



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0084684
 (43) 공개일자 2016년07월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B63B 17/04 (2006.01) B63B 17/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B63B 17/04 (2013.01)
 B63B 2017/009 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0001240
 (22) 출원일자 2015년01월06일
 심사청구일자 없음

(71) 출원인
 에스케이케미칼주식회사
 경기도 성남시 분당구 판교로 310 (삼평동)
 (72) 발명자
 이근호
 서울특별시 송파구 문정로 83 삼성래미안아파트
 130동 1103호
 정훈희
 경기도 수원시 장안구 정자천로188번길 21
 정자KTe-편한세상아파트 104-204
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

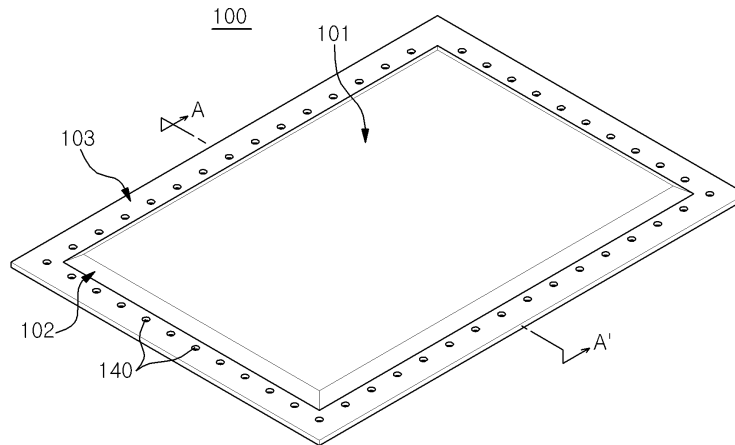
(54) 발명의 명칭 **선박용 복합재 패널 및 그 제조방법**

(57) 요약

선박의 데크에 설치된 프레임에 복수개가 결합되어 저항 저감장치의 형상을 이루는 선박용 복합재 패널과 그 제조방법이 개시된다.

이 선박용 복합재 패널은 판 형상의 코어와, 섬유강화 복합재로 이루어지고 상기 코어의 외면에 접합되는 판재를 포함하는 몸체부; 상기 몸체부의 둘레를 따라 상기 코어의 외측에 형성되며, 상기 판재가 복수개 적층되어 이루어지는 체결부; 상기 몸체부와 상기 체결부 사이에 형성되고, 상기 몸체부의 외면과 상기 체결부의 외면을 연결하는 경사면을 포함하는 램프부; 및 상기 몸체부에 두께 방향으로 삽입되는 하나 이상의 핀을 포함하는 선박용 복합재 패널을 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B63B 2017/045 (2013.01)

(72) 발명자

조영대

울산광역시 남구 삼산로181번길 39 (달동, 삼공아
파트) 207

박근형

경기도 수원시 장안구 이목로 24 (정자동, 수원SK
스카이뷰아파트) 103동 1203호

명세서

청구범위

청구항 1

선박의 데크에 설치된 프레임에 복수개가 결합되어 저항 저감장치의 형상을 이루는 선박용 복합재 패널에 있어서,

판 형상의 코어와, 섬유강화 복합재로 이루어지고 상기 코어의 외면에 접합되는 판재를 포함하는 몸체부;

상기 몸체부의 둘레를 따라 상기 코어의 외측에 형성되며, 상기 판재가 복수개 적층되어 이루어지는 체결부;

상기 몸체부와 상기 체결부 사이에 형성되고, 상기 몸체부의 외면과 상기 체결부의 외면을 연결하는 경사면을 포함하는 램프부; 및

상기 몸체부에 두께 방향으로 삽입되는 하나 이상의 핀을 포함하는 선박용 복합재 패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 코어의 외면에는 소정 깊이 함몰되어 일방향으로 연장되는 일련의 제1 수지주입홈과, 상기 제1 수지주입홈과 수직한 방향으로 연장되는 일련의 제2 수지주입홈이 형성되는 선박용 복합재 패널.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 코어의 외면에는 상기 제1 수지주입홈과 상기 제2 수지주입홈의 교차점을 지나면서 상기 제1 수지주입홈에 대해 시계방향으로 45° 기울어진 방향으로 연장되는 제3 수지주입홈과, 상기 교차점을 지나면서 상기 제1 수지주입홈에 대해 반시계방향으로 45° 기울어진 방향으로 연장되는 제4 수지주입홈이 더 형성되는 선박용 복합재 패널.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 수지주입홈과 상기 제2 수지주입홈의 깊이는 각각 0.25mm인 선박용 복합재 패널.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

두 개의 상기 제1 수지주입홈 사이의 거리 및 두 개의 상기 제2 수지주입홈 사이의 거리는 각각 23mm인 복합재 패널.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 코어에는 상기 제1 수지주입홈과 상기 제2 수지주입홈이 교차하는 위치에서 상기 코어를 관통하는 수지주입구가 형성된 선박용 복합재 패널.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 수지주입구의 직경은 일측과 타측에서 상이한 크기로 형성되고,

더 작은 크기의 직경이 형성된 측에서부터 수지가 상기 수지주입구로 주입되는 선박용 복합재 패널.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 수지주입구의 상기 일측의 직경은 0.2mm이고, 상기 타측의 직경은 0.4mm인 복합재 패널.

청구항 9

제 1 항에 있어서,
상기 핀은,
일방향으로 연장된 로드와,
상기 로드의 외주면에 돌출 형성된 복수의 돌기를 포함하는 선박용 복합재 패널.

청구항 10

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 핀은 40mm의 간격으로 서로 이격되어 삽입되는 선박용 복합재 패널.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 체결부는 두께 방향으로 관통 형성되는 하나 이상의 체결홀을 포함하고,
상기 선박용 복합재 패널은 체결부재가 상기 체결홀을 통과하여 상기 프레임에 체결되는 것에 의해 상기 프레임에 결합되는 선박용 복합재 패널.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 하나 이상의 체결홀과 동일한 간격으로 형성된 하나 이상의 관통홀을 포함하고, 상기 체결부재가 상기 관통홀과 상기 체결홀을 동시에 통과하여 상기 프레임에 체결될 수 있도록 상기 선박용 복합재 패널이 상기 프레임과 결합될 때 상기 체결부와 포개질 수 있는 관형 와셔를 더 포함하는 선박용 복합재 패널.

청구항 13

제 1 항에 있어서,
상기 체결부의 판재와 상기 램프부의 판재에 적층되는 보강재를 더 포함하는 선박용 복합재 패널.

청구항 14

제 13 항에 있어서,
상기 보강재는 다축섬유직물을 포함하여 이루어지는 선박용 복합재 패널.

청구항 15

제 1 항에 있어서,
상기 코어와 상기 판재는, 상기 판재에 함침된 수지가 상기 코어에 함께 함침되어 경화되는 것에 의해 서로 접합되는 선박용 복합재 패널.

청구항 16

가장자리가 경사지게 형성되고, 적어도 일면에 수지주입홈 및 수지주입구가 형성된 코어가 몰드 상에 배치되는 단계;
상기 코어의 외면에, 함침된 수지가 경화되어 판재를 형성하는 강화섬유시트가 적층되는 단계;

상기 적층된 강화섬유시트와 코어에 하나 이상의 핀이 두께 방향으로 삽입되는 단계;

상기 적층된 강화섬유시트와 코어에 상기 수지가 주입되고, 상기 주입된 수지가 상기 수지주입홈 및 상기 수지주입구를 흘러 상기 강화섬유시트와 상기 코어에 함침되는 단계;

상기 수지가 열경화되는 단계; 및

상기 판재의 상기 코어의 외측 부분에 하나 이상의 체결홀이 형성되는 단계를 포함하는 선박용 복합재 패널의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 선박용 복합재 패널 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 선박이 항행하는 경우, 선박은 물, 파도에 의한 저항과 함께, 공기, 바람에 의한 저항도 받는다. 실제로 공기 저항은 선박의 연비를 악화시키고, 선박의 최고 속도를 저하시킬 수 있고, 선박의 조종 성능을 저하시키는 요인으로 작용하고 있다.

