



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년05월14일
(11) 등록번호 10-1978414
(24) 등록일자 2019년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A01K 61/73 (2017.01)

(52) CPC특허분류

A01K 61/73 (2017.01)

(21) 출원번호 10-2018-0160311

(22) 출원일자 2018년12월12일

심사청구일자 2018년12월12일

(56) 선행기술조사문헌

KR100871533 B1*

KR101050117 B1*

KR1020100133345 A*

KR200350540 Y1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

김윤태

부산광역시 남구 분포로 113, LG메트로시티 218동
903호 (용호동)

윤대호

부산광역시 해운대구 우동2로 20

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 12 항

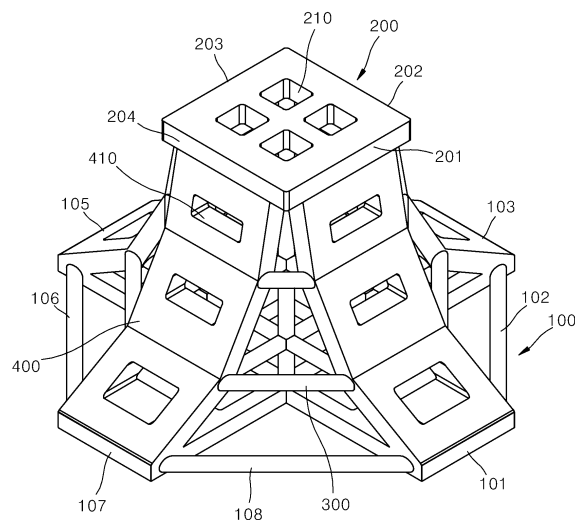
심사관 : 유광열

(54) 발명의 명칭 굴곡형 벽체를 가진 인공어초

(57) 요약

강재 또는 상기 강재의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합체로 구성되며, 제1 면적을 가지는 팔각 형상의 기저부; 강재 또는 상기 강재의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합체로 구성되며, 상기 제1 면적 보다 작은 제2 면적을가지는 사각 형상의 정상부; 상기 정상부와 기저부 사이에 연결된 프레임; 및 상기 정상부와 기저부 사이에서, 상기 프레임의 측면부의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트로 형성되는 굴곡형 벽체를 포함하는 인공어초가 개시된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

인공어초에 있어서,

강재 또는 상기 강재의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합재로 구성되는 것으로, 제1변 내지 제8변을 가지며, 제1 면적을 형성하는 팔각 형상의 기저부;

강재 또는 상기 강재의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합재로 구성되는 것으로, 제1변 내지 제4변을 가지며, 상기 제1 면적 보다 작은 제2 면적을 형성하는 사각 형상의 정상부;

상기 정상부와 기저부 사이에 연결된 프레임; 및

상기 정상부와 기저부 사이에서, 상기 프레임의 측면부의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트로 형성되는 것으로 상기 인공어초의 외측 형상을 이루는 굴곡형 벽체를 포함하고,

상기 정상부의 제1변, 제2변, 제3변 및 제4변은 상기 기저부의 제1변, 제3변, 제5변 및 제7변에 각각 대응하며,

상기 굴곡형 벽체는,

상기 정상부의 제1변과 상기 기저부의 제1변 사이, 상기 정상부의 제2변과 상기 기저부의 제3변 사이, 상기 정상부의 제3변과 상기 기저부의 제5변 사이, 그리고 상기 정상부의 제4변과 상기 기저부의 제7변 사이에 각각 형성되고,

상기 굴곡형 벽체는,

상기 정상부의 한 변과 그에 대응하는 상기 기저부의 한 변을 직선으로 연결한 경사면을 기준으로 상기 인공어초의 내부를 향해 굴곡지도록 형성되는 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 굴곡형 벽체는 복수개의 편평한 서브 벽체들이 상하방향으로 연속적으로 연결되도록 형성된 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 굴곡형 벽체는 상기 정상부에서 상기 기저부까지 연속적 곡률을 이루도록 일체로 형성된 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 7

제1항, 제5항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정상부와 상기 기저부는 상기 프레임과 일체로 구성되며,

상기 정상부는 상기 프레임의 상단을 구성하는 강재의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 형성되고,

상기 기저부는 상기 프레임의 하단을 구성하는 강재의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 형성되는 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 8

제1항, 제5항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 콘크리트는 경량 기포 콘크리트(lightweight air-foam treated concrete, LAC)인 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 9

제1항, 제5항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정상부와 상기 굴곡형 벽체에는 적어도 하나 이상의 개구부가 형성된 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 개구부 중 적어도 하나에는 그리드 망이 설치된 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 11

제1항, 제5항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

주광성 플랑크톤이나 해양 생물을 유도하기 위한 적어도 하나 이상의 발광유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 발광유닛은 발광다이오드(LED)로 구성된 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 13

제11항에 있어서,

태양광 패널과, 및 상기 태양광 패널에서 생산된 전력을 저장하는 전력저장장치(ESS)를 구비하고, 상기 전력저장장치로부터 상기 발광유닛으로 전력을 공급하는 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 14

제1항, 제5항 및 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인공어초 내부로 유입되는 조류에 대한 와류를 발생시키는 와류 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인공어초.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 와류 발생부는 조류에 부딪혀 회전하도록 설치되는 적어도 하나의 회전날개를 포함하는 것을 특징으로 하는 인공어초.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인공어초에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 굴곡형 벽체를 구비하여 조류 및 해류(이하 "조류"라고 통칭함)에 대한 저항을 최소화할 뿐만 아니라, 내부로 유입되는 조류에 대한 와류를 발생시켜 해저면에 퇴적되어 있는 영양분의 상승을 유도함으로써 해양 생물의 군집을 극대화할 수 있는 인공어초에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 인공어초는 해안 회유성 어류 및 저서 어류와 연근해에 서식하는 어패류 등의 은신처와 산란장소를 제공하고, 동·식물 플랑크톤 및 해초류의 증식을 통하여 치어의 생육을 촉진할 목적으로 해저에 투입 설치되는 인공 구조물을 말한다.

[0003] 특히, 조류가 발생하는 지역에 투입 설치되는 인공어초의 경우에는 해수의 흐름을 고려하여 그 기능적 특성이 구현되어야 한다. 이와 관련하여, 문헌 1에 따르면, 평탄한 해역에 인공어초를 설치한 경우 조류에 의하여 인공어초의 전면 및 후면에서 세굴 및 매몰 현상이 지속적으로 발생하는 것으로 나타났다. 인공어초의 이러한 세굴 및 매몰 현상은 태풍과 같은 외력에 의해 조류가 심할 경우 더욱 가속화될 수 있다.

[0004] 따라서, 인공어초의 구조는 조류에 대한 저항이 최소화되도록 설계되어야 하지만, 종래의 인공어초들은 어패류와 어류를 비롯한 해양 생물의 은신처와 산란처 제공으로서의 역할에만 치중되어 외양이 격자형이거나 또는 구조가 복잡한 경우가 대부분이어서 이러한 조류의 피해에 대해 효과적으로 대응할 수 없는 한계가 있다.

[0005] 반면, 조류에 대한 저항을 최소화하기 위해 인공어초의 구조를 지나치게 단순화할 경우에는 해양 생물의 은신처와 산란처로서의 역할을 상실할 우려가 있다.

