평면도, 그리고  
 도 33 내지 도 36은 본 발명에 따른 케이스 시공 방법의 다른 일실시예를 순서대로 나타낸 정면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0073] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면을 참조로 하여 상세히 설명한다.
- [0074] 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하며 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위하여 제공되는 것이다.
- [0076] [본 발명에 따른 케이스 구조]
- [0077] 도 1은 종래의 케이스의 사시도, 도 2는 본 발명에 따른 일실시예로서 케이스의 사시도, 도 3은 도 2의 케이스의 정투상도, 도 4는 도 2의 케이스를 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도, 도 5는 도 4의 정거치된 케이스에 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0078] 도 1에 도시된 종래의 케이스(90)은 가로\*세로 4\*3의 셀(92)을 형성하고 있고, 이를 위해 도면 상 전후방향으로 형성된 측벽이 4개, 그리고 좌우방향으로 형성된 측벽이 5개 구비된 형태이다. 종래의 케이스(90)들은 좌우로 정렬되며 정거치되고, 이어서 셀(92)에 채움재가 채워진 후 상치블록이 설치된다.
- [0079] 반면 도 2에 도시된 본 발명의 단위구조물인 케이스(10)의 구조를 살펴보면, 본 발명에 따른 케이스는 가로\*세

로 3\*3의 셀(12)을 형성하고 있고, 가로\*세로 1/2 \* 3의 오픈 셀(22)을 양단에 형성하고 있어, 전체적으로 종래의 케이슨(90)과 동일한 개수와 부피만큼의 셀을 구비하면서도, 도면 상 전후방향으로 형성된 측벽이 4개, 그리고 좌우방향으로 형성된 측벽이 4개 구비된 형태로서, 측벽의 개수가 종래의 케이슨에 비해 1개 줄어든 형태이다. 후술하겠지만, 전후면부재의 길이를 셀(12)의 한 변의 길이에 대해 35 ~ 60 % 정도로 하면, 두 전후면부재가 서로 마주한 길이는 셀(12)의 한 변의 길이의 70 ~ 120 % 정도로서 두 전후면부재에 의해 온전히 하나의 셀을 이루는 인터셀이 형성된다. 보다 바람직하게는 전후면부재의 길이를 셀(12)의 한 변의 길이에 대해 40 ~ 50 % 정도로 할 수 있다. 또한 전후면부재의 길이를 셀(12)의 한 변의 길이에 대해 50 % 정도로 설정하면, 두 전후면부재가 서로 마주한 길이는 셀의 한 변의 길이와 동일하여 두 전후면부재에 의해 셀(12)과 완전히 동일한 하나의 인터셀이 더 형성된다.

[0080] 본 발명에 따른 케이슨의 일실시예의 구조를 보다 상세히 설명하면, 단위구조물인 케이슨(10)은 도시된 바와 같이 전체적으로 직육면체 형상을 하며 중공부에 셀(12)이 형성된 형태이다. 각 셀(12)은 벽체(11)들에 의해 그 체적이 규정된다. 케이슨의 바닥은 막혀 있어서 셀(12)에 채움재를 채웠을 때 채움재가 밑으로 유출되지 않는 구조이다.

[0081] 이러한 케이슨의 전면 양단과 후면 양단에는 양측 방향으로 돌출된 형태의 전후면부재(14)가 각각 형성되어 있다. 전후면부재(14)는 케이슨의 전면과 후면의 벽체(11)가 양측으로 각각 더 연장된 형태로서, 케이슨의 전면의 양측 단부와 후면의 양측 단부를 규정한다. 이렇게 케이슨의 양측면에서 전후면부재(14)에 의해 규정되는 전후면부재 사이의 공간은 각각 양측을 향해 트여 있는, 즉 오픈되어 있는 형상이며, 본 발명을 설명함에 있어서 이를 오픈 셀(13)이라 한다.

[0082] 다음으로 케이슨의 양측면 하부에는, 저면 양단으로부터 케이슨의 양측면으로 각각 돌출 연장되어, 상술한 전후면부재(14)에 의해 규정되는 공간의 저면부를 규정하는 저면부재(16)가 형성되어 있다. 저면부재(16)의 전후단은 전후면부재(14)의 하단과 연결 형성되어 있다. 저면부재(16)는 전후면부재에 의해 규정되는 공간인 오픈 셀(13)에 채워지는 사석이 바닥으로 유출되는 것을 방지한다.

[0083] 또한 케이슨의 양측면의 전후단에 각각 형성된 전후면부재(14) 사이에는 케이슨의 측방으로 외향 돌출된 복수개의 전단키(18)가 더 형성되어 있다. 전단키(18)의 하단은 저면부재(16)에 연결 형성되어 있다.

[0084] 다른 관점에서 살펴보면, 상술한 전후면부재(14)는 케이슨(10)의 전후면 벽체가 양측으로 더 연장된 형태로 볼 수 있고, 상술한 전단키(18)는 케이슨(10)의 셀(12)을 형성하기 위해 좌우방향으로 형성한 벽체(11)가 양측으로 더 연장된 형태로 볼 수 있고, 상술한 저면부재(16)는, 셀(12)에 채워진 채움재의 유출을 방지하기 위한 케이슨의 바닥면이 양측으로 더 연장된 형태로 볼 수 있다. 이는 다시 말하자면, 종래의 케이슨 제작 방법과 대비하여 본 발명의 케이슨 제작 방법에 그다지 차이가 나지 않는다는 것을 의미한다. 즉 본 발명의 케이슨은 후술할 시공 방법뿐만 아니라 제조 과정에서도 종래의 케이슨과 별다른 차이가 없다. 오히려 종래의 케이슨과 비교하여 전후방향으로 형성된 측벽이 하나 줄어든 점에서 자재비가 더 적게 들어간다고 할 수 있다.

[0085] 전후면부재(14)에 작용하는 전후방향의 하중에 의해 전후면부재(14)가 파손되는 것을 방지하기 위해 케이슨의 좌우측 단부의 벽체(11)와 전후면부재(14)의 내측 모서리부에는 도시된 바와 같이 전후면부재를 보강하는 헌치(15)가 형성된다. 전후면부재(14)는 역학적으로 캔틸레버와 유사하다고 할 수 있으므로, 응력이 집중될 것으로 예상되는 벽체(11)와 전후면부재(14)의 내측 모서리부에 헌치(15)를 형성하였다. 여기에 헌치(15)를 형성한 것은 종래기술과 대비할 때 특별한 의미가 있다. 가령 종래의 기술(일본 등록특허공보 제2847694호, 일본 공개특허공보 제2006-28981호)과 같이 서로 마주하는 두 케이슨 부분을 일체로 철근 콘크리트 블록화 하는 경우에는 본 발명의 헌치(15)를 사용할 아무런 이유가 없으나, 후술하겠지만 본 발명과 같이 플렉시블한 사석 형태의 채움재를 오픈 셀(엄밀하게는 후술할 인터셀) 부분에 채워 채움재가 플렉시블한 상태로 유지할 때에는, 이웃하는 두 케이슨이 전후방향으로 서로 다른 크기의 힘을 받아 두 케이슨이 전후방향으로 서로 상대적으로 이동하려 할 때 사석 형태의 채움재가 전후면부재(14)의 내면에 분포하중을 가하게 되므로, 정역학적으로 캔틸레버 형태를 가진 전후면부재(14)의 파손을 방지하기 위해서는 헌치(15)가 공학적으로 굉장히 큰 의미를 가진다.

[0086] 전단키(18)는 전후면부재(14)와 동일한 길이만큼 외측으로 돌출될 필요는 없고, 도시된 바와 같이 전후면부재(14)의 돌출 길이보다 작은 비율로 벽체로부터 돌출 형성된다. 또한 전단키(18)는 도시된 바와 같이 사다리꼴 형태로 벽체(11)로부터 돌출된 형태이다. 파랑 등에 의해 외부에서 가해지는 하중에 의해 이웃하는 두 케이슨이 전후방향으로 서로 상대적으로 이동하려 할 때, 벽체(11)의 측면에 전단키(18)가 없다면 사석 형태의 채움재가 전후면부재(14)에 온전히 하중을 모두 전달하게 되므로 전후면부재(14)에 고하중이 걸리게 된다. 그러나 전단키(18)가 형성된 경우에는 전단키(18)로 인해 사석 형태의 채움재가 벽체의 측면에 대해 마찰력을 가질 수 있기

때문에, 하중이 벽체(11)의 측면과 전단키(18)와 전후면부재(14)에 골고루 분산되므로, 전후면부재(14)에 가해지는 하중을 상당히 분산시키는 것이 가능하다. 전단키(18)의 돌출 길이가 전후면부재(14)와 동일하다면 전단키(18) 부분에 하중이 집중되어 파손될 가능성도 배제할 수 없으므로, 전단키는 전후면부재(14)의 돌출 길이보다 작은 비율로 벽체로부터 돌출 형성하는 것이 바람직하다.