[0003] 특히, 초대형 컨테이너 선박, 화물 운반선 등과 같이, 수면 위의 주 선체 및 화물의 적재 형상이 직육면체에 가깝고, 수면위로부터 높은 위치에 노출되어 풍압 면적이 큰 선박의 경우에는 공기, 바람, 선박이 수면과 부딪치면서 선수 쪽으로 넘어오는 그린워터(green water)에 의한 저항이 매우 크기 때문에, 선수측에 가중되는 저항을 많이 받게 된다. 이러한 선수에 에어스포일러, 에어디플렉터와 같은 저항 저감장치를 설치하게 되면 공기역학적 설계 효과로 연비향상을 가져올 수 있다.

[0004] 이러한 선박용 저항 저감장치는 강한 풍압과 그린워터를 견뎌야 하기 때문에 큰 강도를 가져야 한다. 큰 강도를 확보하기 위해, 종래 기술에서는 금속을 가공, 용접하여 저항 저감장치를 제작할 수 있다. 그러나 이 경우, 제작은 용이하지만 저항 저감장치가 대형화될수록 설치 시 작업 효율성이 저감되고 중량이 증가하며, 무게중심이 비정상적으로 위치하게 되어 수송의 효율성이 떨어질 수 있다.

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 상대적으로 경량의 재료로 이루어진 단위 패널을 서로 연결함으로써 저항 저감장치를 형성할 수 있다. 예를 들어, 섬유강화 복합재료로 이루어진 단위 패널을 이용할 수 있다. 그런데, 복합재료로 이루어진 단위 패널의 경우 재료의 특성 상 용접을 통해 서로 연결하기가 어렵다. 또한, 접착제를 이용하여 접착하여 연결하는 방식을 이용한다 하더라도, 접착면의 표면처리가 어렵고 이물질로 인해 접착력이 저하될 수 있어 연결의 신뢰성이 높지 않다.

[0006] 또한, 섬유강화 복합재료 패널은 두께방향의 강도가 취약하다는 단점을 갖는다. 특히, 샌드위치 구조로 형성된 패널의 경우 두께방향에 대해서는 저항 저감장치를 구성하기 위해 필요한 강도를 충분히 발휘하지 못할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 미국등록공보 US4,813,997호(1989.07.04 공개)

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 공개특허공보 제10-2014-0041257호(2014.04.04 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시예들은 선박용 저항 저감장치를 구성할 수 있는 복합재 단위 패널에 있어서, 프레임 구조물에 용이하게 안정적으로 체결될 수 있을 뿐만 아니라 설치 및 운반에 용이하며 높은 하중을 견딜 수 있는 선박용 복

합재 패널 및 그 제조방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 측면에 따르면, 선박의 데크에 설치된 프레임에 복수개가 결합되어 저항 저감장치의 형상을 이루는 선박용 복합재 패널에 있어서, 판 형상의 코어와, 섬유강화 복합재로 이루어지고 상기 코어의 외면에 접합되는 판재를 포함하는 몸체부; 상기 몸체부의 둘레를 따라 상기 코어의 외측에 형성되며, 상기 판재가 복수개 적층되어 이루어지는 체결부; 상기 몸체부와 상기 체결부 사이에 형성되고, 상기 몸체부의 외면과 상기 체결부의 외면을 연결하는 경사면을 포함하는 램프부; 및 상기 몸체부에 두께 방향으로 삽입되는 하나 이상의 핀을 포함하는 선박용 복합재 패널이 제공될 수 있다.

[0010] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 가장자리가 경사지게 형성되고, 적어도 일면에 수지주입홈 및 수지주입구가 형성된 코어가 몰드 상에 배치되는 단계; 상기 코어의 외면에, 함침된 수지가 경화되어 판재를 형성하는 강화섬유시트가 적층되는 단계; 상기 적층된 강화섬유시트와 코어에 하나 이상의 핀이 두께 방향으로 삽입되는 단계; 상기 적층된 강화섬유시트와 코어에 상기 수지가 주입되고, 상기 주입된 수지가 상기 수지주입홈 및 상기 수지주입구를 흘러 상기 강화섬유시트와 상기 코어에 함침되는 단계; 상기 수지가 열경화되는 단계; 및 상기 판재의 상기 코어의 외측 부분에 하나 이상의 체결홀이 형성되는 단계를 포함하는 선박용 복합재 패널의 제조방법이 제공될 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 실시예들은 프레임 구조물에 용이하게 안정적으로 체결될 수 있고, 설치 및 운반에 용이하며 높은 하중을 견딜 수 있으며, 품질 안정성을 확보할 수 있는 선박용 복합재 패널 및 그 제조방법을 제공할 수 있다. 본 실시예들에 의해 제공된 선박용 복합재 패널을 이용하는 경우 선박의 저항 저감장치의 설치 및 유지 보수가 용이해지고, 이러한 저항 저감장치는 그린워터로부터 데크 및 선수부를 효과적으로 보호하는 동시에 연비를 효율적으로 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박용 복합재 패널을 포함하는 선박의 저항 저감장치가 선박에 적용된 상태를 나타낸 것이다.

도 2는 도 1에 도시된 저항 저감장치의 프레임 및 선박용 복합재 패널을 나타낸 것이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박용 복합재 패널을 도시한 사시도이다.

도 4는 도 3의 선박용 복합재 패널을 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 5는 도 3의 핀을 확대하여 도시한 것이다.

도 6은 도 4의 코어를 도시한 사시도이다.

도 7은 도 6의 코어를 B-B' 선을 따라 절단한 단면도이다.

도 8은 도 3의 체결부와 프레임의 결합 형태를 단면도로 도시한 것이다.

도 9는 본 실시예의 선박용 복합재 패널과 프레임의 결합 형태를 분해 사시도로 나타낸 것이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 선박용 복합재 패널의 체결부와 램프부의 단면도를 확대하여 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 구성 및 작용에 대해 상세하게 설명한다. 이하의 설명은 특히 청구 가능한 본 발명의 여러 측면(aspects) 중 하나이며, 하기의 설명은 본 발명에 대한 상세한 기술의 일부를 이룰 수 있다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어 공지된 구성 또는 기능에 관한 구체적인 설명은 본 발명을 명료하게 하기 위해 생략할 수 있다.

[0014] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예들을 포함할 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이