[0006] 결과적으로, 조류가 발생하는 해역에 투입 설치되는 인공어초는 조류에 대한 저항을 최소화하면서도 해양 생물의 은신처와 산란처로서의 역할도 동시에 수행할 수 있도록 설계되어야 한다.

[0007] 또한, 인공어초가 투하되는 해저면은 지반이 약하고 지속적인 퇴적 침하가 발생할 수 있으므로 인공어초의 하중이 무거울 경우 침하로 인한 매몰은 더욱 가속화될 수 있다.

[0008] 한편, 인공어초의 내부에는 조류의 흐름이 상대적으로 차단되어 각종 영양분이 해저면에 가라앉아 퇴적되기 쉬운데, 어류와 같은 해양 생물의 효과적인 군집과 번식을 위해서는 이러한 영양 퇴적물을 상승시켜 수중에 부유시키는 것이 바람직하다.

[0009] 아울러, 수심이 깊은 해역에 투입되는 인공어초의 경우 자체적인 발광 기능이 없으므로 주광성 플랑크톤이나 어류를 군집하는 것이 곤란할 수 있다.

선행기술문헌

비특허문헌

[0010] (비특허문헌 0001) (문헌 1) 사각형 인공어초 주변 해역의 조류에 따른 매몰 퇴적특성[수산자원관리, 3(2), 103-112, 2013년, 김병섭 등]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 창안된 것으로서, 조류에 대한 저항을 최소화함으로써 세굴 및 매몰 현상을 방지하는 동시에 해양 생물의 은신처와 산란처로서의 역할을 극대화할 수 있도록 구조가 개선된 인공어초를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 인공어초를 경량재로 건조함으로써 해저면에서의 침하 매몰을 감소시킬 수 있도록 개선된 인공어초를 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 인공어초 와류 발생부를 채용하여 내부로 유입되는 조류에 대한 와류를 발생시킴으로써 해저면에 퇴적되는 각종 영양분을 상승 부유시킬 수 있도록 구조가 개선된 인공어초를 제공하는 것이다.

[0014] 나아가, 본 발명의 또 다른 목적은 자체적으로 발광 기능을 구비함으로써 주광성 플랑크톤이나 어류 등의 해양 생물을 군집할 수 있도록 구조가 개선된 인공어초를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 인공어초는 강제 또는 상기 강제의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합재로 구성되며, 제1 면적을 가지는 팔각 형상의 기저부; 강제 또는 상기 강제의 적어도 일부가 매립되는 콘크리트 복합재로 구성되며, 상기 제1 면적 보다 작은 제2 면적을가지는 사각 형상의 정상부; 상기 정상부와 기저부 사이에 연결된 프레임; 및 상기 정상부와 기저부 사이에서, 상기 프레임의 측면부의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트로 형성되는 굴곡형 벽체를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기저부는 상기 제1면적을 형성하는 제1변 내지 제8변을 가지며, 상기 정상부는 상기 제2면적을 형성하는 제1변 내지 제4변을 가지고, 상기 정상부의 제1변, 제2변, 제3변 및 제4변은 상기 기저부의 제1변, 제3변, 제5변 및 제7변에 각각 대응할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 굴곡형 벽체는, 상기 정상부의 제1변과 상기 기저부의 제1변 사이, 상기 정상부의 제2변과 상기 기저부의 제3변 사이, 상기 정상부의 제3변과 상기 기저부의 제5변 사이, 그리고 상기 정상부의 제4변과 상기 기저부의 제7변 사이에 각각 형성될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 굴곡형 벽체는, 상기 정상부의 한 변과 그에 대응하는 상기 기저부의 한 변을 직선으로 연결한 경사면을 기준으로 상기 인공어초의 내부를 향해 굴곡지도록 형성된 것을 특징으로 하는 인공어초.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 굴곡형 벽체는 복수개의 편평한 서브 벽체들이 상하방향으로 연속적으로 연결되도록 형성될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 굴곡형 벽체는 상기 정상부에서 상기 기저부까지 연속적 곡률을 이루도록 일체로 형성될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 정상부와 상기 기저부는 상기 프레임과 일체로 구성되며, 상기 정상부는 상기 프레임의 상단을 구성하는 강제의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 형성되고, 상기 기저부는 상기 프레임의 하단을 구성하는 강제의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 형성될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 콘크리트는 경량 기포 콘크리트(lightweight air-foam treated concrete, LAC)이다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 정상부와 상기 굴곡형 벽체에는 적어도 하나 이상의 개구부가 형성될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 개구부 중 적어도 하나에는 그리드 망이 설치될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 인공어초는 주광성 플랑크톤이나 해양 생물을 유도하기 위한 적어도 하나 이상의 발광유닛을 더 포함할 수 있다. 여기서, 상기 발광유닛은 발광다이오드(LED)로 구성될 수 있다.
- [0026] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 인공어초는 태양광 패널과, 및 상기 태양광 패널에서 생산된 전력을 저장하는 전력저장장치(ESS)를 구비하고, 상기 전력저장장치로부터 상기 발광유닛으로 전력을 공급할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 인공어초는 상기 인공어초 내부로 유입되는 조류에 대한 와류를 발생시키는 와류 발생부를 더 포함할 수 있으며, 바람직하게 상기 와류 발생부는 상기 조류에 부딪혀 회전하도록 설치되는 적어도 하나의 회전날개를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명에 따른 인공어초는 굴곡형 벽체를 구비하여 조류에 대한 저항을 최소화함으로써 세굴 및 매몰 현상을 방지하는 동시에 해양 생물의 은신처와 산란처로서의 역할을 극대화할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 인공어초는 경량 기포 콘크리트로 벽체를 형성함으로써 자체 중량을 줄일 수 있고, 이로 인해 해저면에서의 침하 매몰을 감소시킬 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 따른 인공어초는 와류 발생부를 채용하여 내부로 유입되는 조류에 대한 와류를 발생시킴으로써 해저면에 퇴적되는 각종 영양분을 상승 부유시키므로, 어패류나 어류의 군집 효과를 극대화할 수 있다.

[0031] 나아가, 본 발명에 따른 인공어초는 자체 발광유닛을 구비함으로써 주광성 플랑크톤이나 어류 등의 해양 생물을 효과적으로 군집할 수 있는 장점을 지닌다.

[0032] 본 발명의 향상된 효과와 이점들은 이하의 상세한 설명을 통해서 더욱 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0033] 본 발명은 아래 도면들에 의해 구체적으로 설명되지만, 이러한 도면은 본 발명의 실시예들을 나타낸 것이므로 본 발명의 기술사상이 그 도면에만 한정되어 해석되어서는 아니된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 측면도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 평면도이다.

도 4는 수치 해석을 위한 인공어초의 모델들을 개략적으로 나타낸 도면이다.

도 5a 및 5b 각각은 도 4의 모델들에 대한 수치 해석 결과를 나타낸 그래프이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 측면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 일부 절개 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서의 상세한 설명과 도면에 도시된 구성은 본 발명의 일 실시예에 불과할 뿐이므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다. 또한, 본 명세서에 첨부된 도면들에서 동일한 참조번호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 측면도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체(400)를 구비한 인공어초의 구성을 개략적으로 나타낸 평면도이다.

[0036] 상기 도면들을 함께 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 인공어초는 기저부(100), 정상부(200), 프레임(300) 및 벽체(400)를 포함하여 구성된다.