- [0087] 상술한 전후면부재(14), 전단키(18) 및 저면부재(16)은, 케이슨의 벽체와 바닥이 연장된 형태라는 점에서, 수평 방향의 철근 배근을 케이슨 벽체(11) 및 바닥과 공유하거나, 수직방향의 철근(SV) 배근을 저면부재(16) 및 후술할 상치블록(40)과 공유할 수 있다. 따라서 전후면부재(14)와 전단키(18)는 수평방향으로는 케이슨 벽체와 일체로 형성되고, 수직방향으로는 저면부재(16) 및 상치블록(40)과 일체로 형성되어 그 강도를 충분히 보장받을 수 있다.
- [0088] 한편 케이슨의 전면과 후면의 하단부에는 보강부(19)가 형성될 수 있다. 보강부는 리브와 같이 전면 벽체와 후면 벽체의 하단부에 가로방향으로 돌출 형성된 형태일 수 있다.
- [0090] [본 발명에 따른 케이슨의 시공 방법]
- [0091] 도 8은 도 2의 케이슨을 정거치하고(a), 채움재를 채운 후(b), 뒤채움재를 포설하는 단계(c)를 하나의 케이슨을 기준으로 나타낸 사시도이다.
- [0092] 다음으로 본 발명에 따른 케이슨의 시공 방법을 전반적으로 간단히 살펴본다.
- [0093] 먼저 케이슨 거치 작업 해상 현장에 접근 가능한 가까운 육상에 케이슨 야드를 선정하고, 육상 공사를 실시한다. 육상 공사는 바닥정지 작업, 철근 조립, 거푸집 조립, 콘크리트 타설의 순으로 이루어지며, 야드 상에서 케이슨을 제작 완성한다.
- [0094] 다음으로 케이슨의 들고리를 해상크레인의 후크에 체결하여 해상으로 이동시키고 가져치한다.
- [0095] 그리고 해상의 작업 현장에 기초사석을 투하, 포설하여 마운드를 형성하고 그 상면을 평평하게 고르기 한다. 이렇게 기초 고르기가 완성된 후에는 가져치된 케이슨을 부양하여 해상 현장까지 예인한다.
- [0096] 다음으로, 도 4 및 도 8의 (a)에 도시된 바와 같이, 해상 현장에 예인된 케이슨의 내부에 주수하며 케이슨(10)을 침강시켜 정거치한다. 이 때 주수 침강속도는 분당 10cm 내외를 유지하도록 할 수 있다. 해저의 기초 고르기면(B)에 50cm 내외까지 케이슨(10)이 근접 침강되면, 케이슨에 대한 주수를 중단하고 최종적으로 케이슨이 설치될 위치를 확인 수정하며, 다시 신속하게 케이슨에 주수하여 기초고르기 바닥에 케이슨을 안착시킨다. 케이슨 구조물은 중량물이고, 작업 현장의 일기, 조류, 기초고르기면의 상태 등에 영향을 받아 케이슨의 거치작업이 단 한번에 끝나기는 쉽지 않지만, 일반적으로 3~4회 정도의 반복을 통해 정거치를 완료할 수 있다.
- [0097] 이어서 이미 정거치된 케이슨에 이웃하여 그 측면에 다시 케이슨을 거치하는 작업을 실시하며, 이 때 케이슨과 케이슨이 서로 접촉하여 파손되는 것을 방지하기 위해 케이슨에 타이어웬다 등을 설치하여 이웃하는 케이슨의 1차 접촉시 파손을 방지하고, 정밀거치시 타이어웬다를 제거한다.
- [0098] 이렇게 케이슨(10)들을 측방으로 정렬하며 정거치하게 되면, 도 4에 도시된 바와 같이 이웃하는 두 케이슨의 서로 마주하는 두 오픈 셀(13)에 의해 인터셀(22)이 형성된다. 즉 이웃하는 두 케이슨의 전후면부재(14)와 전단키(18)에 의해 구획된 공간이 '셀'로서 기능을 하게 된다. 인터셀(22)이라 함은 이웃하는 두 케이슨이 정렬되어야 비로소 셀의 기능을 한다는 의미이다. 인터셀(22) 역시 전후면부재와 전단키(18)에 의해 그 체적이 규정되므로, 내부에 사석이 채워질 수 있다.
- [0099] 여기서 서로 마주하는 전후면부재는 도 4의 E 부분에 표시된 바와 같이 마주하는 부분이 서로 오목하고 볼록하게 대응하도록 형성되어 후술할 채움재를 채운 후 채움재가 유출되는 것을 더욱 방지할 수 있다.
- [0100] 다음으로, 도 5와 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 케이슨 내부의 셀(12)에 채움재를 채우고, 마찬가지로 인터셀(22)에도 채움재를 채운다. 채움재는 해수보다 비중이 크면 클수록 바람직하다. 채움재로는 자연 사석을 사용하거나 철강 제련 등에서 발생하는 슬래그, 화력발전소에서 발생하는 바텀애쉬 등을 포함하는 사석을 사용할 수 있다.
- [0101] 해상구조물로 복수 개의 케이슨을 측면으로 나란히 배열하고 그 내부에 채움재를 모두 채우는 데에는 상당한 시일이 소요된다. 이처럼 케이슨 내부에 속채움재가 채워지기 전에는 케이슨의 자중이 당초 설계한 것만큼 크지 않으므로, 예상치 못한 파랑이 어떤 하나의 케이슨에 집중적으로 작용하게 되면 케이슨이 밀리거나 떠내려가 버리는 현상이 발생하게 된다.

- [0102] 따라서 본 발명에서는 먼저 케이슨 내부 공간인 셀(12)의 25~50% 정도를 채워 자중을 어느 정도 확보한 상태에서 즉시 이웃하는 케이슨 간에 인터록킹이 이루어지도록 할 수 있다. 바람직하게는 케이슨 내부 공간의 30% 정도를 채움재로 채운 후 이웃하는 케이슨 간의 인터록킹 작업을 실시한다.
- [0103] 그런데 이러한 인터록킹 작업은 별다른 것이 아니라, 이웃하는 두 케이슨에 의해 형성된 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재를 채우는 것으로 완료된다. 종래의 인터록킹 작업은 수중에서 실시하거나 또는 거대한 인터록킹 부재를 해상 현장으로 이동시켜야 하거나, 타설 공간을 밀봉하고 해수를 배출해 낸 후 콘크리트 타설을 해야 하는 등 작업이 곤란하거나 작업에 소요되는 시간이 많고, 그만큼 비용의 상승을 가져오는 원인이 되었다. 하지만 본 발명의 인터록킹 방식은 중 하중물을 운반하거나 작업자가 수중에 잠수할 필요 없이 셀(12)에 채움재를 채우는 작업과 동일한 작업만으로 즉시 실행할 수 있어 비용과 시간이 모두 절약된다.
- [0104] 이렇게 인터록킹 작업이 완료되면, 어느 하나의 케이슨에 파랑이 집중되더라도 그에 대한 저항력이 커지기 때문에 불측의 기상 조건에도 불구하고 케이슨 거치 작업에 큰 영향을 받지 않게 된다. 따라서 본 발명에 의하면 기상 조건에 크게 구애 받지 않고도 시공의 시기를 선택할 수 있다는 장점을 갖는다.
- [0105] 인터셀(22)을 채워 인터록킹이 이루어진 후 개별 케이슨 내부(12)에 채움재를 마저 채우는 작업을 실시하면 된다.
- [0106] 상술한 시공 방법의 실시예에서는 케이슨에 채움재를 채우는 도중에 인터록킹을 실시하는 방식을 설명하였으나, 본 발명의 케이슨이 반드시 이러한 순서대로 시공되어야 하는 것은 아니다. 가령 개별 케이슨(10)의 셀(12)에 채움재를 모두 채운 후 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채워도 무방하다.
- [0108] 한편, 앞서 정거치 과정에서 설명한 바와 같이, 이웃하는 두 케이슨 사이에는 일정한 간격이 존재한다. 따라서 서로 마주하는 전후면부재(14) 사이에는 소정의 간극이 존재할 수 있다. 두 전후면부재(14)가 서로 마주하며 인터셀(22)이 형성되는 본 발명의 기본적인 개념에 기초하면, 인터셀(22)의 전면이나 후면을 규정하는 전후면부재(14) 사이의 간극을 통해 인터셀(22)에 채워지는 사석이 외부로 유출될 가능성을 배제할 수 없다.
- [0109] 이러한 점을 고려하여 본 발명에서는, 인터셀(22)에 채워지는 사석의 직경이 이웃하는 두 전후면부재(14) 사이의 간극보다 크도록 구성할 수 있다. 이때 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재(30) 모두 그 직경이 두 전후면부재(14) 사이의 간극보다 크도록 하지 않더라도, 채워진 사석들 상호간에 긴결한 간섭이 이루어지도록 하면 사석의 유출을 상당 부분 방지할 수 있다는 점 역시 참고할 만하다.
- [0110] 한편 인터셀(22)에 채워진 사석은, 이웃하는 두 케이슨이 서로 다른 방향으로 전후방향으로 변위하는 것에 저항해야 하므로, 통상의 셀(12)에 채워진 사석과 달리 서로 긴밀하게 간섭되어 있는 것이 바람직하다. 이를 위해 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재(30)에 대해 다짐 공정을 실시할 수 있다. 이처럼 인터셀(22)에 채워진 사석 형태의 채움재(30)을 다짐으로써 사석들이 서로 긴밀하게 간섭되고, 이로 인해 모든 사석들의 직경이 전후면부재 사이의 간극보다 크지 않더라도 사석의 유출을 상당 부분 방지할 수 있다. 하지만 채움이나 다짐 과정에서 사석이 깨질 가능성 등을 감안하면, 보다 안정적인 인터록킹을 위해, 인터셀(22)에 채워지는 모든 사석들의 직경이 이웃하는 두 전후면부재(14) 사이의 간극보다 크도록 구성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0111] 이러한 인터록킹 구조는, 특정 케이슨에 더 큰 외력이 가해져 인터록킹 부위에 하중이 가해질 때, 사석들에 의해 하중이 집중되지 않고 확실한 분포하중으로 작용하므로, 하중이 특정 부위에 집중되지 아니하여 케이슨의 파손 가능성을 크게 낮출 수 있다.
- [0112] 실험 결과, 채움재(30)로서  $0.015 \text{ m}^3/\text{EA} \sim 0.03 \text{ m}^3/\text{EA}$ 의 규격을 가지는 규격석을 채우면 규격석들이 파손되지 않으면서 서로 잘 얽혀있는 채로 명백한 분포하중으로 작용함을 확인할 수 있었다. 게다가 공교롭게도  $0.015 \text{ m}^3/\text{EA} \sim 0.03 \text{ m}^3/\text{EA}$ 의 규격은 케이슨 사이의 간격에 대한 허용오차인 10cm 보다 큰 규격이므로 규격석이 외부로 유출되지 아니한다.
- [0113] 채움재가  $0.03 \text{ m}^3/\text{EA}$  이상의 규격을 가지면 채움재 간 집중하중으로 인해 채움재가 깨지는 현상이 일어나기 시작하고, 이는 채움재의 외부 유출을 유발할 수 있다. 채움재(30)가  $0.015 \text{ m}^3/\text{EA}$  미만의 규격을 가지면 오히려 서로 잘 얽히지 않고 하중이 주어질 때 외부 유출이 유발된다.
- [0115] 한편, 인터셀(22)에 채워진 사석이 외부로 유출되는 것을 방지하기 위해, 덧댐부재(24)를 활용할 수도 있다.
- [0116] 도 6은 도 4의 정거치된 케이슨의 전후면부재 내면에 덧댐부재를 덧댄 상태를 나타낸 평면도 도 7은, 도 6과 같

이 정거치된 케이슨에 덧담부재를 덧댄 후, 사석 형태의 채움재를 채운 상태를 나타낸 평면도이다.