아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [0015] 그리고 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 이와 같은 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 이 용어들은 하나의 구성요소들을 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 '연결되어' 있다거나 '접속되어' 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박용 복합재 패널을 포함하는 선박의 저항 저감장치가 선박에 적용된 상태를 나타낸 것이고, 도 2는 도 1에 도시된 저항 저감장치의 프레임 및 선박용 복합재 패널을 나타낸 것이다.
- [0017] 도 1 및 도 2를 참조하면, 저항 저감장치(10)는 선박(20)의 선수에 배치될 수 있다. 여기서, 선박(20)은 초대형 컨테이너 선박(20)일 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 저항 저감장치(10)는 선박(20)의 항해 중 공기, 물(예: 그린워터), 바람에 의한 저항을 막거나 감소시켜서 선박(20)의 연비를 증가시키고, 선박(20)의 최고 속도 저하를 방지하거나, 선박(20)의 조종 성능을 향상시킬 수 있다.
- [0018] 본 실시예에서, 선박의 저항 저감장치(10)는 프레임(200)과 복수의 선박용 복합재 패널(100)을 포함할 수 있다.
- [0019] 여기서, 프레임(200)은 저항 저감장치(10)의 골조를 구성할 수 있으며, 선박(20)의 어퍼 데크(upper deck)에 설치되어 선박(20)의 선체(hull)에 고정될 수 있다. 일 예로, 도 2에 도시된 바와 같이, 프레임(200)은 격자 형상의 뼈대를 형성할 수 있다.
- [0020] 선박용 복합재 패널(100)은, 복수개가 프레임(200)에 결합되어 선박의 저항 저감장치(10)의 형상을 이룰 수 있다. 예를 들어, 각각의 선박용 복합재 패널(100)은 단위패널(100)로서 기능할 수 있으며, 격자 형상의 프레임(200)의 사이 공간을 마감하도록 프레임(200)에 결합될 수 있다. 복수의 선박용 복합재 패널(100)이 연속적으로 프레임(200)의 사이에 배열 및 결합됨으로써, 에어스포일러, 에어디플렉터 등과 같은 작용 원리를 갖는 저항 저감장치(10)의 형상을 이루게 된다.
- [0021] 이 때, 선박용 복합재 패널(100)의 형상은 사각형, 삼각형 등의 다각형뿐만 아니라 원형을 포함하고, 곡면의 윤곽을 갖는 것을 포함할 수 있다. 또한, 선박용 복합재 패널(100)은 공기, 바람, 물 등을 효과적으로 차단하면서 우수한 경량성 및 강도를 동시에 가질 수 있도록, 복합소재를 이용한 샌드위치 구조의 판으로 이루어질 수 있다. 이러한 선박용 복합재 패널(100)은 리벳, 볼트 등의 체결부재(400)를 이용하여 프레임(200)과 기계식으로 연결 또는 결합될 수 있다.
- [0022] 이하에서는, 도 3 내지 도 10을 참조하여 상기의 선박용 복합재 패널의 구체적인 구성과 프레임과의 체결 구조를 살펴보도록 하겠다.
- [0023] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 선박용 복합재 패널을 도시한 사시도이고, 도 4는 도 3의 선박용 복합재 패널을 A-A' 선을 따라 절단한 단면도이다. 도 5는 도 3의 핀을 확대하여 도시한 것이다.
- [0024] 본 실시예에서, 선박용 복합재 패널(100)은 코어(110) 및 상기 코어(110)의 외면에 접합되는 판재(120)를 포함하는 샌드위치 구조의 판으로 이루어질 수 있다. 여기서, 한 쌍의 판재(120)가 코어(110)의 양면에 각각 접합될 수 있으며, 상기 판재(120)는 섬유강화 복합재로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 판재(120)는 강화섬유에 수지가 함침된 프리프레그가 열경화되어 형성된 것일 수 있다. 이 경우, 수지는 강화섬유가 코어(110)와 적층된 후에 강화섬유에 주입되어 함침될 수 있으며, 경우에 따라 코어(110)에도 함께 함침될 수 있다. 상기 수지가 열경화됨에 따라 접착제와 같은 역할을 하여 판재(120)가 코어(110)에 접합될 수 있다. 상기 수지가 코어(110)에도 함께 함침된 경우, 상기 수지가 열경화됨에 따라 코어(110)와 판재(120)가 일체의 부재와 같이 견고하게 접합될 수 있다.
- [0025] 도 3 및 도 4를 참조하면, 구체적으로, 선박용 복합재 패널(100)은 몸체부(101)와, 상기 몸체부(101)의 둘레에 형성되는 체결부(103)와, 상기 몸체부(101)와 상기 체결부(103)를 연결하는 램프부(102)를 포함할 수 있다.
- [0026] 몸체부(101)는 판 형상의 코어(110)와 코어(110)의 외면에 접합되는 판재(120)를 포함할 수 있으며, 코어(110)와 판재(120)는 각각 편평하게 형성될 수 있다. 몸체부(101)에서는 한 쌍의 판재(120)가 코어(110)의 양면에 각각 접합될 수 있으며, 이를 통해 샌드위치 구조를 형성할 수 있다. 몸체부(101)가 샌드위치 구조를 형성함에 따

라, 판재(120)가 경량성과 고강성을 동시에 확보할 수 있다.

- [0027] 체결부(103)는 몸체부(101)의 둘레를 따라 코어(110)의 외측에 형성될 수 있으며, 프레임(200)과 직접적으로 체결될 수 있다. 체결부(103)는 몸체부(101)의 둘레의 적어도 일부를 따라 형성될 수 있다. 예를 들어, 체결부(103)는 몸체부(101)의 둘레의 일부에만 형성될 수 있고, 또는 몸체부(101)의 전체를 둘러 형성될 수도 있다.
- [0028] 여기서, 체결부(103)는, 몸체부(101)와 다르게, 복수의 판재(120)가 코어(110) 없이 적층되어 서로 접합된 라미네이트 구조로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 판재(120)가 강화섬유에 수지가 함침된 프리프레그로 이루어진 경우, 체결부(103)는 상기 프리프레그가 복수의 층으로 적층된 후 수지가 열경화되어 서로 접합됨으로써 형성될 수 있다. 체결부(103)는 라미네이트 구조로 형성됨에 따라 높은 기계적 강도를 가질 수 있으며, 프레임(200)과 기계적 체결에 필요한 기계적 강도를 확보할 수 있다.
- [0029] 프레임(200)과의 기계식 체결을 위해, 체결부(103)에는 체결부(103)를 두께 방향으로 관통하는 하나 이상의 체결홀(140)이 형성될 수 있다. 복수의 체결홀(140)이 형성되는 경우, 체결홀들(140)은 그 중심이 동일선상에 위치하도록 일렬로 배치될 수 있다. 또는, 체결홀들(140)은 복수의 열로 배치될 수 있다. 도 3에는 복수의 체결홀(140)이 일렬로 배치된 예가 도시되었다. 또한, 체결홀들(140)은 체결부(103) 전체에 걸쳐 균일한 간격으로 이격되어 형성될 수 있다. 체결부(103)가 몸체부(101)의 전체를 둘러 형성된 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 체결홀들(140) 또한 몸체부(101)의 전체 둘레를 따라 소정 간격으로 이격되어 형성될 수 있다.
- [0030] 체결부(103)의 체결홀(140)은 선박용 복합재 패널(100)과 프레임(200)의 기계식 체결에 이용될 수 있다. 예를 들어, 볼트, 리벳과 같은 기계식 체결부재(400)가 체결홀(140)을 통과한 상태로 프레임(200)과 체결됨으로써 선박용 복합재 패널(100)이 프레임(200)에 고정될 수 있다. 체결홀(140)은 라미네이트 구조의 체결부(103)에 형성되므로, 체결홀(140) 주변은 기계식 체결을 유지하기에 충분한 강도를 가질 수 있다. 체결홀(140)의 직경이나 인접한 두 개의 체결홀(140) 사이의 거리는 적용되는 기계식 체결부재(400)의 종류, 기계식 체결에 의해 걸리는 하중 등에 따라 결정될 수 있다. 일 예로, 체결홀(140)의 직경은 30mm이고, 인접한 두 개의 체결홀(140)의 중심 사이의 거리(d)는 175mm일 수 있다.
- [0031] 램프부(102)는 몸체부(101)와 체결부(103)를 연결하는 부분으로서, 몸체부(101)의 표면과 체결부(103)의 표면을 연결하는 경사면(S)을 포함할 수 있다. 체결부(103)는 코어(110) 없이 판재(120)만이 적층된 라미네이트 구조를 갖는데 반해 몸체부(101)는 소정 두께의 코어(110)를 포함하는 샌드위치 구조를 가지므로, 램프부(102)의 경사면(S)은 몸체부(101)로부터 체결부(103)를 향해 낮아지는 형상으로 형성될 수 있다.
- [0032] 램프부(102)의 경사면(S)은 몸체부(101)로부터 연장되어 체결부(103)까지 이어지는 판재(120)에 의해 형성될 수 있다. 즉, 하나의 판재(120)의 중심부, 가장자리부, 그리고 그 사이의 부분이 각각 몸체부(101), 체결부(103) 및 램프부(102)에 포함될 수 있다. 램프부(102)는 또한 코어(110)를 더 포함할 수 있다. 램프부(102)에서는 코어(110)의 적어도 일면이 경사면(S)에 대응되는 각도로 경사지게 형성될 수 있으며, 코어(110)의 경사진 부분이 경사면(S)을 형성하는 판재(120)와 접합될 수 있다. 일 예에 따르면, 하나의 코어(110)의 중심부가 몸체부(101)를 이루고, 그 가장자리가 챔퍼(chamfered)되어 램프부(102)를 이룰 수 있다. 다르게는, 경사면(S)이 형성된 별도의 코어(110)가 몸체부(101)의 코어(110) 측면에 배치됨으로써 램프부(102)를 이룰 수 있다.
- [0033] 상술된 바와 같이, 램프부(102) 또한 몸체부(101)와 마찬가지로 샌드위치 구조로 형성될 수 있다. 이 때, 램프부(102)의 경사진 코어(110)와 판재(120)가 라미네이트 구조의 체결부(103)와 몸체부(101)를 연속적으로 연결하므로, 패널(100)이 프레임(200)에 체결될 때 체결부(103)에 작용하는 응력이 램프부(102)를 통해 몸체부(101)로 효과적으로 전달될 수 있다. 이에 따라, 하중이 가해졌을 때 체결부(103)와 몸체부(101)의 이음부분에 작용하는 응력집중이 최소화되어, 패널(100)이 파손되거나 손상될 위험이 줄어들 수 있다.
- [0034] 본 실시예에서, 코어(110)는 폴리우레탄 폼, 폴리염화비닐 폼, 폴리에스테르 폼, 비닐에스테르 폼, 페놀 폼, 또는 이들의 혼합물로 이루어진 발포성 폼이나, 알루미늄 허니콤, 노멕스 허니콤 등의 허니콤 구조를 갖는 부재로 이루어질 수 있다.
- [0035] 판재(120)는, 상술한 바와 같이, 강화섬유에 수지가 함침된 프리프레그로 이루어질 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 판재(120)는 다축직조형 카본 직물, 다축직조형 유리섬유 직물, 카본 일방향 프리프레그, 유리섬유 일방향 프리프레그, 카본 직조형 프리프레그, 유리섬유 직조형 프리프레그, 또는 이들의 혼합물 등으로 이루어질 수 있다.
- [0036] 판재(120)와 코어(110)에 함침되는 수지는 열경화성 에폭시 수지, 폴리에스터 수지, 비닐에스터 수지, 페놀 수지, 폴리이미드 수지, 또는 이들의 혼합물 등을 이용할 수 있다. 이와 같은 수지들은 우수한 기계적 물성을 가