[0037] 상기 기저부(100)는 해저면과 접촉하여 인공어초를 지지하는 바닥면을 구성하는 것으로서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 기저부(100)는 도 3에 도시된 바와 같이, 제1변(101) 내지 제8변을 가지는 팔각 형상으로 이루어져 있다.

[0038] 상기 제1변(101) 내지 제8변(108)은, 후술하는 바와 같이, 철근과 같은 강재 또는 철근이 매립된 콘크리트 복합재로 구성될 수 있으며, 제1변(101) 내지 제8변(108)이 이루는 팔각형의 내부 면적(이하, "기저부(100)의 면적"이라 함)은 인공어초가 해저면에서 충분히 안정적으로 지지될 수 있을 정도의 크기로 적절하게 설정될 수 있다.

[0039] 상기 정상부(200)는 본 발명의 일 실시예에 따른 인공어초의 상단부를 구성하는 것으로서, 제1변(201) 내지 제4변(204)을 포함하는 사각 형상으로 이루어져 있다.

[0040] 여기서, 제1변(201) 내지 제4변(204)이 이루는 사각형의 내부 면적(이하, "정상부(200)의 면적"이라 함)은 상기 기저부(100)의 면적보다 작다. 이때, 상기 정상부(200)의 제1변(201), 제2변(202), 제3변(203) 및 제4변(204)

4)은 각각 상기 기저부(100)의 제1변(101), 제3변(103), 제5변(105) 및 제8변(108)에 대응하도록 형성된다.

- [0041] 상기 기저부(100)와 마찬가지로, 상기 정상부(200)도 철근과 같은 강재 또는 철근이 매립된 콘크리트 복합재로 구성될 수 있다.
- [0042] 상기 정상부(200)와 기저부(100)는 이들 사이에 연장되어 있는 프레임(300)에 의해 연결되어 있다. 상기 프레임(300)은 본 발명에 따른 인공어초의 기본 골격을 구성하는 것으로서, 철근과 같은 강재 또는 철근이 매립된 콘크리트 복합재로 구성될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 정상부(200)와 기저부(100)는 상기 프레임(300)과 일체로 구성될 수 있으며, 이때 상기 프레임(300)의 상단과 하단을 각각 사각형 및 팔각형으로 형성함으로써 상기 정상부(200)와 기저부(100)를 구성할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 상기 프레임(300)의 상단을 구성하는 강재의 적어도 일부를 매립하는 동시에 제1변(201) 내지 제4변(204)을 가지는 사각 형상으로 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 상기 정상부(200)를 구현할 수 있다. 마찬가지로, 상기 프레임(300)의 하단을 구성하는 강재의 적어도 일부를 매립하는 동시에 제1변(101) 내지 제8변(108)을 가지는 팔각 형상으로 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 상기 기저부(100)를 구현할 수 있다. 이때, 상기 정상부(200)를 구성하는 콘크리트 복합재에 복수개의 개구부(210)를 형성하여 해수의 순환이 원활하도록 할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 인공어초에 있어서, 상기 기저부(100)와 정상부(200) 사이에는 굴곡형 벽체(400)가 형성되는데, 상기 굴곡형 벽체(400)는 상기 프레임(300)의 측면부의 적어도 일부를 매립하도록 콘크리트를 타설 및 양생함으로써 형성될 수 있다.
- [0046] 보다 구체적으로, 상기 굴곡형 벽체(400)는 상기 기저부(100)와 정상부(200)의 상호 대응하는 변들을 연결하도록 형성될 수 있다. 즉, 상기 굴곡형 벽체(400)는 기저부(100)의 제1변(101)과 정상부(200)의 제1변(201) 사이, 기저부(100)의 제3변(103)과 정상부(200)의 제2변(202) 사이, 기저부(100)의 제5변(105)과 정상부(200)의 제3변(203) 사이, 그리고 기저부(100)의 제7변(107)과 정상부(200)의 제4변(204) 사이에 각각 형성될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 인공어초에 구비되는 상기 굴곡형 벽체(400)는 도 2에 도시된 바와 같이, 인공어초의 내부 방향으로 굴곡되도록 형성되는데, 이것은 조류에 대한 인공어초의 저항을 최소화하기 위한 구성이며, 그 이론적 근거는 도 4와 도 5a 및 5b에 예시된 수치 해석을 통한 검증으로 뒷받침될 수 있다.
- [0048] 도 4에 도시된 구조물은 인공어초를 단순화한 구성을 나타낸 것으로 제1 모델(10)과 제2 모델(20)은 종래의 사각형 인공어초와 사면형 인공어초를 각각 나타낸 것이고, 제3 모델(30)은 본 발명의 일 실시예에 따른 굴곡형 벽체(400)를 구비한 인공어초를 나타낸 것이다. 이 경우, 제1 모델(10)은 조류의 흐름에 대해서 수직 저항체로 작용하고, 제2 모델(20)과 제3 모델(30)은 조류의 흐름에 대해 각각 경사 저항체 및 굴곡형 저항체로 작용하게 된다.
- [0049] 상기 각 모델에 대한 수치 해석을 통해 후류 영역(wake region) 분포를 정규화하여 분석한 결과가 도 5a 및 도 5b에 그래프로 나타나 있다. 각 그래프로부터 알 수 있듯이, 제1 모델(10)과 제2 모델(20)에 비해 제3 모델(30)이, 후류 영역의 높이(Height of wake region)와 후류 영역의 발생 거리(Distance of wake region)에 있어서 가장 높은 값을 나타낸다. 이들 후류 영역의 변수값들이 높다는 의미는 조류에 대한 저항이 가장 작다는 것을 의미하므로, 본 발명에 따른 굴곡형 벽체를 구비한 인공어초에 대응하는 제3모델(30)의 조류 저항이 가장 낮음을 확인할 수 있다.
- [0050] 또한, 상기 굴곡형 벽체(400)는, 도 2에서 보는 바와 같이, 불연속적 곡률을 이루도록 구성될 수 있는데, 이 경우 상기 굴곡형 벽체(400)는 복수개의 편평한 서브 벽체들(401, 402, 403)이 상하방향으로 연속적으로 연결되어 구현될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 도 6에 도시된 바와 같이, 굴곡형 벽체(400)는 연속적 곡률을 이루도록 구성될 수 있는데, 이 경우 상기 굴곡형 벽체(400)는 정상부(200)에서 기저부(100)까지 일체로 형성되거나, 또는 적어도 두 개 이상의 서브 벽체들(401, 402, 403)이 상하방향으로 연속적으로 연결되어 구현될 수 있다.
- [0052] 본 발명에 있어서, 상기 굴곡형 벽체(400)의 곡률은 특별히 한정되는 것은 아니며, 상기 정상부(200)의 한 변과 그에 대응하는 상기 기저부(100)의 한 변을 직선으로 연결한 경사면을 기준으로 인공어초의 내부를 향해 굴곡되

는 범위 내에서 (즉, �목한 굴곡을 이루도록) 적절한 곡률을 선택할 수 있다.

- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 굴곡형 벽체(400)를 구성하는 콘크리트 및/또는 상기 정상부(200)와 기저부(100)를 구성하는 콘크리트는 미분쇄한 석회계 연료 및 실리카계 원료인 슬러리에 금속 알루미늄 분말을 혼합하여 발포시킨 경량 기포 콘크리트(lightweight air-foam treated concrete, LAC)로 이루어질 수 있다. 이와 같이, 경량 기포 콘크리트를 채용할 경우, 본 발명에 따른 인공어초의 중량을 감소시킬 수 있어 해저면에 투입 설치시 자중에 의해 침하 매몰되는 현상을 현저히 감소시킬 수 있다. 또한, 경량 기포 콘크리트의 거친 표면적은 수생식물이나 어패류의 부착과 생장을 활성화할 수 있는 기능도 지니고 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 인공어초에 있어서, 상기 기저부(100)의 제2변(102), 제4변(104), 제6변(106) 및 제8변(108)에 상응하는 상기 굴곡형 벽체(400)들 사이의 공간은 개방되어 있으므로 해수의 유동이 원활함은 물론 이를 통해 각종 해양 생물이 유출입할 수 있다.
- [0055] 바람직하게, 상기 정상부(200)와 상기 굴곡형 벽체(400)에는 적어도 하나 이상의 개구부(210 및 410)가 형성되어 해수의 유동과 해양 생물의 유출입을 더욱 촉진할 수 있다.
- [0056] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체(400)를 구비한 인공어초의 구성을 보여주는 사시도이다. 본 도면에서 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조번호는 동일한 구성을 나타내므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0057] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 인공어초는 상기 정상부(200) 또는 굴곡형 벽체(400)에 형성된 복수의 개구부(210 및 410)에 설치된 그리드 망(500)을 포함한다.
- [0058] 상기 그리드 망(500)은 해수의 유동을 방해하지 않도록 소정 크기로 배열된 홀이 형성되어 있는 메쉬로서, 스틸과 같은 강재, 플라스틱과 같은 합성수지 또는 그 외 채용가능한 재질로 형성될 수 있다. 이러한 그리드 망(500)은 미끼 생물의 군집 또는 부착을 유도하여 인공어초 설치시 효과적인 어군 형성에 도움을 주게 된다.
- [0059] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체(400)를 구비한 인공어초의 구성을 나타낸 사시도이다. 본 도면에서 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조번호는 동일한 구성을 나타내므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0060] 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 인공어초는 적어도 하나 이상의 발광유닛(600)을 포함한다.
- [0061] 상기 발광유닛(600)은 주광성 플랑크톤이나 해양 생물을 유도하기 위한 것으로서, 바람직하게, 발광다이오드(LED)로 구성되지만, 반드시 이것에 한정되는 것은 아니다. 상기 발광유닛(600)은 어군의 군집을 유도하기에 적절한 색상의 빛을 발광하도록 구성될 수 있으며, 예를 들어, 해상 풍력 발전소와 같은 전력공급원과 소정 수단(예, 케이블)으로 연결되어 전력을 공급받을 수 있다.
- [0062] 대안으로서, 태양광 패널(미도시) 및 상기 태양광 패널에서 생산된 전력을 저장하는 전력저장장치(ESS)(미도시) 등을 별도로 구비하고 이를 이용해 상기 발광유닛(600)에 전력을 공급하는 것도 가능하다.
- [0063] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 굴곡형 벽체(400)를 구비한 인공어초의 구성을 나타낸 일부 절개 사시도이다. 본 도면에서 앞서 도시된 도면에서와 동일한 참조번호는 동일한 구성을 나타내므로 그 상세한 설명은 생략하기로 한다.
- [0064] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 인공어초는 유동하는 조류와 충돌하여 와류를 발생시킬 수 있는 와류 발생부(700)를 구비한다.
- [0065] 상기 와류 발생부(700)는 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 인공어초의 내부 공간의 프레임(300) 상에 설치될 수 있다.
- [0066] 바람직하게, 상기 와류 발생부(700)는 상기 내부 공간의 프레임(300) 상에 회전 가능하도록 설치된 적어도 하나의 회전날개에 의해 구현될 수 있다.
- [0067] 이 경우, 유동하는 조류가 상기 회전날개에 부딪혀 와류를 형성하게 되고, 그 영향으로 인공어초의 바닥(즉, 해저면)에 쌓인 영양 퇴적물을 상승 부유시킬 수 있다. 이러한 영양 퇴적물의 부유 및 확산은 플랑크톤이나 어류 등의 군집 효과를 증대시키게 된다.
- [0068] 더욱 바람직하게, 상기 와류 발생부(700)는 도시된 바와 같이 굴곡형 벽체(400)의 배면에 설치될 수 있는데, 이것은 굴곡형 벽체(400)의 개구부(410)를 통과하는 조류가 층류를 형성할 경우, 이를 와류로 전환하기 위함이다.