- [0117] 즉 도 4에 도시된 바와 같이 케이슨을 측방으로 나란히 정거치한 상태에서, 도 6에 도시된 바와 같이 이웃하는 두 전후면부재(14)의 내측에 덧담부재(24)를 걸쳐 덧댄 후, 도 7에 도시된 바와 같이 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우는 것이 가능하다.
- [0118] 덧담부재(24)는 플렉시블한 리버(rubber) 또는 강체(rigid body) 형태의 패널일 수 있다. 리버를 이웃하는 두 전후면부재(14)의 내면에 덧댄 때에는 리버를 두 전후면부재(14)에 앙카 등으로 고정하는 방식이 활용될 수 있다.
- [0119] 또한 강체 형태의 패널은 콘크리트 기성 패널일 수 있다. 이러한 패널은 전후면부재의 내면에 고정하는 과정 없이 덧대어 놓기만 해도 무방하다. 본 발명은 인터셀(22)에 콘크리트를 양생하는 것이 아니므로, 외부 공간과 인터셀(22) 공간을 격리시킬 필요도 없고, 타설된 콘크리트에 의해 덧담부재인 기성 블록이 부력으로 떠오를 염려도 없기 때문이다.
- [0121] 또한 사석을 돌담태(gabion)나 지오텍스타일과 같이 플렉시블한 망에 넣은 상태로 인터셀(22) 공간에 채워 넣어 채움재가 외부로 유출되지 않도록 하는 것도 가능하다.
- [0123] 도 1과 같은 종래의 케이슨(90)의 양측단의 벽체(11)는 중간에 형성된 벽체보다 상대적으로 두껍게 형성된다. 왜냐하면 중간에 형성된 벽체는 해당 벽체를 기준으로 양쪽 셀(92)에 모두 채움재가 채워지므로 벽체의 양면에 가해지는 하중이 같지만, 케이슨의 양측단의 벽체는 한쪽으로는 채움재가 채워지는 반면 다른 한쪽으로는 바닷물과 접하고 있기 때문에 벽체의 양면에 가해지는 하중이 다르게 되기 때문이다. 따라서 종래의 케이슨을 살펴보면 양측단의 벽체(11)는 중간에 형성된 벽체보다 상대적으로 두껍게 형성됨을 알 수 있다.
- [0124] 하지만 본 발명에 의하면, 케이슨(10)의 양측단의 벽체(11)를 두껍게 중간에 형성된 벽체보다 두껍게 하지 않아도 무방하다. 즉 본 발명에 의하면, 케이슨의 양측단 벽체도, 한쪽으로는 셀(12)에 채움재가 채워지고 다른 한쪽으로는 인터셀(22)에 채움재가 채워지기 때문에 벽체의 양면에 가해지는 하중이 실질적으로 동일하게 된다는 점에 주목할 필요가 있다. 따라서 이러한 본 발명의 특징에 의하면, 종래기술과 대비하여 단순히 측벽이 하나 더 줄어드는 것 뿐만 아니라, 양측에 형성된 측벽의 두께도 종래보다 상대적으로 얇게 할 수 있게 되고, 이에 따라 전체적으로 재료를 절약할 수 있어 케이슨 제작 비용을 상당히 줄일 수 있다.
- [0125] 물론 시공 자체도 종래의 인터록킹 구조보다 훨씬 간단하므로 시공 비용 역시 크게 줄일 수 있다는 것 역시 자명하다. 게다가 케이슨 자체의 하중을 줄일 수 있다면 이를 인양하는 해상크레인의 규모 역시 줄일 수 있어 시공비용이 전반적으로 절약된다.
- [0127] 이렇게 정거치된 케이슨(10)에 채움재(30)를 채운 후에는 케이슨의 상단에 상치블록을 설치하게 된다.
- [0128] 케이슨의 거치와 시공이 완료된 후, 케이슨의 시공 목적에 따라 도 8의 (c)에 도시된 바와 같이 사석으로 뒤채움재(50)를 채울 수 있다.
- [0130] [본 발명에 따른 케이슨의 다른 실시예]
- [0131] 도 9는 본 발명에 따른 다른 실시예로서 케이슨의 평면도, 도 10은 도 9의 케이슨들을 측방으로 정거치하고, 사석 형태의 채움재를 일부 채운 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0132] 이하 실시예에서는 앞서 설명한 케이슨 및 그 시공 방법과 공통되는 사항에 대해서는 그 설명을 생략하고, 차이가 있는 부분에 대해 주로 설명하고자 한다.
- [0133] 도 9에 도시된 케이슨은 도 3에 도시된 케이슨과 대비하여 오픈 셀(13)의 바닥면을 규정하는 저면부재(16)가 생략된 형태인 점에 차이가 있다. 케이슨에서 오픈셀 하부의 저면부재(16)가 생략되면, 상당히 많은 자재비를 절감하고 케이슨 자체의 무게를 줄일 수 있어 이에 따르는 많은 장점을 가진다.
- [0134] 도 9의 케이슨을 나란히 정거치하면 도 10과 같이 되는데, 이때 인터셀(22)은 저면부재(16)가 없는 형태가 된다. 저면부재(16)가 없다 하더라도, 도 10에 도시된 바와 같이 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우게 되면 채움재(30)의 하중이 측방으로 케이슨에 작용하게 되고, 채움재(30)의 아래쪽이 마운드와 맞닿아 마찰저항을 가지므로, 인터록킹은 물론이거니와 채움재의 하중이 파랑에 대한 케이슨의 저항력으로 작용할 수 있다.
- [0136] 상술한 케이슨은 벽체의 개수를 줄이고, 케이슨 양측면의 벽체의 두께를 상대적으로 얇게 할 수 있으며, 경우에 따라 오픈셀 부분의 저면부재를 생략할 수 있기 때문에, 전체적으로 제작비가 적게 든다. 또한 구조가 간단하므

로 제작 비용도 저렴하다. 또한 이러한 케이슨은 종래의 케이슨에 비해 더 경량의 자중을 가지므로, 이를 인양하는 해상크레인이나, 이를 예인하는 예인선의 규모를 줄일 수 있고, 이 역시 경제성과 시공성으로 연결된다.

- [0137] 다음으로 상기 케이슨을 시공함에 있어서는 기존의 케이슨의 시공방법과 거의 차이가 없으므로 시공 비용의 증가가 전혀 없으면서도 이웃하는 케이슨을 인터록킹하는 것이 가능하다. 아울러 본 발명의 케이슨의 인터록킹은 플렉시블한 채움재에 의해 이루어지는 것이기 때문에, 케이슨이 인터록킹된 상태에서도 케이슨이 개별적으로 지반의 부등침하에 대응하여 유동할 수 있다는 장점을 가진다.
- [0139] [본 발명에 따른 케이슨 구조의 다른 실시예와 그 시공 방법]
- [0140] 도 11은 종래의 케이슨들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도인 반면, 도 12는 본 발명에 따른 일실시예로서 케이슨의 평면도, 도 13은 도 2의 케이슨의 정면도, 그리고 도 14는 도 2의 케이슨의 사시도이다.
- [0141] 도 11에 도시된 종래의 케이슨 구조를 살펴보면, 종래의 케이슨(90)은 가로\*세로 4\*4의 셀(92)을 형성하고 있고, 이를 위해 도면 상 전후방향으로 형성된 측벽이 5개, 그리고 좌우방향으로 형성된 측벽이 5개 구비된 형태이다. 종래의 케이슨(90)들은 도시된 바와 같이 좌우로 정렬되며 정거치되고, 이어서 셀(92)에 채움재가 채워진 후 상치블록이 설치된다. 이러한 구조의 케이슨과 그 시공방법에 의하면 별도의 구조물을 더 설치하지 않는 한 이웃하는 두 케이슨을 인터록킹할 수 없다.
- [0142] 반면 도 12에 도시된 본 발명의 단위구조물인 케이슨(10)의 구조를 살펴보면, 본 발명에 따른 케이슨은 가로\*세로 3\*4의 셀(12)을 형성하고 있고, 가로\*세로 1/2 \* 4의 오픈셀(13)을 양단에 형성하고 있어, 전체적으로 종래의 케이슨(90)과 동일한 개수만큼의 셀을 구비하면서도, 도면 상 전후방향으로 형성된 측벽이 4개, 그리고 좌우방향으로 형성된 측벽이 5개 구비된 형태로서, 측벽의 개수가 종래의 케이슨에 비해 1개 줄어든 형태이다.
- [0143] 본 발명에 따른 케이슨의 일실시예의 구조를 보다 상세히 설명하면, 단위구조물인 케이슨(10)은 도 14에 도시된 바와 같이 전체적으로 직육면체 형상을 하며 중공부에 셀(12)이 형성된 형태이다.
- [0144] 이러한 케이슨의 전면 양단과 후면 양단에는 양측 방향으로 돌출된 형태의 전후면부재(14)가 각각 형성되어 있다. 다음으로 케이슨의 양측면 하부에는, 저면 양단으로부터 케이슨의 양측면으로 각각 돌출 연장되어, 상술한 전후면부재(14)에 의해 규정되는 공간의 저면부를 규정하는 저면부재(16)가 형성되어 있다. 저면부재(16)의 전후단은 전후면부재의 하단과 연결 형성되어 있다. 또한 케이슨의 양측면의 전후단에 각각 형성된 전후면부재(14) 사이에는 전후면부재와 평행하게 케이슨의 측방으로 외향 돌출된 복수 개의 전단키(18)가 더 형성되어 있다. 전단키(18)의 하단은 상술한 저면부재(16)에 연결 형성되어 있다.
- [0145] 상술한 전후면부재(14), 전단키(18) 및 저면부재(16)가 케이슨의 벽체와 바닥이 연장된 형태라는 점에서, 도 12 및 도 13에 도시된 바와 같이 이들에 들어가는 수평 방향의 철근(SH) 배근을 케이슨 벽체(11) 및 바닥과 공유하거나, 수직방향의 철근(SV) 배근을 저면부재(16) 및 후술할 상치블록(40)과 공유할 수 있다(도 13에는 수직 철근이 케이슨보다 상부로 더 돌출되어 있다). 따라서 전후면부재(14)와 전단키(18)는 수평방향으로는 케이슨 벽체와 일체로 형성되고, 수직방향으로는 저면부재(16) 및 상치블록(40)과 일체로 형성되어 그 강도를 충분히 보장받을 수 있다.
- [0146] 한편 도 14에 도시된 바와 같이, 케이슨의 전면과 후면 하단에는 보강부(19)가 형성될 수 있다. 보강부는 리브와 같이 전면 벽체와 후면 벽체의 하단부에 가로방향으로 돌출 형성된 형태일 수 있다.
- [0148] 이러한 케이슨을 도 15에 도시된 바와 같이 좌우방향으로 나란히 거치한 후 도 16에 도시된 바와 같이 채움재(30)를 채우는 방식으로 시공을 할 수 있으며, 자세한 사항은 앞서 설명한 시공 방법과 중복되므로 생략한다.
- [0149] 도 17에 도시된 바와 같이 러버나 기성패널 블록과 같은 덧댐부재(24)를 전후면부재(14)의 내면에 설치하거나 덧댄 후 도 18에 도시된 바와 같이 채움재를 채우는 것도 가능함은 물론이다.
- [0151] [본 발명에 따른 케이슨 구조의 다른 실시예와 그 시공 방법]
- [0152] 도 19는 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이슨의 평면도, 도 20은 도 19의 케이슨들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도, 그리고 도 21은 도 20의 정거치된 케이슨의 전후면부재 내면에 덧댐부재를 덧댄 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0153] 앞서 도 12 내지 도 18에 도시된 단위구조물인 케이슨과 대비하여, 도 19 내지 도 21에 도시된 케이슨은 그 양측면에 전후면부재(14)와 전단키(18)가 형성된 점에서 동일하지만, 저면부재(16)는 형성되어 있지 않다는 점에서 차이가 있다.