지며, 성형 시간 제어가 용이하다. 또한, 수지의 함량 범위는 35 내지 45%의 범위 내에서 조절될 수 있다. 수지의 함량 범위는 후술되는 코어(110)의 수지주입홈들(111~114)의 크기, 수지주입구(115)의 크기 등에 따라 변경될 수 있으며, 선박용 복합재 패널(100)이 적용되는 저항 저감 장치의 사용 조건이나 하중 조건에 따라 최적화된 값으로 선택될 수 있다. 다만, 수지의 함량이 상기 기재된 범위 내로 제한되는 것은 아니며, 필요에 따라 상기 범위 밖의 수치를 가질 수도 있다.

[0037] 한편, 몸체부(101)에는 두께 방향으로 하나 이상의 핀(130)이 삽입될 수 있다. 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 핀(130)이 몸체부(101) 전체에 걸쳐 균일한 간격으로 삽입될 수 있다. 핀(130)은 몸체부(101)의 어느 면으로부터든 삽입될 수 있으며, 코어(110)의 외면에 판재(120)가 적층된 상태에서 삽입될 수 있다. 삽입된 핀(130)은, 코어(110)와 판재(120)를 동시에 고정하도록, 코어(110)와 판재(120)에 동시에 걸쳐있을 수 있다.

[0038] 도 5를 참조하면, 핀(130)은 일방향으로 연장된 원통형의 로드(50)와, 로드(50)의 외주면에 측방향으로 돌출 형성된 복수의 돌기(51)를 포함할 수 있다. 도 5에 도시된 바와 같이, 로드(50)의 일단은 그 가장자리가 챔퍼됨으로써 상대적으로 뾰족하게 형성될 수 있으며, 상기 일단을 선단으로 하여 몸체부(101)에 삽입될 수 있다. 복수의 돌기(51)는 로드(50)의 둘레 전체에 걸쳐 소정 간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있고, 길이 방향으로도 균일한 간격으로 이격되게 형성될 수 있다. 여기서, 돌기(51)는 핀(130)의 삽입을 원활하게 하되 핀(130)이 빠지는 것을 방지할 수 있도록, 핀(130)의 선단측에서부터 높아지도록 경사진 모양을 가질 수 있다.

[0039] 핀(130)을 구성하는 재료, 핀(130)의 크기, 핀(130)의 개수, 핀(130) 사이의 간격, 복수의 핀(130)의 배치 형태 등은 선박용 복합재 패널(100)에 이용되는 코어(110)와 판재(120)의 종류와 물성에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 핀(130)의 로드(50)는 0.2mm의 지름을 갖고, 인접한 두 개의 핀(130)의 단면의 중심 사이의 거리는 40mm일 수 있다. 여기서, 복수의 핀(130)은 몸체부(101) 평면의 가로 및 세로 방향으로 상기 간격으로 서로 이격되어 배치될 수 있다. 핀(130)의 길이는 몸체부(101)의 두께와 같거나 그보다 작을 수 있다. 여기서, 몸체부(101)의 두께는 코어(110)의 두께와 한 쌍의 판재(120)의 두께를 합친 길이일 수 있다. 일 예로, 몸체부(101)의 두께가 33.36mm인 경우, 핀(130)의 길이는 33.30mm일 수 있다. 또한, 핀(130)은 스틸, 섬유강화 복합재료, 또는 고분자 기지재로 이루어질 수 있다.

[0040] 몸체부(101)에 하나 이상의 핀(130)을 삽입함으로써, 샌드위치 구조에서 코어(110)와 판재(120)의 층간 분리가 감소될 수 있다. 특히, 핀(130)이 삽입된 이후에 수지가 함침되어 열경화되는 경우, 코어(110)와 판재(120)의 접합이 극대화될 수 있다. 이를 통해, 몸체부(101)의 두께방향의 강도가 면내방향의 강도만큼 향상될 수 있어, 선박용 복합재 패널(100)이 하중을 더 효과적으로 지지할 수 있다.

[0041] 본 실시예에 따르면, 선박용 복합재 패널(100)은 기본적으로 샌드위치 구조로 형성됨으로써 경량성을 확보하되, 라미네이트 구조의 체결부(103)를 통해 기계식 체결을 위한 충분한 강도를 확보할 수 있다. 또한, 수지가 판재(120)는 물론 코어(110)에도 함께 함침된 후 열경화됨으로써 판재(120)와 코어(110)가 마치 하나의 부재처럼 형성될뿐만 아니라, 몸체부(101)에는 두께 방향으로 핀(130)이 삽입되어 판재(120)와 코어(110)의 층간 분리를 방지하므로, 샌드위치 구조임에도 불구하고 두께 방향으로 충분한 강도를 가질 수 있다. 더 나아가, 체결부(103)가 형성된 체결부(103)를 이용하여 프레임(200)과의 기계식 체결을 용이하게 구현할 수 있다. 결과적으로, 선박의 저항 저감 장치의 조립 및 설치가 용이해지고, 비용이 절감될 수 있다.

[0042] 도 6은 도 4의 코어를 도시한 사시도이고, 도 7은 도 6의 코어를 B-B'선을 따라 절단한 단면도이다.

[0043] 도 6 및 도 7을 참조하면, 선박용 복합재 패널(100)에 포함되는 코어(110)에는 수지 주입 시 이용되는 제1 수지주입홈(111), 제2 수지주입홈(112), 제3 수지주입홈(113) 및 제4 수지주입홈(114)이 형성될 수 있다. 또한, 제1 및 제2 수지주입홈(112)의 교차 지점에는 코어(110)를 관통하는 수지주입구(115)가 형성될 수 있다.