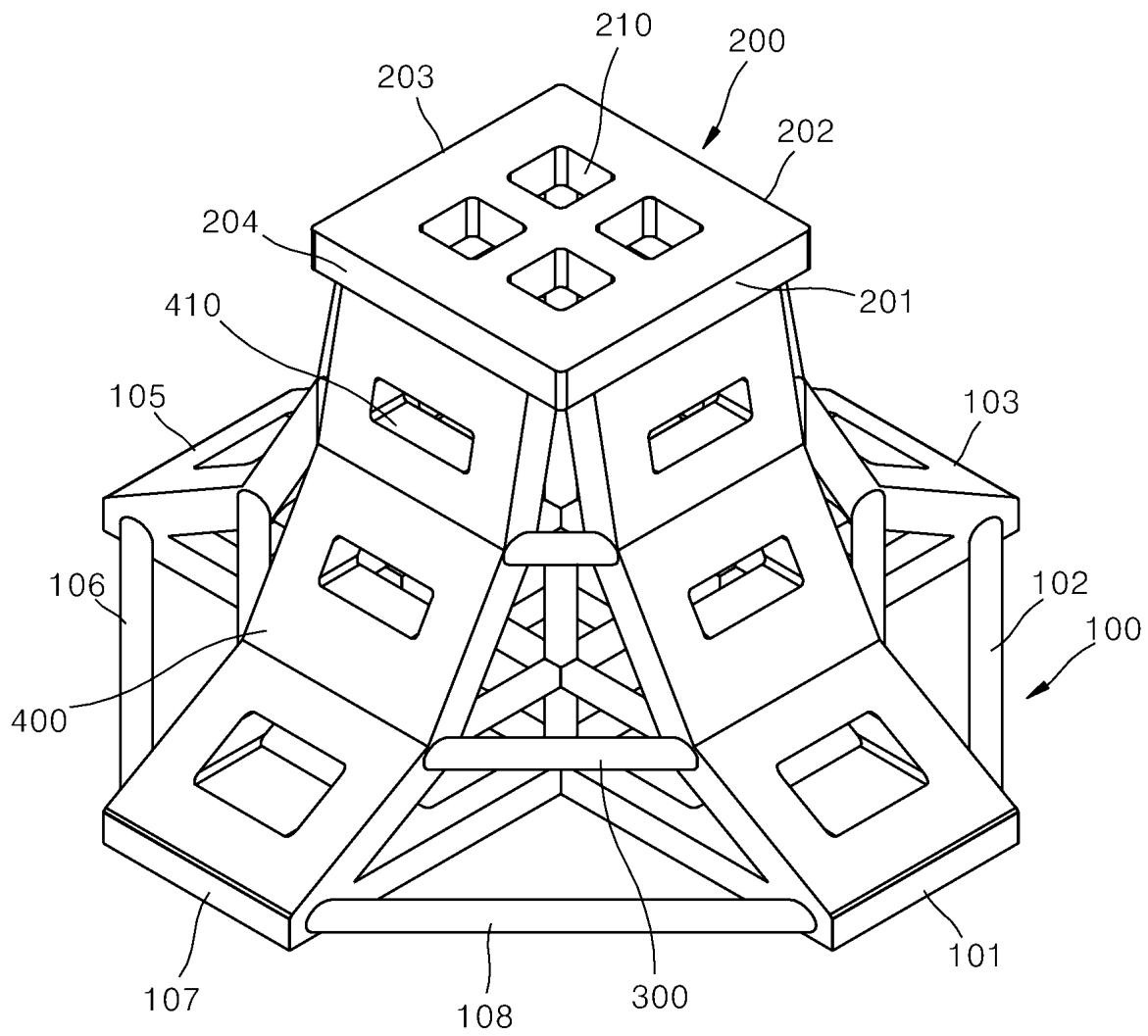
- [0069] 상기와 같은 구성을 가진 본 발명에 따른 인공어초는 조류가 발생하는 해저면에 투입되어 설치될 수 있다. 이때, 해저면이 다소 연약하더라도 상기 인공어초가 경량 기포 콘크리트 재료로 이루어져 중량이 가벼우므로 지반 침하로 인한 매몰을 상대적으로 감소시킬 수 있다.
- [0070] 또한, 상기 굴곡형 벽체(400)는 조류에 대한 저항을 최소화시켜 인공어초의 전면과 후면에 세굴 및 매몰 현상을 극소화할 수 있다. 나아가, 본 발명의 인공어초는 비교적 넓은 면적을 가지는 기저부(100)에 의해 지지되고, 그 정상부(200)로 갈수록 상대적으로 조류와 접촉하는 면적이 줄어드는 구조를 가지므로 조류에 효과적으로 저항하면서도 안정적인 정착 상태를 유지할 수 있다.
- [0071] 본 발명의 인공어초는 굴곡형 벽체(400)에 의해 조류의 저항이 최소화되므로, 인공어초 내부에 비교적 복잡한 프레임(300) 구조를 도입하여 해양 생물의 은신처와 산란처를 제공하는 기능을 효과적으로 달성할 수 있다.
- [0072] 인공어초에 유입되는 조류는 상기 굴곡형 벽체(400)에 부딪혀 상승하는 동시에 그 일부는 벽체(400)들 사이의 개방된 공간과 콘크리트 구조물에 형성된 개구부(210 및 410)를 통해 인공어초 내부로 유입되고, 이때 유입된 조류가 상기 와류 발생부(700)에 부딪혀 와류를 형성하면서 인공어초 내부의 바닥에 쌓인 영양 퇴적물을 상승 및 부유시킨다.
- [0073] 필요한 경우, 본 발명의 실시예에 따른 인공어초에 전력을 공급함으로써 상기 발광유닛(600)을 동작시켜 주광성 플랑크톤이나 어류 등의 군집을 유도할 수 있다.
- [0074] 비록 본 발명은 실시예와 첨부된 도면을 통해 구체적으로 설명되었으나 본 발명의 기술적 사상은 특허청구범위에 기재된 사항에 의해 정해지며, 본 발명의 기술적 사상의 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변형예와 균등예가 있을 수 있다.

부호의 설명

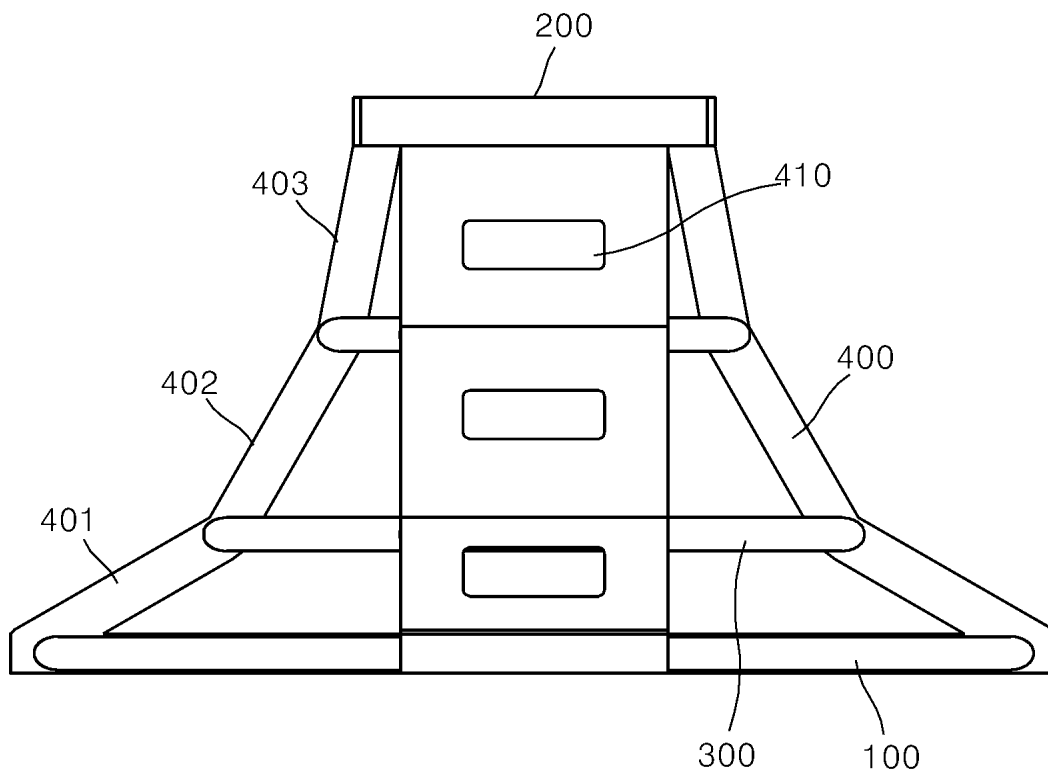
- | | | |
|--------|-------------------|------------------------|
| [0075] | 100: 기저부 | 101 내지 108: 제1변 내지 제8변 |
| | 200: 정상부 | 201 내지 204: 제1변 내지 제4변 |
| | 210: 개구부 | 300: 프레임 |
| | 400, 400': 굴곡형 벽체 | 401, 402, 403: 서브 벽체 |
| | 410: 개구부 | 500: 그리드 망 |
| | 600: 발광유닛 | 700: 와류 발생부 |