- [0154] 도 20을 참조하면, 도 19의 케이스 역시 케이스를 나란히 측방으로 정거치하여 인터셀(22)을 형성할 수 있으며, 이웃하는 전후면부재(14) 사이의 간극보다 직경이 큰 사석 형태의 채움재를 인터셀(22)에 채우고 다질 수 있다. 도 21에 도시된 바와 같이 전후면부재(14)의 내면에 덧댐부재(24)를 대고 인터셀(22)에 사석을 채울 수 있음은 물론이다.
- [0155] 저면부재(16)가 없다는 점에서 도 19 내지 도 21의 케이스는 인터셀(22)에 채워지는 사석 형태의 채움재의 하중이 개별 케이스의 하중에 더해지지 않는 않지만, 채움재 자체가 인터셀 내에 수용된 상태에 있으므로 채움재의 하중이 파랑에 대한 저항력을 제공하게 되고, 이웃하는 케이스 간 인터록킹이 이루어짐으로써 수평력에 대한 저항력이 더 커진다는 점에서, 저면부재(16)를 생략함으로써 자재비를 상당 부분 절감할 수 있다는 장점이 있다.
- [0156] 또한 저면부재(16)가 없다는 점에서, 도 19에 도시된 케이스는 도 22에 도시된 형태로 정거치될 수도 있다. 도 22는 도 19의 케이스 양단의 전후면부재들이 서로 중첩되도록 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0157] 도 22를 참조하면, 케이스(10)들을 측방으로 정거치해 나아갈 때, 이웃하는 두 케이스(10) 사이에 서로 마주하는 전후면부재(14)와 전단키(18)가 서로 중첩되는 형태로 케이스를 거치함으로써 인터셀(22)을 형성할 수 있다. 중첩의 정도는 부분적으로 중첩되도록 하거나 전체적으로 중첩되도록 하는 등 다양하게 결정할 수 있다. 이러한 형태로 인터셀을 형성하면 간극이 없어 사석의 직경을 고려하거나 덧댐부재를 더 댈 필요가 없다는 장점이 있다. 또한 전후면부재들과 격벽부재들을 서로 중첩되도록 하며 케이스를 거치하는 과정이 어려운 것도 아니다.
- [0158] 도 22에서는 이웃하는 케이스가 약간 어긋나게 배열된 형태로 도시되어 있으나, 전후면부재와 격벽부재를 중첩 시킴에 있어서 반드시 케이스가 어긋나게 배열되어야 하는 것은 아니다. 가령 도 23과 도 24에 도시된 바와 같이 케이스(10)의 좌측에 형성된 전후면부재와 격벽부재의 위치를 케이스의 우측에 형성된 전후면부재와 격벽부재의 위치와 서로 어긋나는 위치에 형성하면, 케이스 자체를 어긋나게 배열하지 않더라도 전후면부재와 격벽부재가 서로 중첩되도록 할 수 있다. 특히 도 23에 도시된 케이스 구조는 좌우가 구분된 구조가 아니므로(케이스를 180도 돌려도 똑같은 형상이 됨), 형상을 이와 같이 구성한다고 해서 시공이 더 복잡해지는 것도 아니다.
- [0159] 이처럼 저면부재를 생략한 상태의 케이스는 전후면부재와 격벽부재를 중첩하며 케이스를 정거치하여 인터셀(22)을 형성하는 것이 가능하다.
- [0161] [본 발명에 따른 케이스 구조의 또 다른 실시예와 그 시공 방법]
- [0162] 도 25는 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도이고, 도 26은 도 25의 케이스 양단의 전후면부재들이 서로 중첩되도록 케이스들을 측방으로 정거치한 상태를 나타낸 평면도이다.
- [0163] 앞서 도 22와 도 24에 도시된 인터셀(22)에는 저면부재가 없다는 점에서, 인터셀(22)에 채워지는 채움재의 하중이 개별 케이스의 하중으로는 작용하지 않게 된다.
- [0164] 하지만 도 25에 도시된 케이스의 경우, 일측(도면상 좌측)면의 저면에는 저면부재(16)가 형성되어 있고, 타측(도면상 우측)면의 저면에는 저면부재(16)가 생략되어 있는 형태로 이루어져 있다.
- [0165] 이러한 형태의 케이스(10)은, 도 26에 도시된 바와 같이 이웃하는 케이스의 전후면부재(14)와 전단키(18)를 서로 중첩시켜 인터셀(22)을 형성하더라도 바닥에 저면부재(16)가 존재하게 되는 이점을 가진다. 따라서 인터셀(22)에 채워진 채움재의 하중은 저면부재(16)가 형성된 케이스(10)의 하중으로 작용하게 된다.
- [0167] [본 발명에 따른 케이스 구조의 또 다른 실시예들]
- [0168] 도 27과 도 28은 각각 본 발명에 따른 다른 일실시예로서 케이스의 평면도이다. 도 27에 도시된 바와 같이 전단키(18)가 일부 생략된 형태, 그리고 도 28과 같이 전단키(18)가 전부 생략된 형태의 케이스를 구성하는 것도 역시 가능하다.
- [0169] 이러한 경우라 하더라도 이웃하는 케이스의 서로 마주하는 전후면부재(14)를 서로 마주하도록 배치하거나 서로 중첩되도록 배치하면서 케이스를 측방으로 정거치해 나아가면, 상술한 다른 실시예와 마찬가지로 인터셀(22)이 규정되므로, 인터셀에 사석 형태의 채움재를 채워 인터록킹을 할 수 있다.
- [0171] [시공 과정에서 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 방식]
- [0172] 앞서 도 16을 참조하며 셀(12)과 인터셀(22)에 채움재를 채우는 순서에 대해 설명한 바 있다. 요지는 먼저 개별 케이스의 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채운 후 인터셀(22)에 채움재를 채워 넣어 인터록킹을 조속히



수행하고, 다시 개별 케이슨의 셀(12)을 마저 채움재로 채운다는 것이다. 그런데 이렇게 개별 케이슨의 셀(12)에 부분적으로 채움재를 채우는 방식도 경우에 따라 서로 다른 방식을 사용할 수 있다.

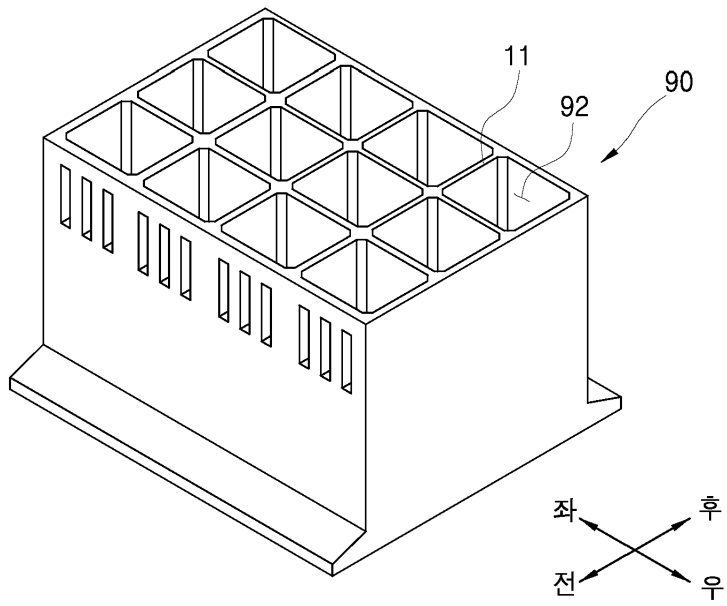
- [0173] 도 29 내지 도 32는 본 발명에 따른 케이슨 시공 방법의 일실시예를 순서대로 나타낸 평면도, 그리고 도 33 내지 도 36은 본 발명에 따른 케이슨 시공 방법의 다른 일실시예를 순서대로 나타낸 정면도이다.
- [0175] 먼저 도 29 내지 도 32를 참조하면, 도 29에 도시된 바와 같이 정거치된 케이슨(10)의 모든 셀(12)에 25~50% 사이의 채움재를 채운다. 이러한 방식은 파랑에 의해 케이슨(10)에 어떠한 방향으로 수평력이 작용하더라도 케이슨(10)의 저항력이 균일하게 발휘되도록 하여 준다.
- [0176] 다음으로 도 30에 도시된 바와 같이 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채워 인터록킹을 수행한다. 이때 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채우면서 다짐을 하더라도, 이미 각 케이슨(10)의 셀(12)에는 적당량의 채움재가 채워져 있기 때문에, 인터셀(22)에 있는 사석 형태의 채움재(30)의 다짐에 의해 케이슨이 옆으로 밀릴 가능성이 거의 없다.
- [0177] 그리고 도 31에 도시된 바와 같이 셀(12)을 마저 채운 후, 도 32에 도시된 바와 같이 상치블록(40)을 설치한다. 상치블록(40)을 설치할 때에는 전후면부재(14)와 전단키(18)의 상단으로 노출된 철근(SV)이 매립되도록 한다.
- [0179] 다음으로 도 33 내지 도 36을 참조하면, 도 33에 도시된 바와 같이 정거치된 케이슨(10)의 특정 위치에 있는 셀(12)에만 채움재를 모두 채운다. 가령 파랑의 방향이 거의 일정하게 정해진 위치에 케이슨을 거치한다면, 파랑이 밀려오는 방향과 마주하는 방향에 있는 케이슨의 셀(12)에 채움재를 집중적으로 채워, 아직 채움재가 모두 채워지지 않은 케이슨에 파랑이 부딪히더라도, 그로 인해 발생할 수 있는 부력에 대해 충분히 저항할 수 있다.
- [0180] 다음으로 도 34에 도시된 바와 같이 인터셀(22)에 사석 형태의 채움재(30)를 채워 인터록킹을 수행하고, 다시 도 35에 도시된 바와 같이 셀(12)을 마저 채운 후, 도 36에 도시된 바와 같이 상치블록(40)을 설치하게 된다.
- [0182] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이 이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

**부호의 설명**

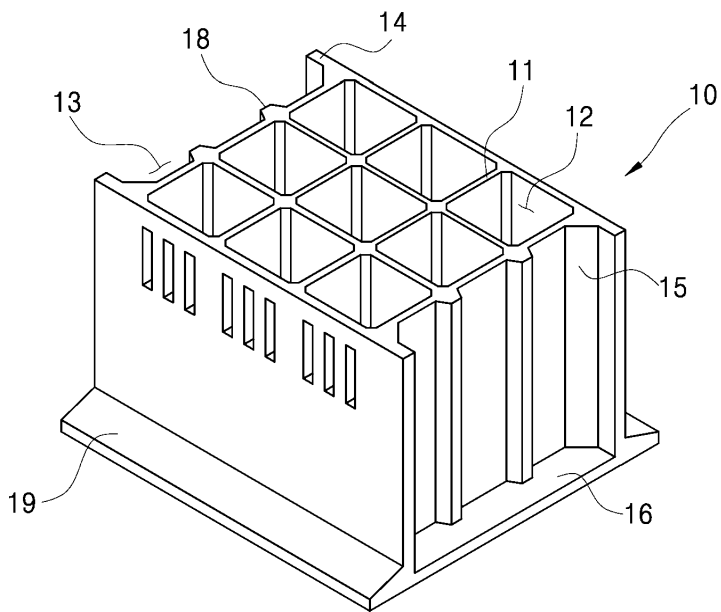
- [0184] 10, 90: 케이슨(단위구조물)
- 11: 벽체
- 12, 92: 셀
- 13: 오픈 셀
- 14: 전후면부재
- 15: 현치
- 16: 저면부재
- 18: 전단키(격벽부재)
- 19: 보강부
- 22: 인터셀
- 24: 덧댐부재
- 30: 채움재
- 40: 상치블록
- 50: 뒤채움재