[0044] 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)은 코어(110)의 상면과 하면 중 적어도 하나에 형성될 수 있다. 여기서, 코어(110)의 상면은 경사면(S)에 의해 그 평면의 넓이가 상대적으로 작은 면을 지칭할 수 있다. 제1 수지주입홈(111)은 코어(110)의 일측 방향으로 연장될 수 있고, 제2 수지주입홈(112)은 제1 수지주입홈(111)과 수직하게 연장될 수 있다. 코어(110)에는 일련의 제1 수지주입홈(111)과 일련의 제2 수지주입홈(112)이 형성될 수 있으며, 이들은 코어(110)의 일면에 격자 형상의 홈을 형성할 수 있다.

[0045] 제3 수지주입홈(113)은 제1 수지주입홈(111)과 제2 수지주입홈(112)의 교차 지점을 지나되, 제1 수지주입홈(111)을 기준으로 시계방향으로 45° 기울어진 방향으로 연장될 수 있다. 반대로, 제4 수지주입홈(114)은 상기 교차 지점을 지나되, 제1 수지주입홈(111)을 기준으로 반시계방향으로 45° 기울어진 방향으로 연장될 수 있다.

즉, 하나의 제1 및 제2 수지주입홈(112)의 교차 지점에서, 제3 수지주입홈(113)은 제1 수지주입홈(111)을 기준으로 시계방향으로 45°, 225° 방향으로, 그리고 제4 수지주입홈(114)은 제1 수지주입홈(111)을 기준으로 시계 방향으로 135°, 315° 방향으로 형성될 수 있다. 도 6에서는 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)이 모두 형성된 실시예가 도시되었으나, 본 발명의 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114) 중 일부만이 형성될 수도 있다.

[0046] 상기와 같이 코어(110)의 적어도 일면에 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)을 형성함으로써, 주입된 수지의 흐름성을 향상시킬 수 있다. 외면에 판재(120)가 적층된 상태에서 수지가 주입된 후, 수지가 상기 수지주입홈들(111~114)을 따라 흐름으로써 수지가 코어(110)의 면내 방향으로 골고루 함침될 수 있다. 이에 따라, 면내 방향으로 균일한 형태의 선박용 복합재 패널(100)이 제작될 수 있다.

[0047] 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)의 너비, 깊이, 그리고 서로 인접한 수지주입홈 사이의 간격은 주입되는 수지의 종류나 각종 물성에 따라 결정될 수 있다. 예를 들어, 두 개의 인접한 제1 수지주입홈(111) 사이의 간격과 두 개의 인접한 제2 수지주입홈(112) 사이의 간격은 동일하게 23mm일 수 있다. 또한, 각 수지주입홈의 깊이는 0.25mm일 수 있다.

[0048] 한편, 제1 수지주입홈(111)과 제2 수지주입홈(112)의 교차 지점에는 수지주입구(115)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 수지주입구(115)의 각각이 제1 수지주입홈(111)과 제2 수지주입홈(112)의 교차 지점 각각에 형성될 수 있다. 수지주입구(115)는 코어(110)를 두께 방향으로 관통하도록 형성되며, 수지주입구(115)의 일측을 통해 수지가 주입될 수 있다. 주입된 수지는 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)을 따라 코어(110)의 면내 방향으로 흐르는 동시에, 수지주입구(115)의 내부공간을 따라 코어(110)의 두께 방향으로 흐를 수 있다. 이로써, 패널의 두께 방향에 대한 수지의 흐름성이 향상될 수 있다. 또한, 수지주입구(115)를 통해 코어(110)의 상면과 하면에 형성된 수지주입홈들(111~114)이 연결되므로, 코어(110)의 어느 일면에서만 수지를 주입하더라도 수지가 코어(110)의 반대측 면까지 효과적으로 흐를 수 있다.

[0049] 본 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 수지주입홈은 일측의 직경과 타측의 직경이 상이한 모양으로 형성될 수 있다. 즉, 수지주입홈은 원뿔의 상부를 잘라낸 것과 같은 모양을 가질 수 있다. 예를 들어, 수지주입홈의 상부 직경(a)은 0.2mm이고, 하부 직경(b)은 0.4mm일 수 있다. 이 때, 수지는 더 작은 크기의 직경이 형성된 측에서부터 수지주입구(115)로 주입될 수 있다. 상술된 예에서는, 수지주입구(115)의 직경이 상부에서 더 작으므로, 수지는 수지주입구(115)의 상부를 통해 주입될 수 있다.

[0050] 본 실시예와 같이 수지주입구(115)를 절단된 원뿔형처럼 형성하는 경우, 코어(110)의 두께 방향에 대한 수지의 흐름성이 조절될 수 있다. 즉, 수지가 수지주입구(115)를 통과할 때 수지의 흐름성은 수지주입구(115)의 직경이 커질수록 향상될 수 있는데, 수지가 주입되기 시작하는 부분과 멀어질수록 직경을 크게 함으로써 수지가 주입되는 부분에서는 수지가 상대적으로 천천히 흐르도록 하고 반대측에서는 수지가 더 빠르게 흐르게 할 수 있다. 이를 통해, 수지를 코어(110)의 어느 일면을 통해서 주입할 때, 코어(110)의 양면에서의 수지의 흐름성의 차이를 감소시킬 수 있으며, 결과적으로 코어(110)의 상부와 하부에서 수지가 함침되는 정도를 균일하게 할 수 있다.

[0051] 도 8은 도 3의 체결부와 프레임의 결합 형태를 단면도로 도시한 것이며, 도 9는 본 실시예의 선박용 복합재 패널과 프레임의 결합 형태를 분해 사시도로 나타낸 것이다.

[0052] 도 8 및 도 9를 참조하면, 체결부재(400)는 선박용 복합재 패널(100)의 체결부(103)에 형성된 체결홀(140)과 프레임(200)에 형성된 고정홀(210)을 동시에 통과한 상태로 고정됨으로써 선박용 복합재 패널(100)을 프레임(200)에 기계식으로 체결할 수 있다. 프레임(200)에 복수의 고정홀(210)이 형성되는 경우, 고정홀들(210)은 체결부(103)의 복수의 체결홀들(140)과 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 예를 들어, 고정홀들(210)은 체결홀들(140)과 동일한 간격으로 이격되어 일직선상에 형성될 수 있다.

[0053] 선박용 복합재 패널(100)과 프레임(200)의 안정적인 기계식 체결을 위해, 체결부(103)의 일측에는 와셔가 제공될 수 있다. 여기서, 와서는 환형으로 형성될 수도 있고, 또는 판형으로 형성될 수도 있다. 도 8 및 도 9에는 판형 와셔(300)가 제공된 실시예가 도시되었다. 와셔는 체결부(103)와 프레임(200) 사이에 제공될 수 있고, 또는 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이 프레임(200)의 반대측에 제공될 수도 있다. 또한, 와셔는 스틸, 카본 복합재, 유리섬유 복합재, 테프론 등으로 형성될 수 있다.

[0054] 판형의 와셔(300)에는 하나 이상의 관통홀(310)이 형성될 수 있으며, 복수의 관통홀(310)이 형성되는 경우 상기 관통홀들(310) 또한 체결홀들(140)과 대응되는 위치에 형성될 수 있다. 즉, 관통홀들(310)이 체결홀들(140)과 동일한 간격으로 이격되어 일직선상에 형성될 수 있다. 판형 와셔(300)는 선박용 복합재 패널(100)이 프레임

(200)과 결합될 때 체결부(103)와 포개질 수 있으며, 이 때, 체결부재(400)는 체결부(103)의 체결홀(140), 프레임(200)의 고정홀(210), 그리고 판형 와셔(300)의 판통홀(310)을 동시에 통과하여 프레임(200)에 체결될 수 있다.