도면

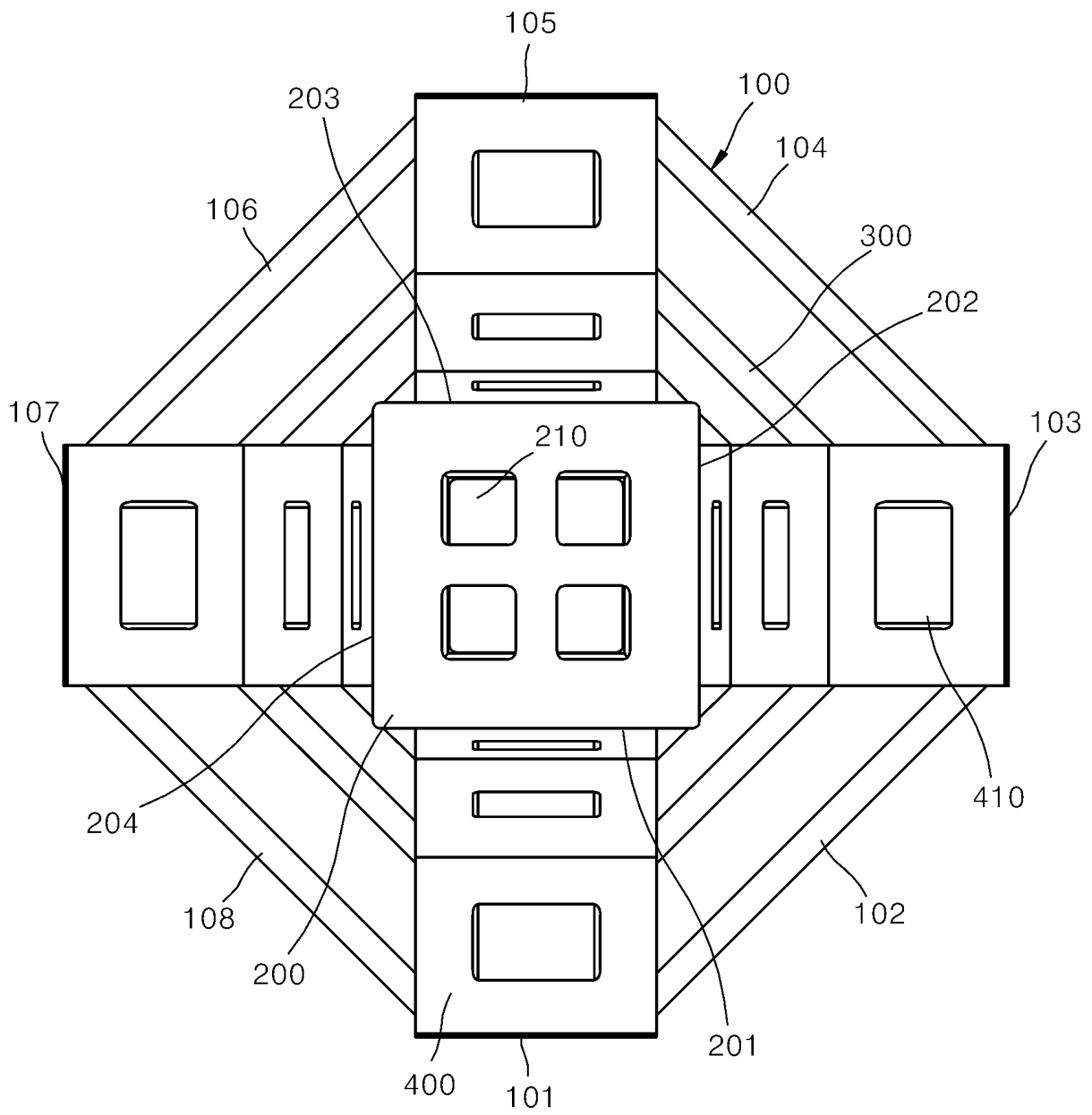
도면1



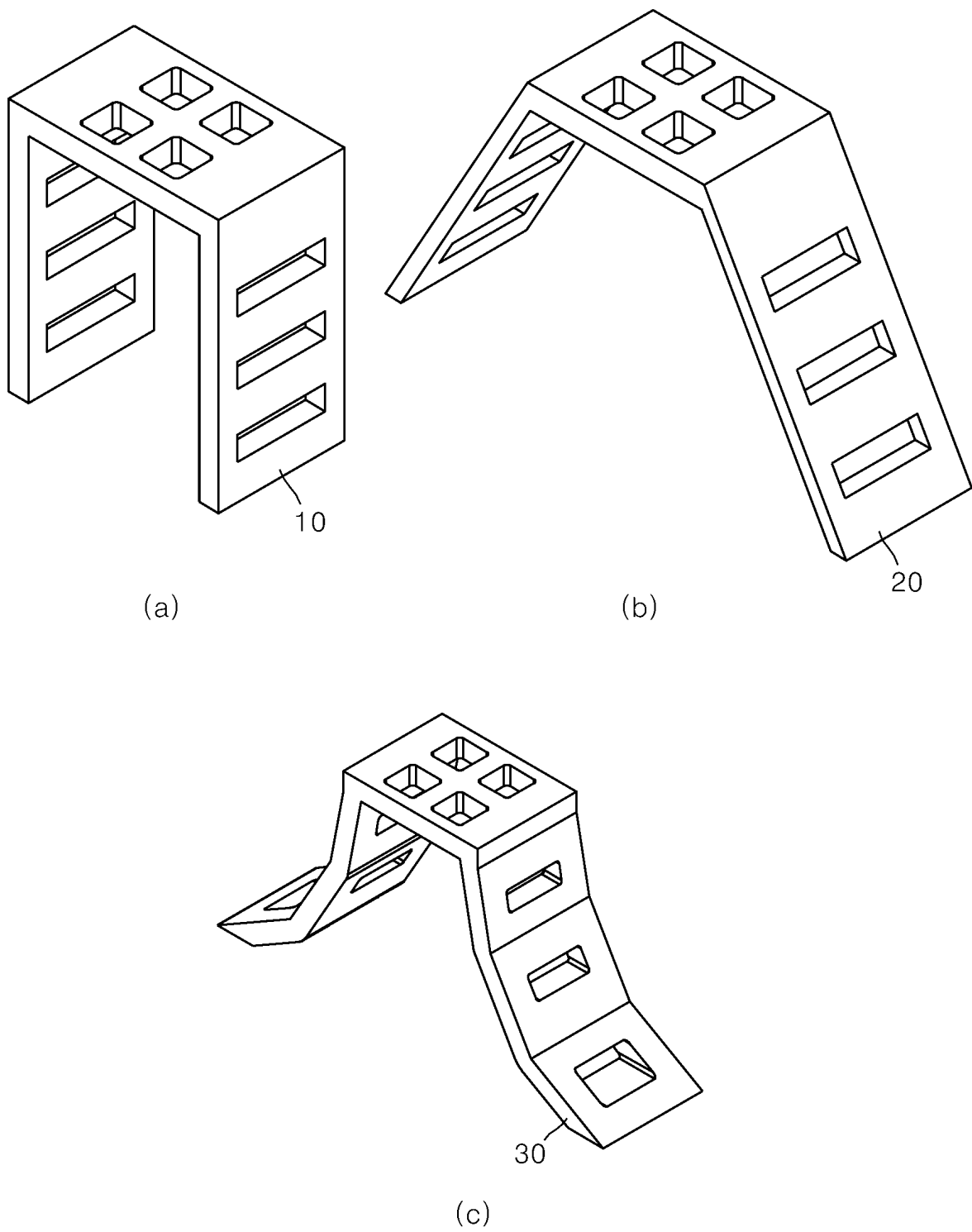
도면2