도면

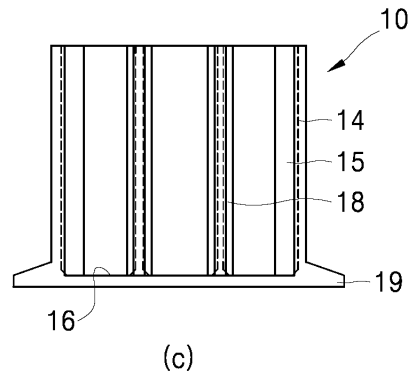
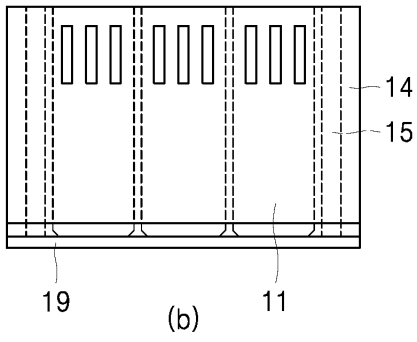
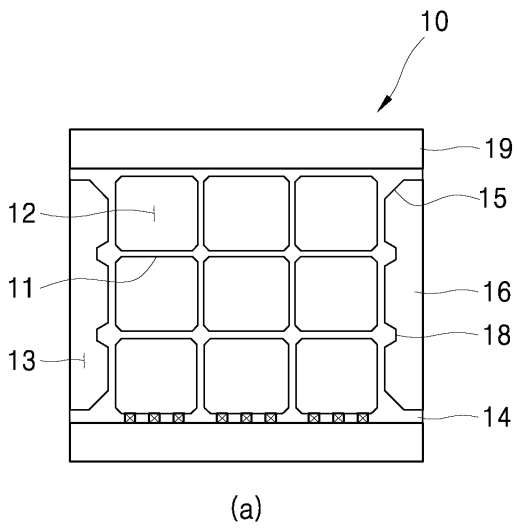
도면1



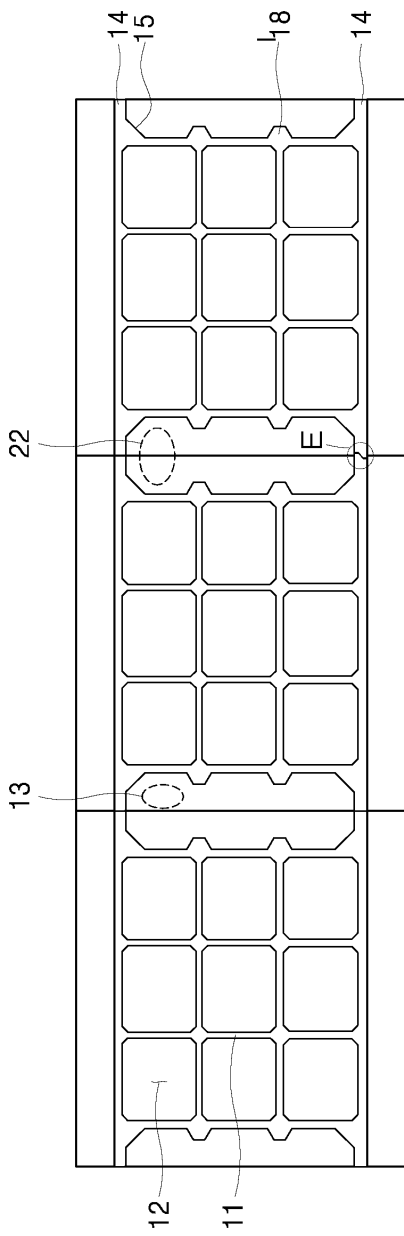
도면2



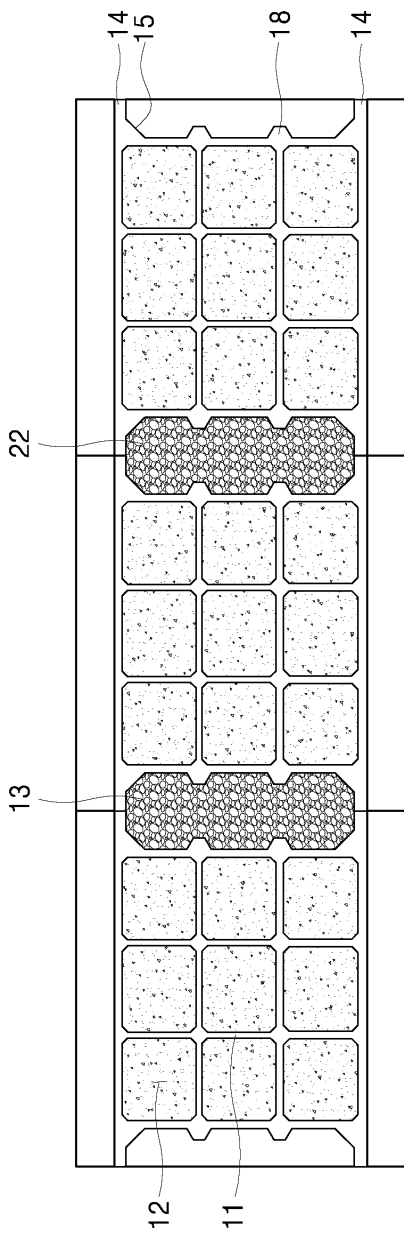
도면3



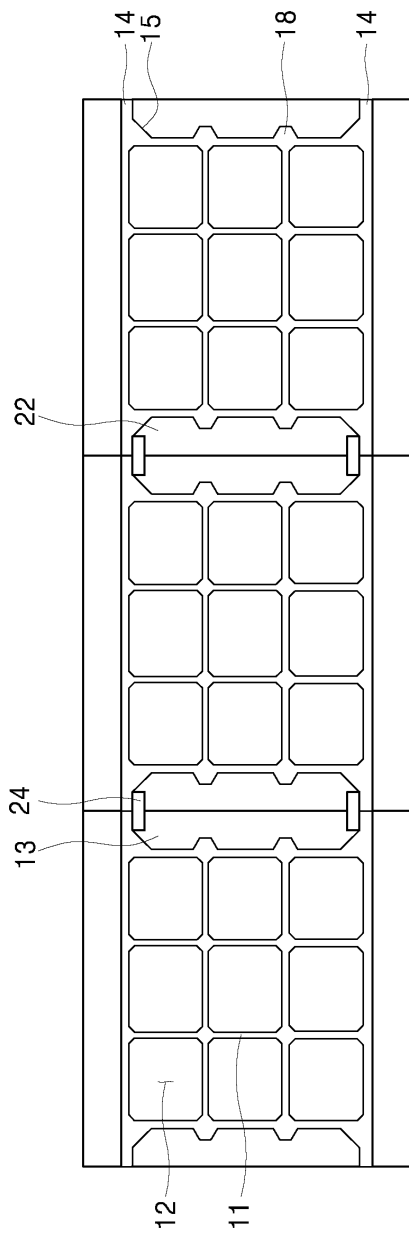
도면4



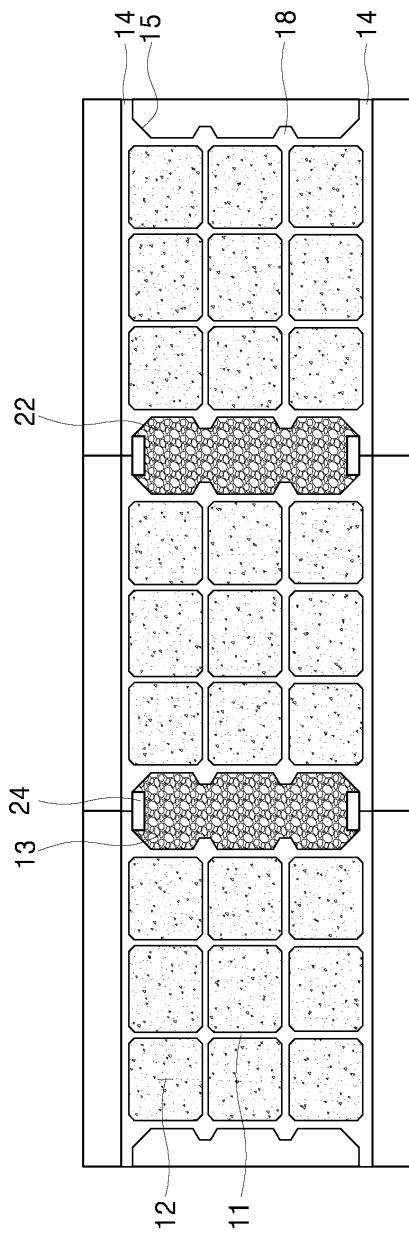
도면5



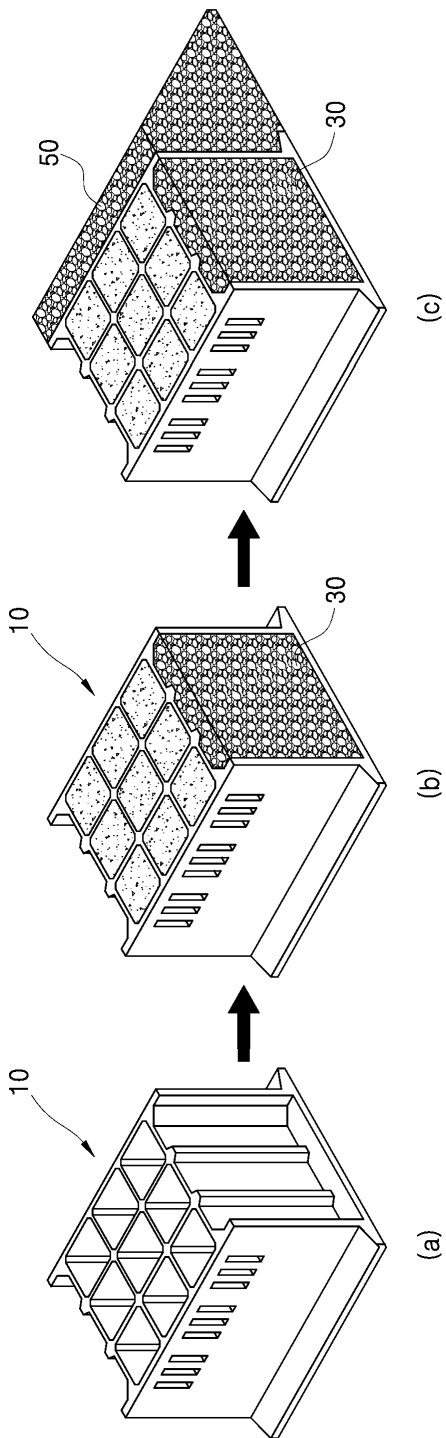
도면6



도면7

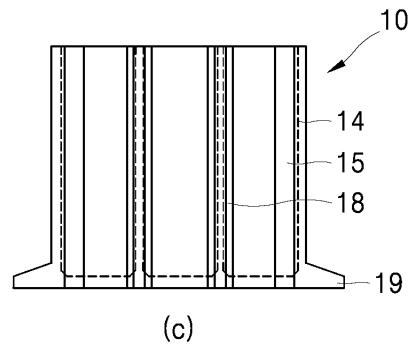
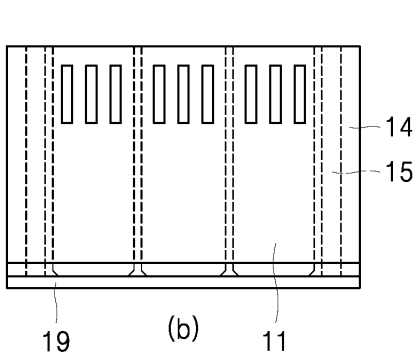
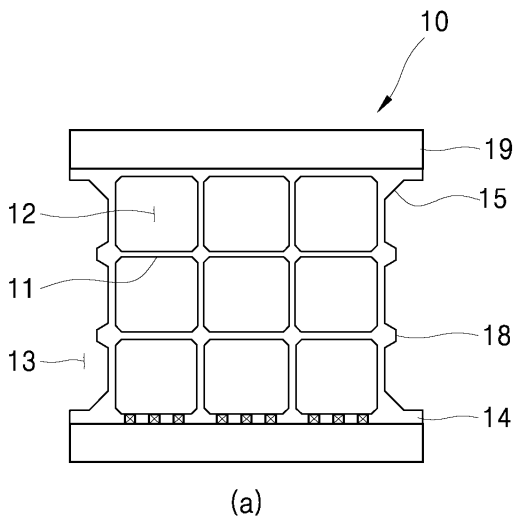