- [0055] 와셔는 체결부재(400)에 의해 집중적으로 가해지는 체결력을 분산시켜 선박용 복합재 패널(100)이나 프레임(200)이 손상되는 것을 방지하고, 패널(100)과 프레임(200)간 기계식 체결을 더 견고하게 할 수 있다.
- [0056] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 선박용 복합재 패널의 체결부와 램프부의 단면도를 확대하여 도시한 것이다.
- [0057] 본 실시예에 따르면, 선박용 복합재 패널(101)은 체결부(103)의 판재(120)와 적층되는 보강재(150)를 더 포함할 수 있다. 즉, 보강재(150)는 체결부(103)를 이루는 복수의 판재(120)에 추가적으로 더 적층될 수 있다. 보강재(150)는 체결부(103)뿐만 아니라 램프부(102)의 판재(120)에도 적층될 수 있도록 연장될 수 있다. 램프부(102)에서, 보강재(150)는 판재(120)와 코어(110) 사이에 제공될 수 있다. 상기와 같이 보강재(150)가 추가로 적층됨으로써, 체결부(103)와 램프부(102)는 더블러 라미네이트 구조를 형성할 수 있다. 도 10에서는 보강재(150)가 판재(120)와 판재(120) 사이 또는 판재(120)와 코어(110) 사이에 삽입된 예가 도시되었지만, 보강재(150)는 최외측 판재의 외면에 추가로 적층될 수도 있다.
- [0058] 보강재(150)는 판재(120)와 동일한 재료로 이루어질 수도 있고, 또는 상이한 재료로 이루어질 수도 있다. 상이한 재료로 이루어진 경우, 보강재(150)는 판재(120)보다 더 높은 강도의 재료로 이루어질 수 있다. 일 예로, 보강재(150)는 다축직물섬유를 포함할 수 있으며, 이에 수지가 함침되어 열경화됨으로써 판재(120) 및 코어(110)와 견고하게 접합될 수 있다.
- [0059] 본 실시예와 같이 보강재(150)를 이용하여 체결부(103)와 램프부(102)를 더블러 라미네이트 구조로 형성함에 따라, 체결부(103)와 램프부(102)를 효과적으로 보강할 수 있다. 이에 따라, 체결부재(400)를 이용하여 선박용 복합재 패널(101)이 프레임(200)에 체결될 때 체결부(103)가 파손되거나 손상되는 것이 방지될 수 있다. 또한, 램프부(102)가 경사면(S)에 의해 하중에 취약한 점을 효과적으로 보완할 수 있다. 뿐만 아니라, 체결부(103)와 램프부(102) 모두에 걸쳐 보강재(150)를 적층함으로써, 체결부(103)에만 국부적으로 하중이 가해지는 것에 의해 체결부(103)와 램프부(102)의 연결이 파손되는 것을 방지할 수 있다.
- [0060] 이하에서는, 상술된 복합재 패널(100)을 제작하는 방법의 일 실시예를 설명하도록 한다.
- [0061] 먼저 몰드 위에 판재(120)를 형성할 강화섬유시트와 코어(110)를 적층하여 위치시킬 수 있다. 상기 몰드는, 서로 결합되어 선박용 복합재 패널(100)의 형태 등 성형품 형상의 내부 공간을 형성하는 상부 몰드 및 하부 몰드를 포함할 수 있다. 구체적으로, 적층된 판재(120)와 코어(110)는 하부 몰드 상에 제공될 수 있다. 추후에 경화된 패널(100)의 이형이 용이해질 수 있도록, 몰드의 내측면이 이형처리될 수 있다. 이 때, 이형처리되는 이형지, 이형천, 이형제 등을 이용하여 행해질 수 있다. 또한, 추후에 주입될 수지의 흐름성을 향상시키기 위해, 몰드는 가열될 수 있으며, 가열된 상태로 유지될 수 있다.
- [0062] 여기서, 몰드에 배치되는 강화섬유시트는 목표하는 패널(100)의 크기보다 5 내지 10% 큰 크기로 재단된 것일 수 있다. 또한, 코어(110)에는 상술된 바와 같이 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)과 수지주입구(115)가 형성되어 있을 수 있으며, 일측의 모서리가 경사지게 형성되어 있을 수 있다. 다르게는, 제1 내지 제4 수지주입홈(111~114)과 수지주입구(115)가 형성된 코어(110)가 배치된 후, 그 측면에 경사면(S)을 갖는 코어(110)가 배치될 수도 있다.
- [0063] 판재(120)를 형성할 강화섬유시트와 코어(110)가 적층된 상태에서, 필요한 경우 그 가장자리를 따라 소정 폭을 갖는 보강재(150)를 더 적층할 수 있다. 보강재(150)가 적층됨으로써, 완성된 패널(100)에서 체결부(103)와 램프부(102)가 더블러 라미네이트 구조로 형성될 수 있다.
- [0064] 또한, 강화섬유시트와 코어(110)가 적층되면, 몸체부(101)에 해당하는 영역에 두께 방향으로 핀(130)을 삽입할 수 있다. 여기서, 핀(130)은 코어(110)의 수지주입홈이 형성된 곳과 상이한 위치에 삽입될 수 있다.
- [0065] 상기와 같이 판재(120)를 형성할 강화섬유시트, 코어(110) 및 보강재(150)를 적층하고 핀(130)을 삽입하는 한편, 이액형 에폭시 수지를 이용하여 주체와 경화제를 비율에 맞게 믹싱한 후 탈포를 진행함으로써 강화섬유시트와 코어(110)에 함침시킬 수지를 준비할 수 있다.
- [0066] 핀(130)을 삽입한 후, 강화섬유시트와 코어(110)의 적층구조 위에 베킹필름을 덮고 진공을 건 후, 수지를 주입할 수 있다. 여기서, 수지는 복수의 수지 주입 채널을 통해 주입될 수 있으며, 상기 복수의 채널은 각각 코어

(110)의 수지주입홀 상부에 위치할 수 있다. 수지주입홀 및 제1 내지 제4 수지주입홀(111~114)을 따라 수지가 흘러 코어(110) 전체와 강화섬유시트에 충분히 함침되면, 별도로 형성된 수지 배출 채널을 통해 함침되고 남은 수지가 배출될 수 있다.

[0067] 수지가 상기 수지 배출 채널을 통해 빠져나오기 시작하면, 몰드를 가열하여 수지를 열경화시킬 수 있다. 경화가 완료되면 몰드로부터 경화된 패널(100)을 이형시키고, 체결부(103)의 단부를 패널(100)을 목적하는 크기에 맞게 절단하여 트리밍을 진행하고, 체결부(103)에 체결홀(140)을 형성할 수 있다.

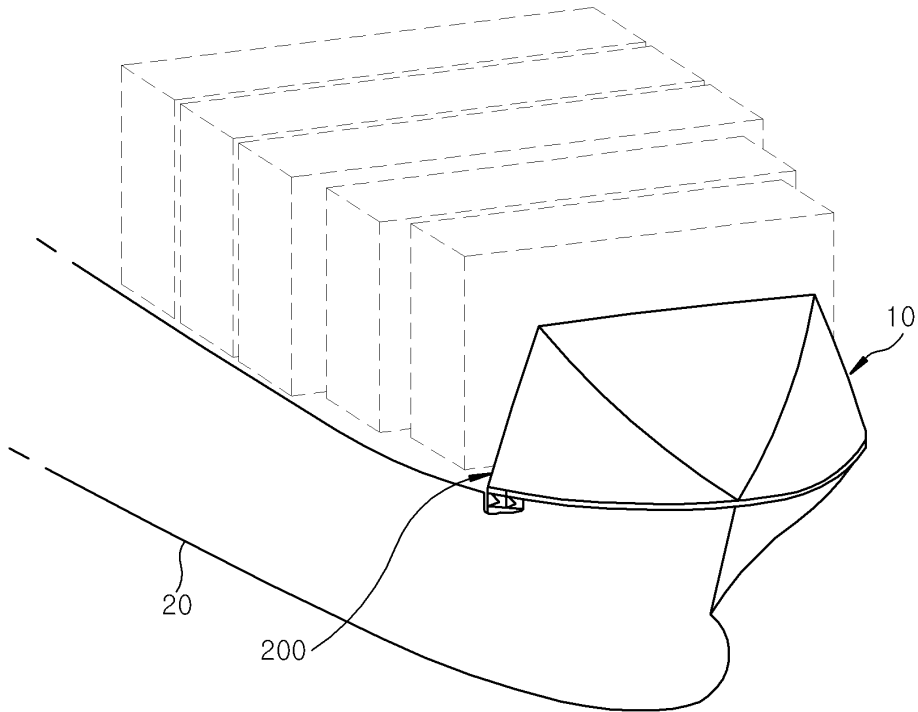
[0068] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 예를 들어 당업자는 각 구성요소의 재질, 크기 등을 적용 분야에 따라 변경하거나, 실시형태들을 조합 또는 치환하여 본 발명의 실시예에 명확하게 개시되지 않은 형태로 실시할 수 있으나, 이 역시 본 발명의 범위를 벗어나지 않는 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예는 모든 면에서 예시적인 것으로 한정적인 것으로 이해해서는 안되며, 이러한 변형된 실시예는 본 발명의 특허청구범위에 기재된 기술 사상에 포함된다고 하여야 할 것이다.