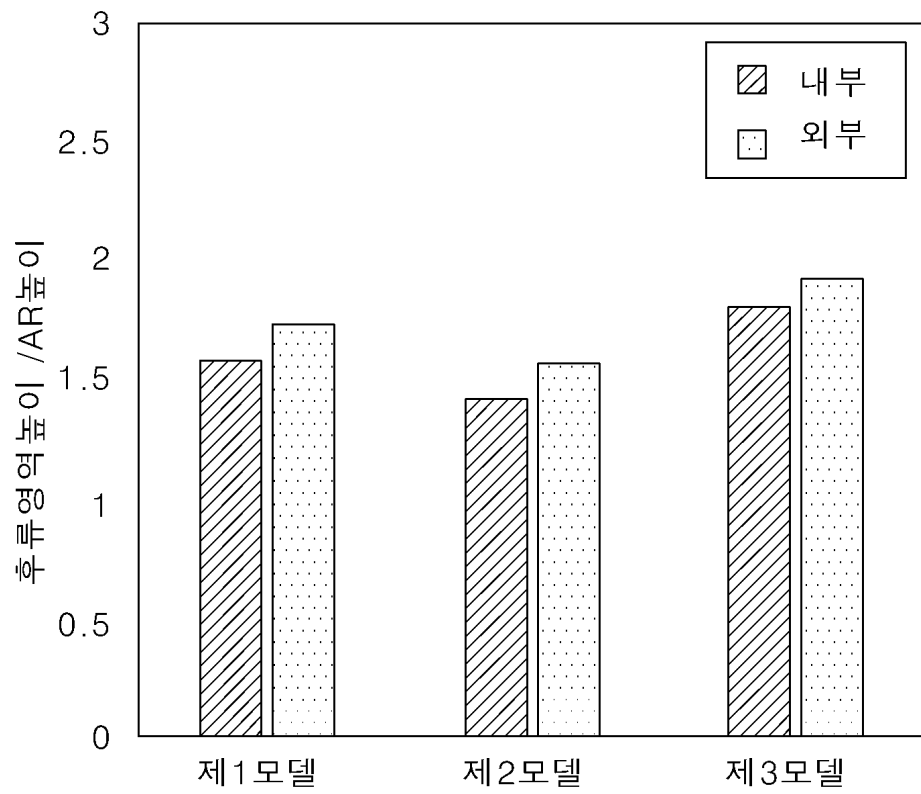
도면3



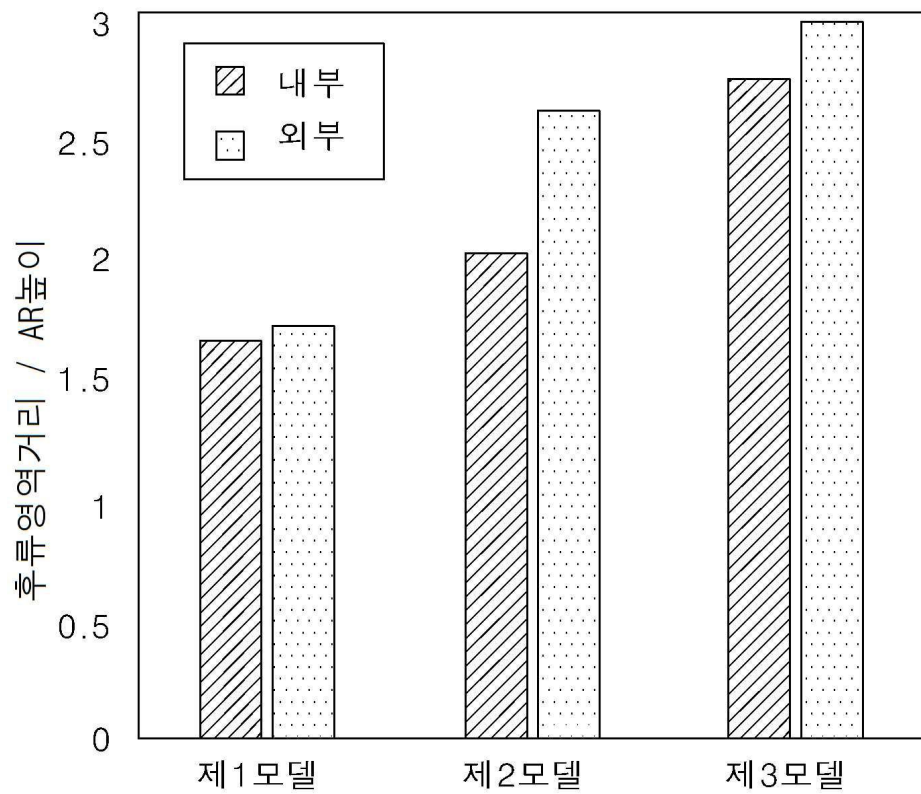
도면4



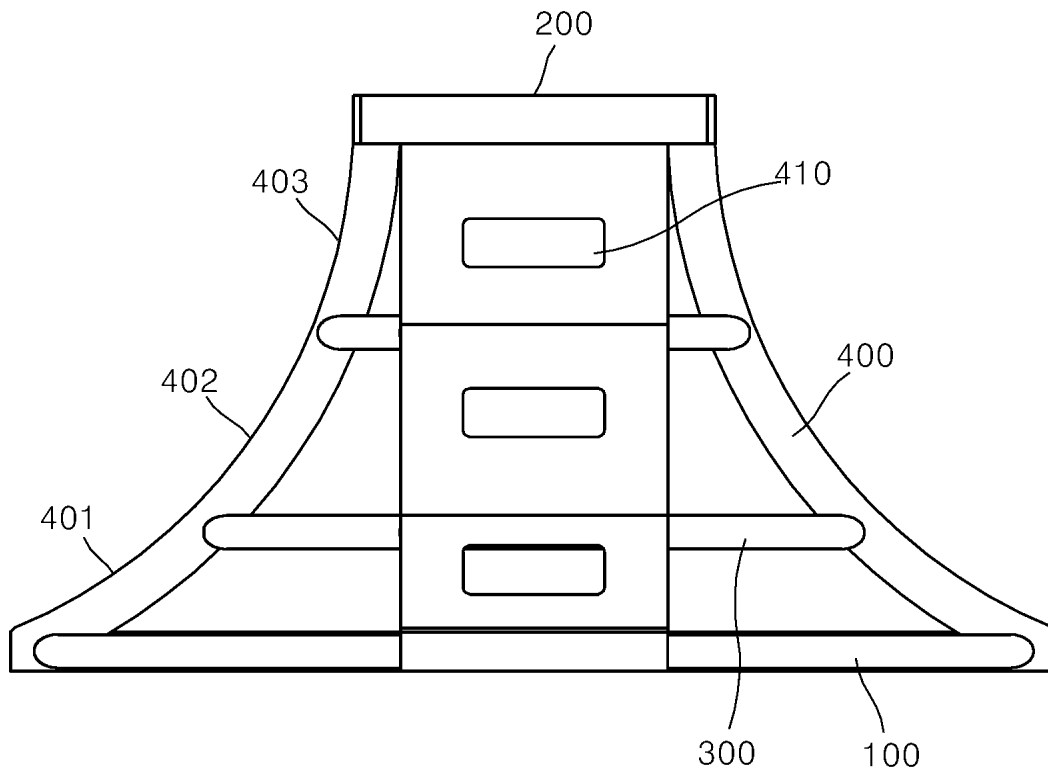