도면8

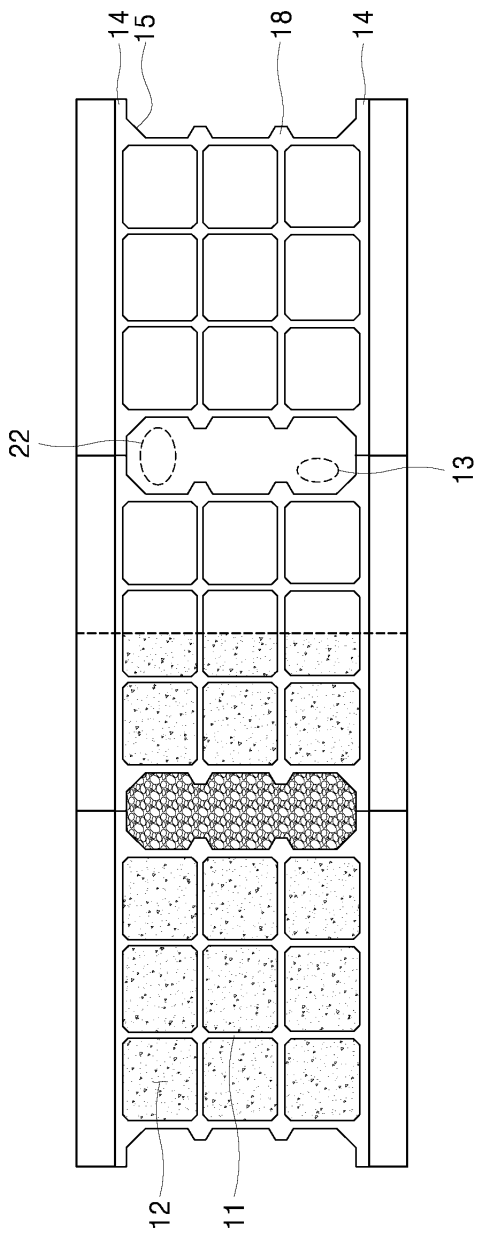




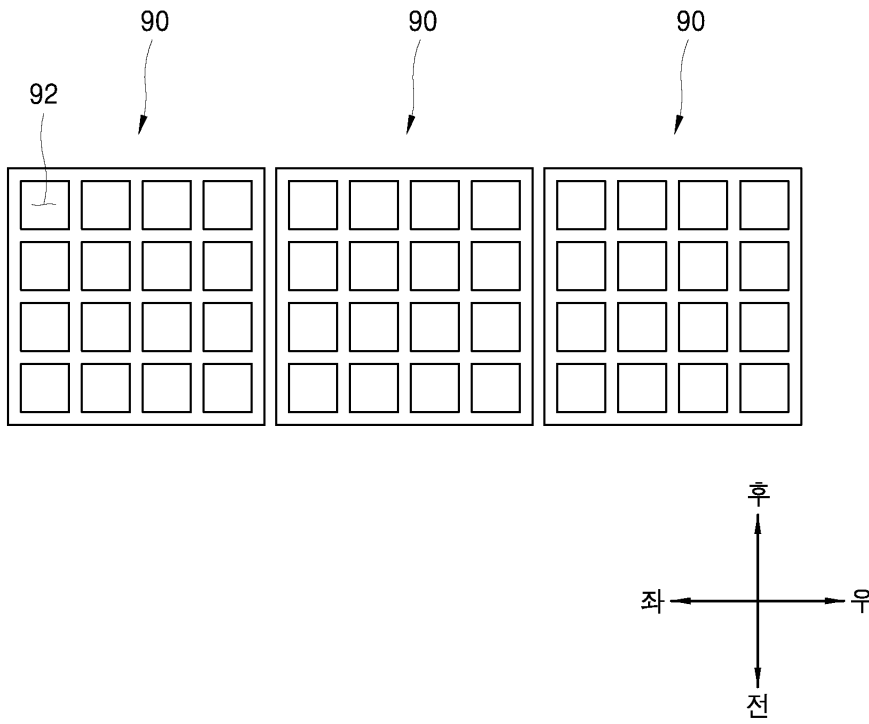
도면9



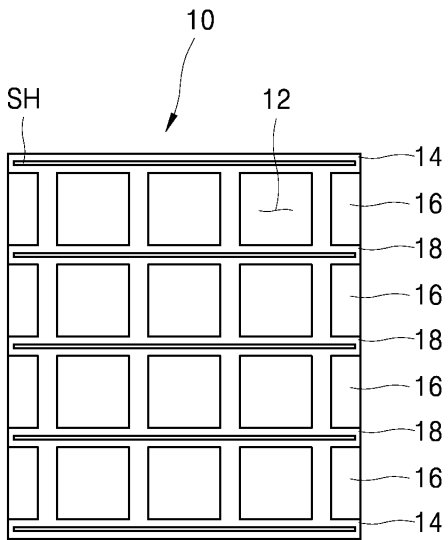
도면10



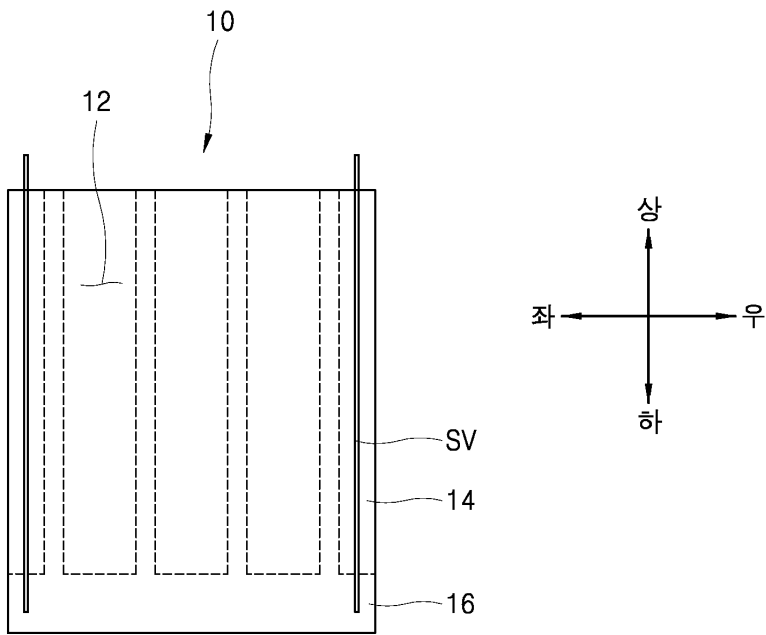
도면11



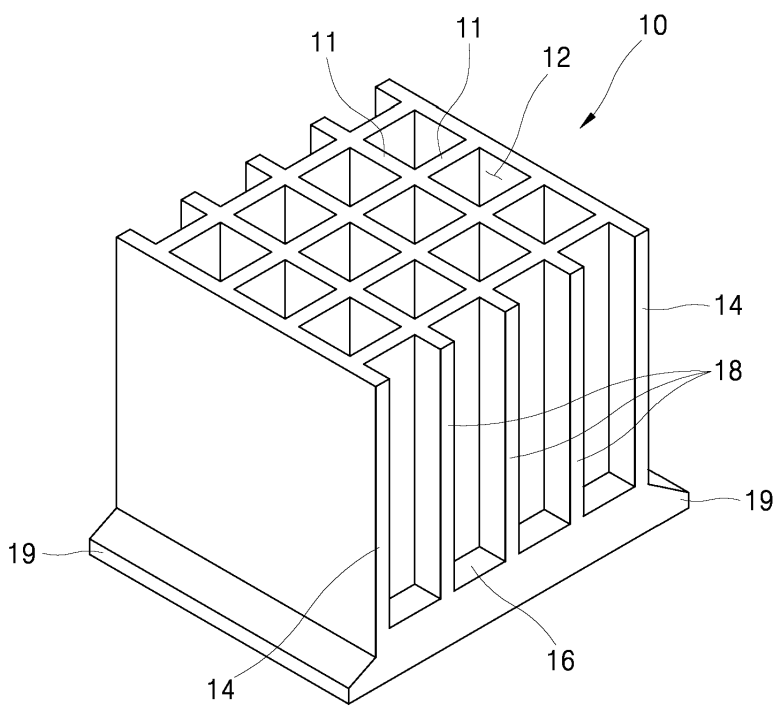
도면12



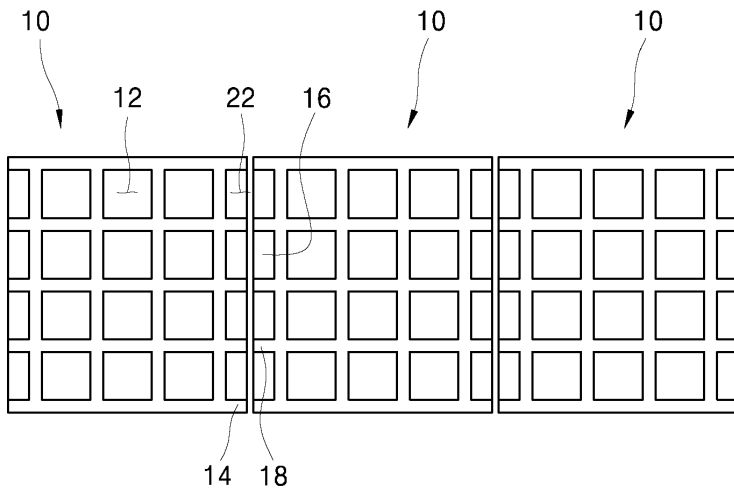
도면13



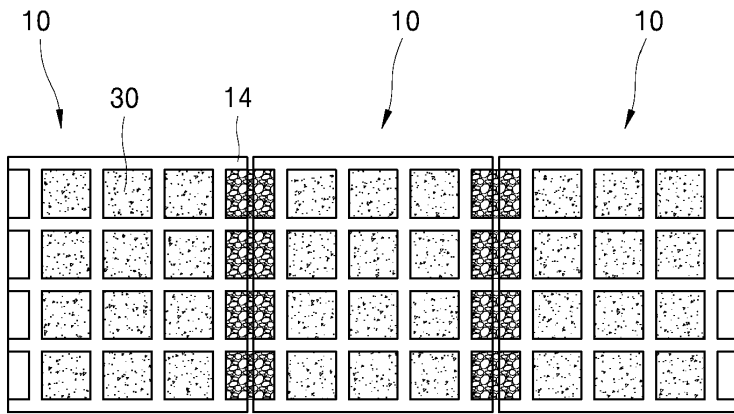
도면14



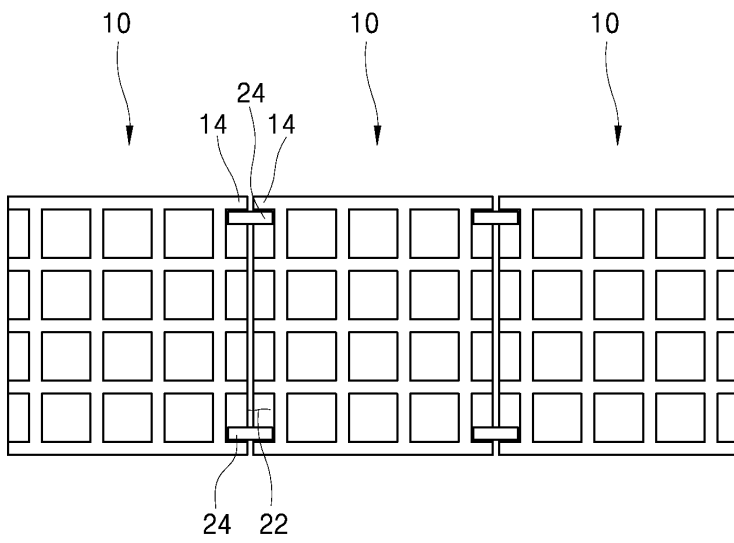
도면15



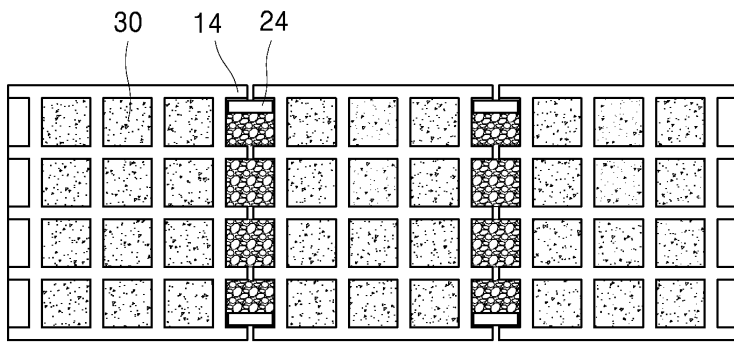