부호의 설명

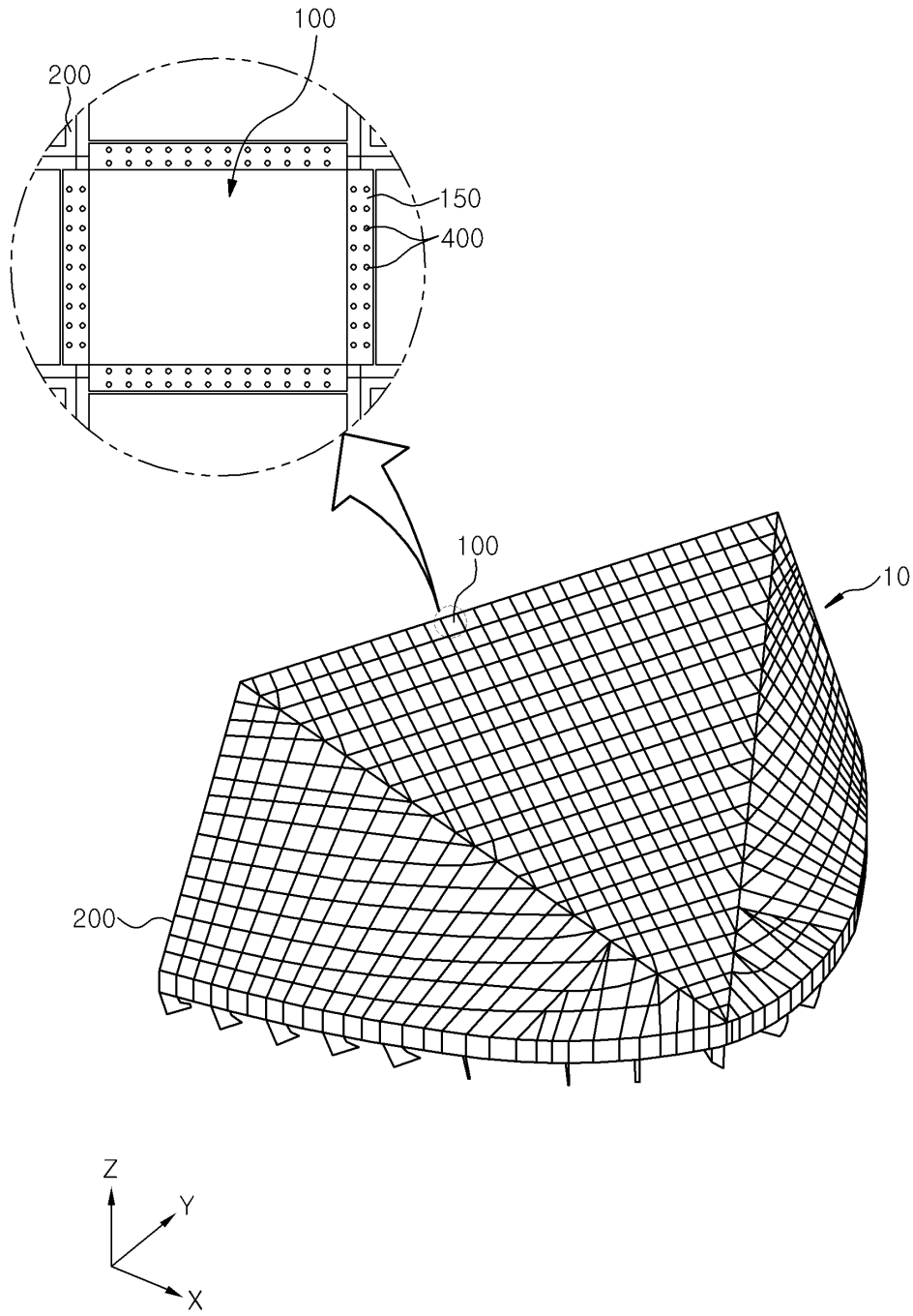
- [0069] 10: 선박의 저항 저감 장치 20: 선박
- 100: 선박용 복합재 패널 101: 몸체부
- 102: 램프부 103: 체결부
- 110: 코어 120: 판재
- 130: 핀 140: 체결홀
- 150: 보강재 200: 프레임
- 300: 판형 와셔 400: 체결 부재