도면5a



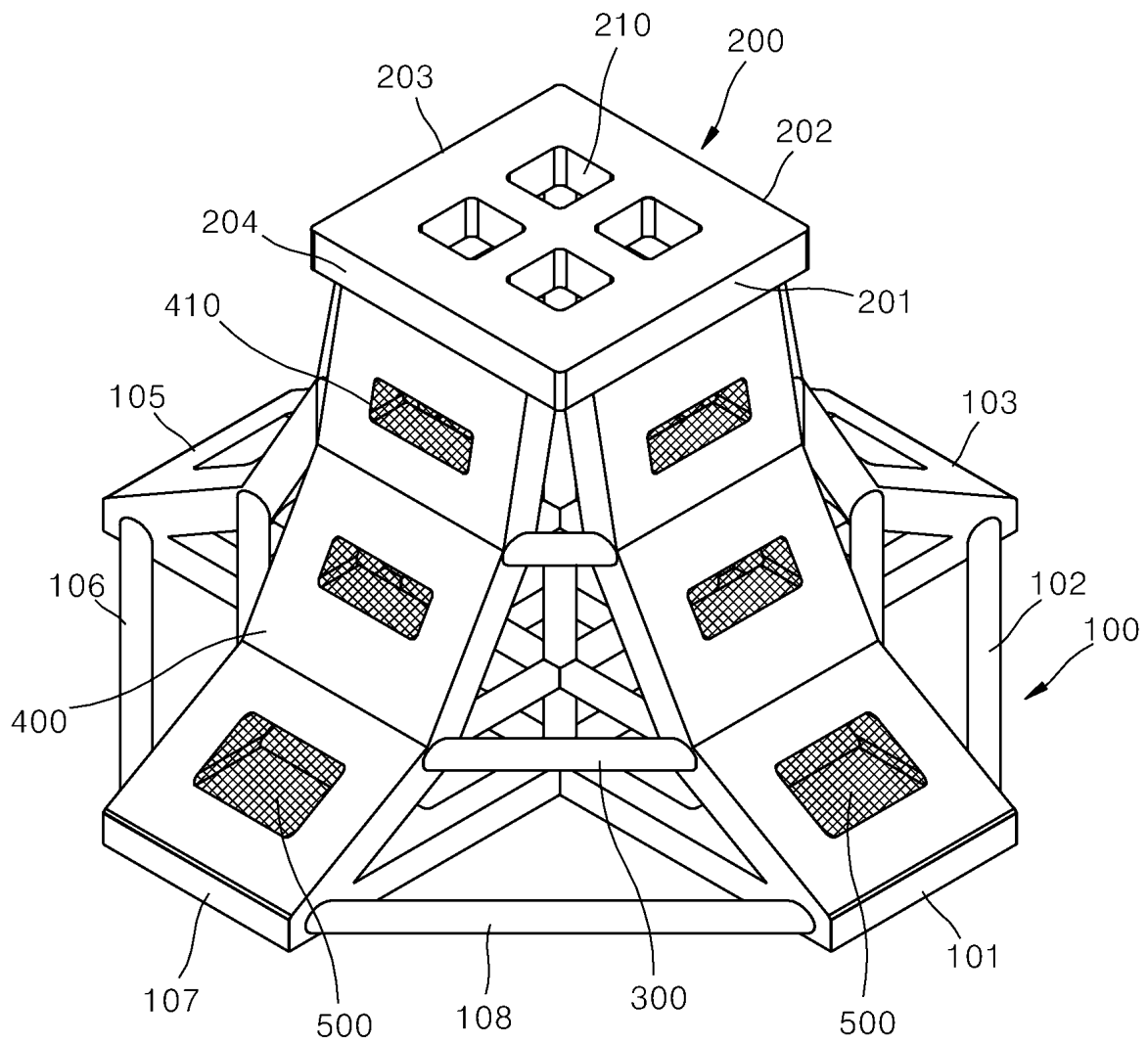
도면5b



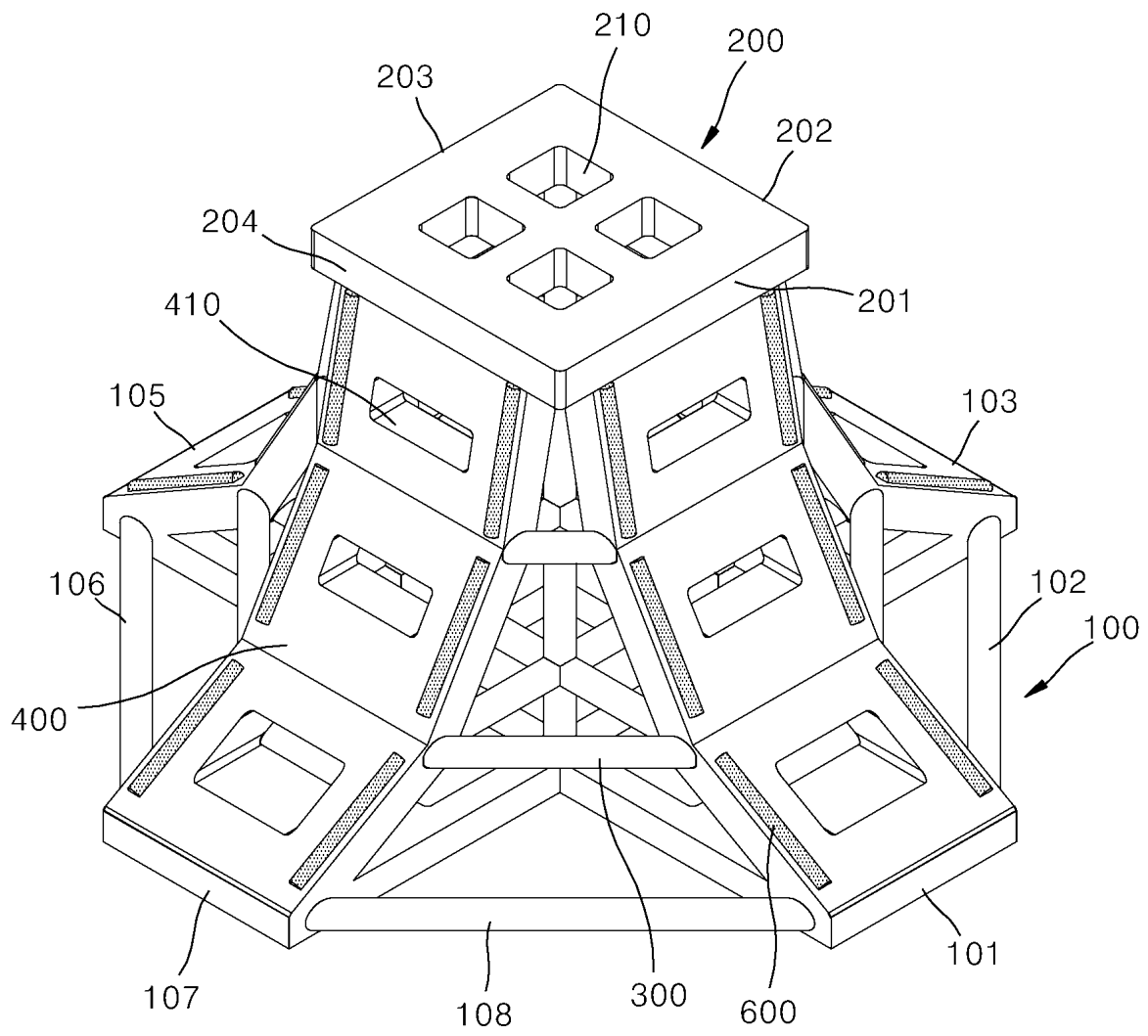
도면6



도면7



도면8



도면9