도면16



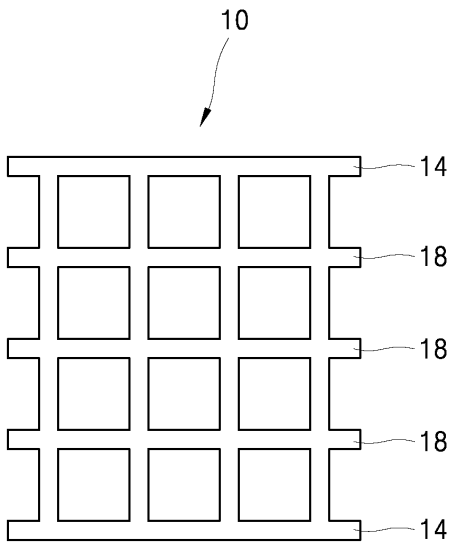
도면17



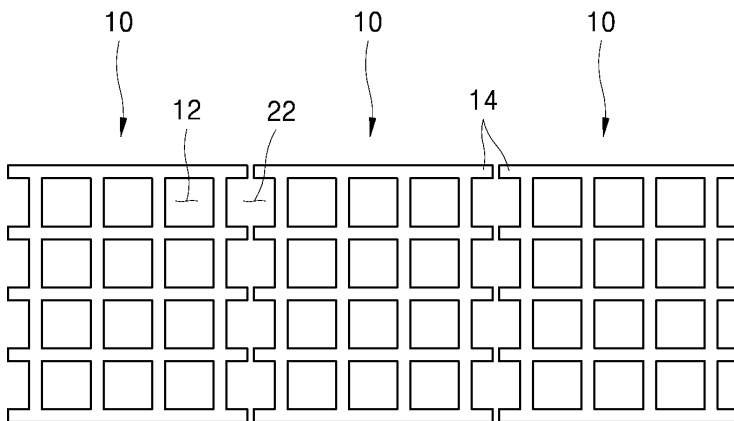
도면18



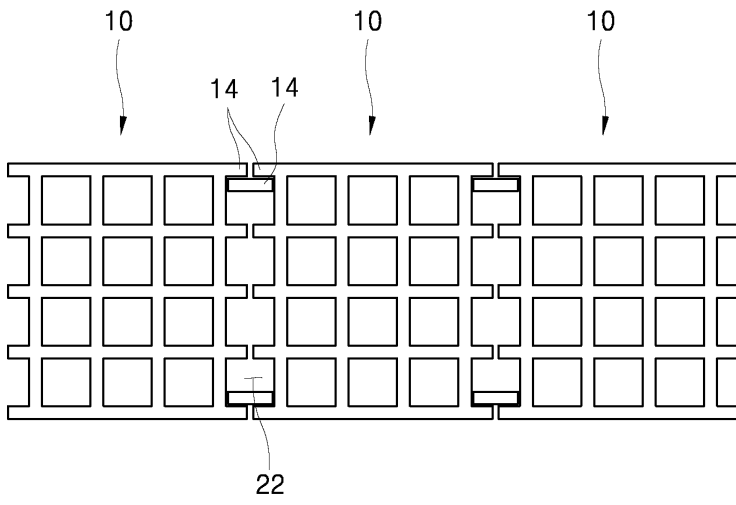
도면19



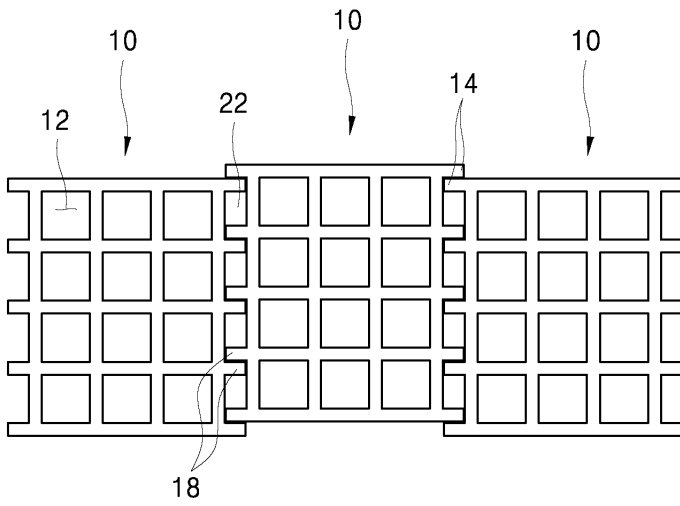
도면20



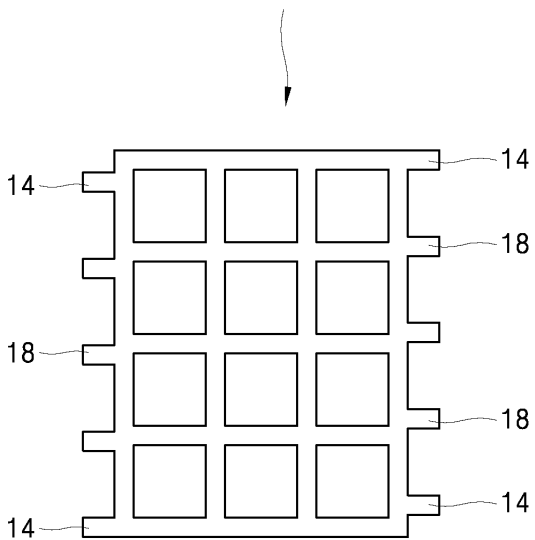
도면21



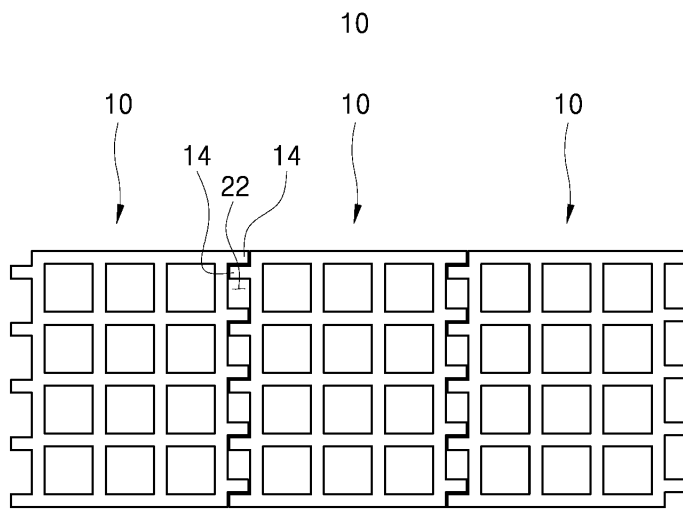
도면22



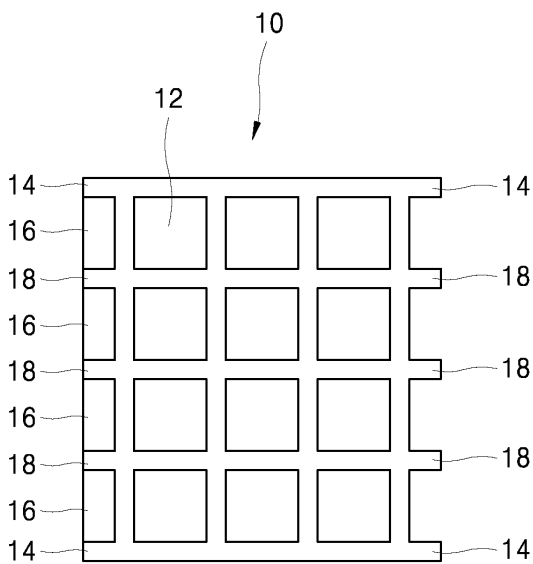
도면23



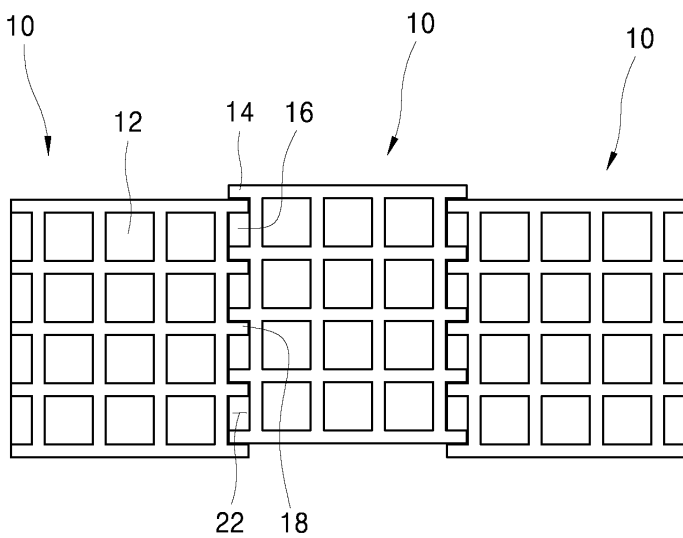
도면24



도면25

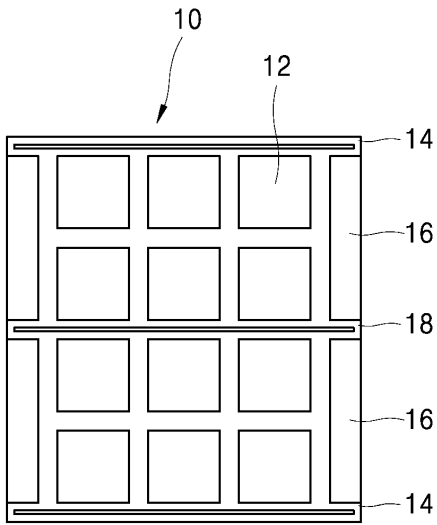