도면

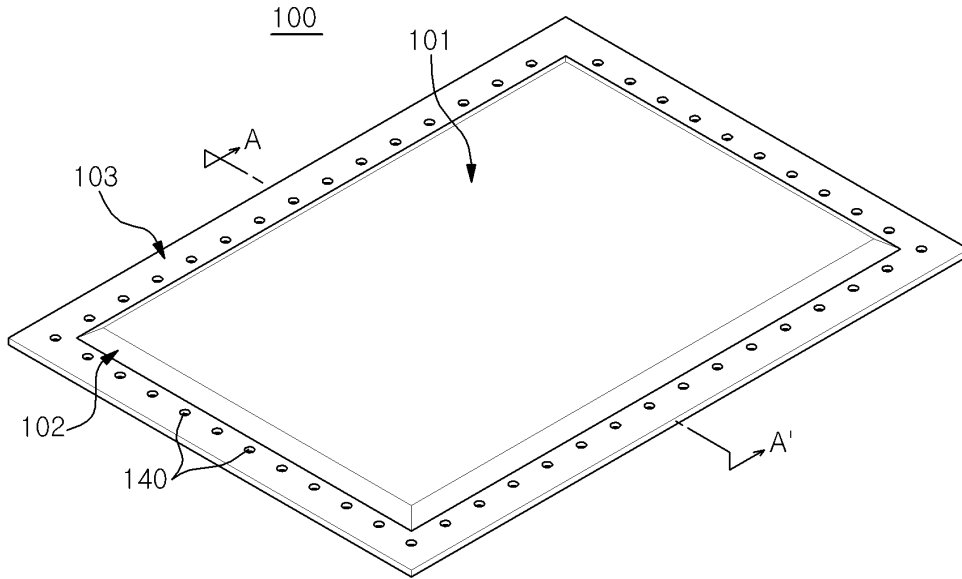
도면1



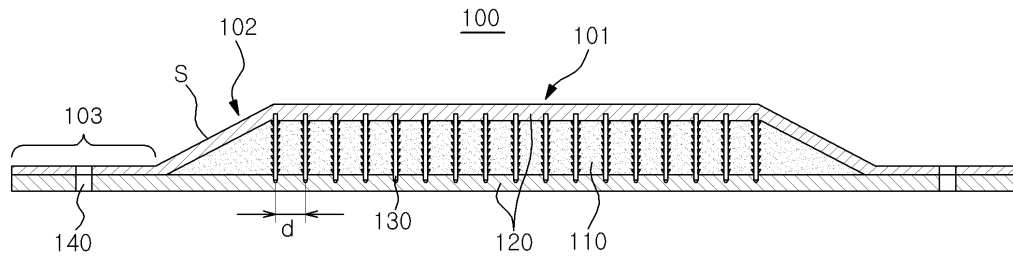
도면2



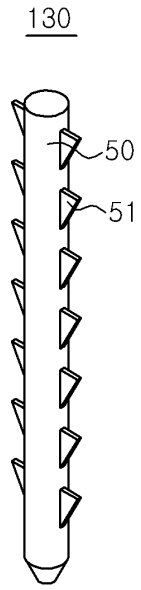
도면3



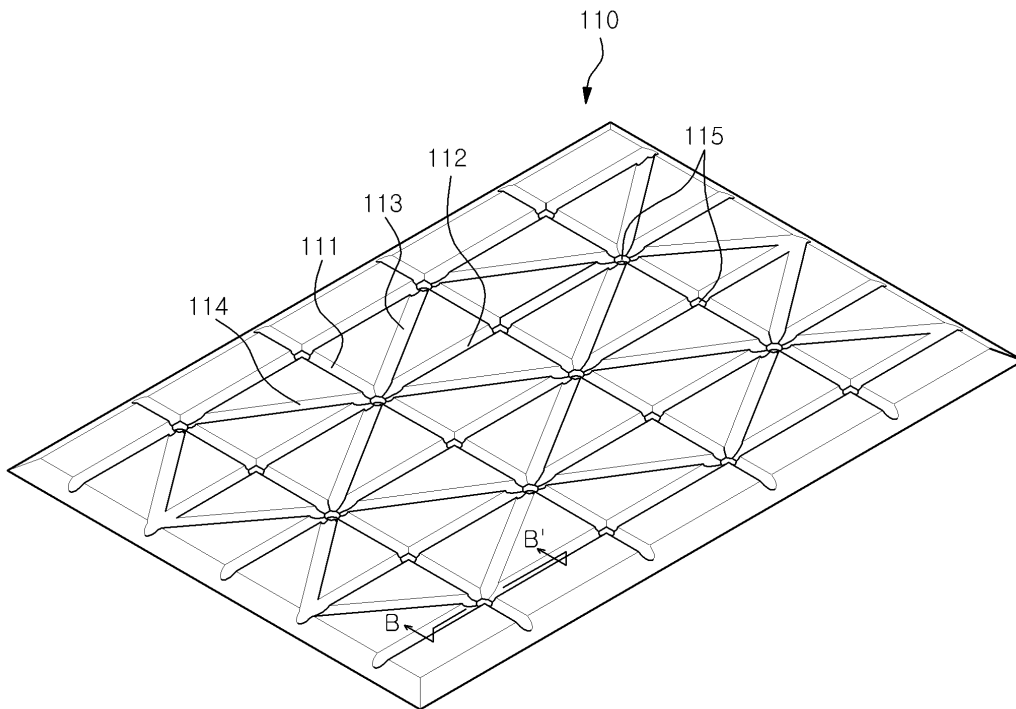
도면4



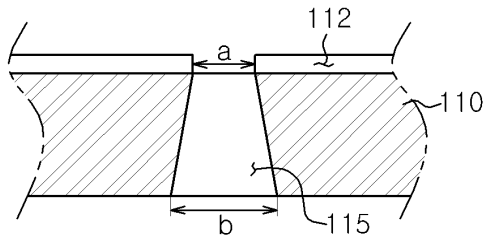
도면5



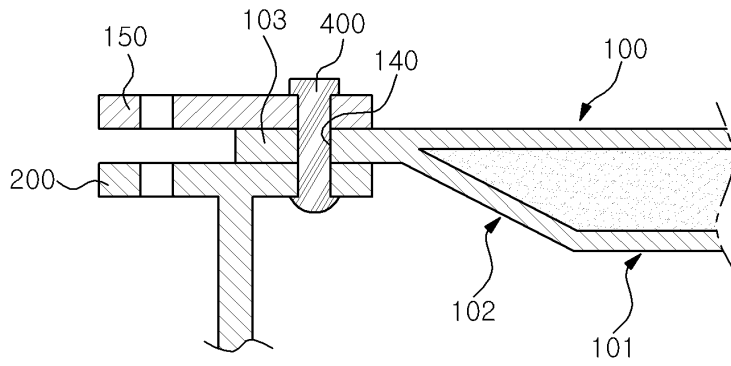
도면6



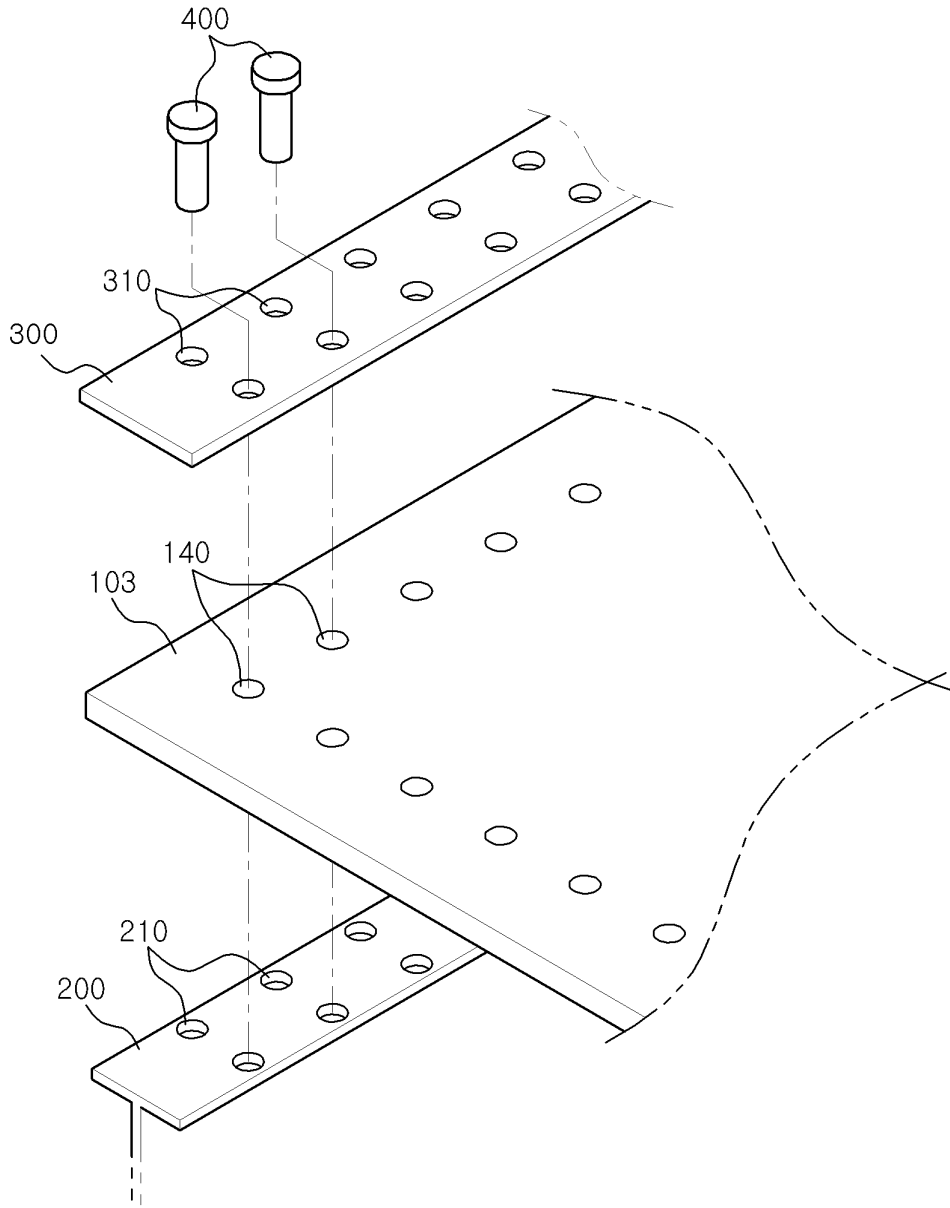
도면7



도면8



도면9



도면10