도면26

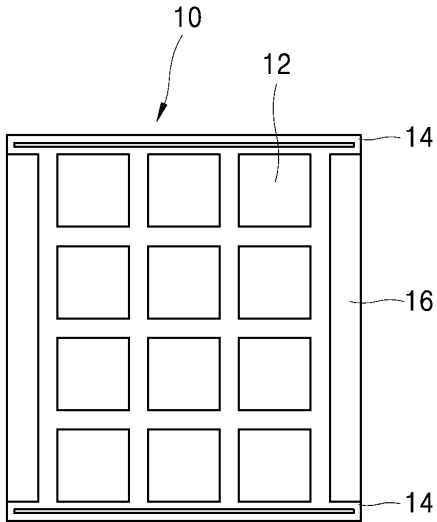




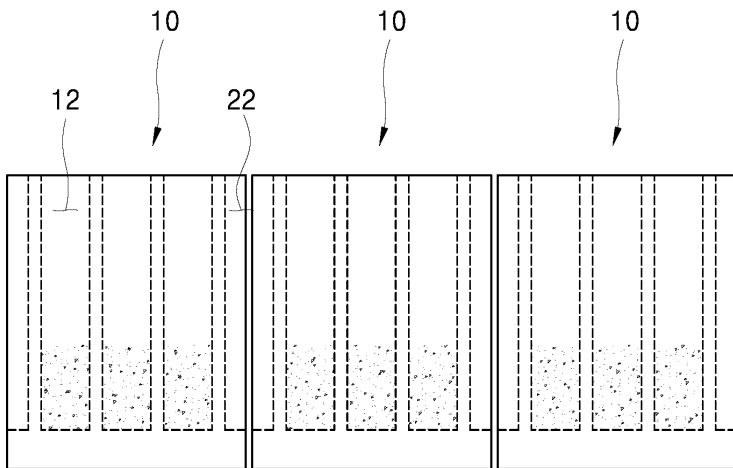
도면27



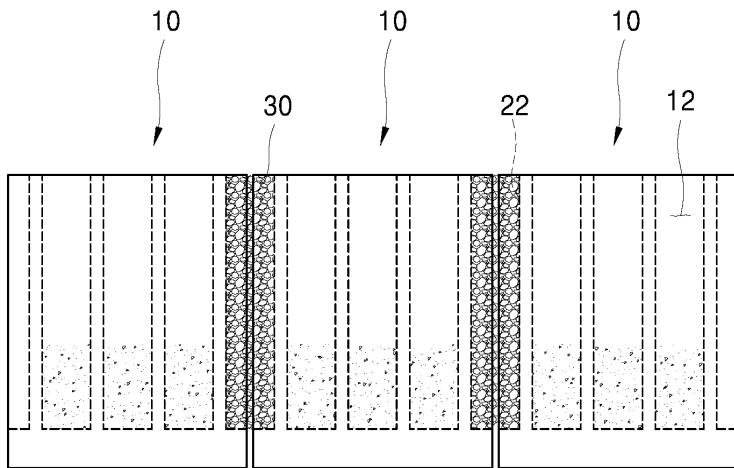
도면28



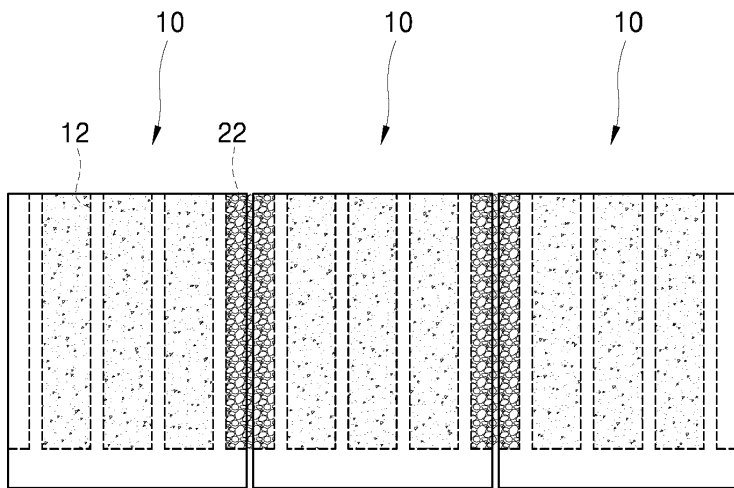
도면29



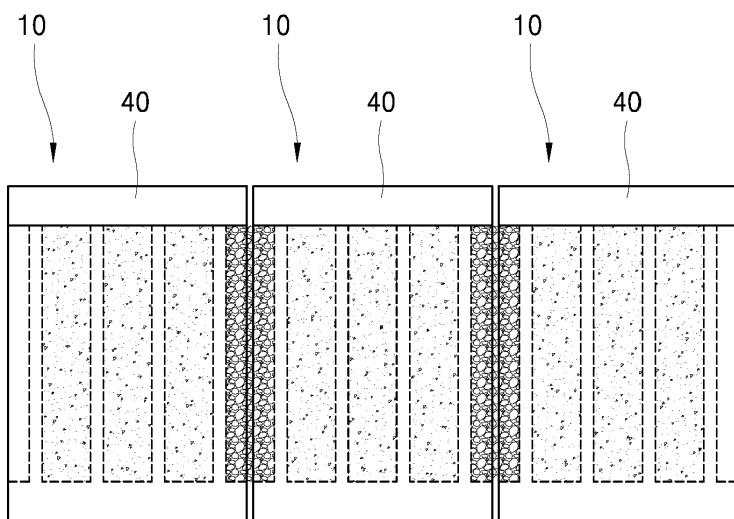
도면30



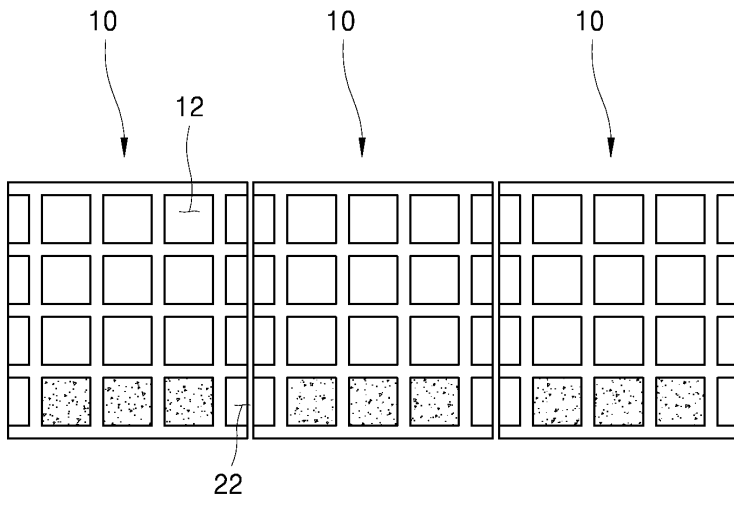
도면31



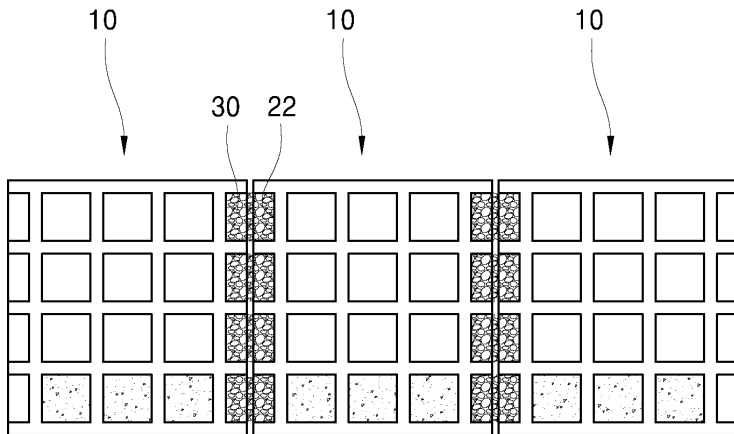
도면32



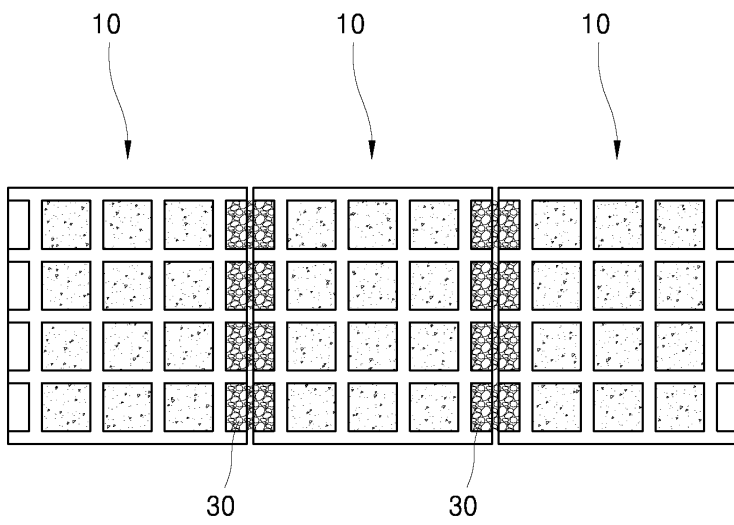
도면33



도면34



도면35



도면36

