

명세서

발명의 명칭: 복합재로 된 래싱바 및 그 제조방법

기술분야

- [1] 본 발명은 컨테이너의 고박(lashing)에 사용하는 장비에 관한 것으로서, 특히 가벼우면서도 높은 인장하중을 견딜 수 있도록 복합재(composite)를 필라멘트 와인딩 공법을 통해 성형한 래싱바 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로, 갑판부 컨테이너는 화물을 능률적이고 경제적으로 수납하여 운반하는데 사용하는 상자형 용기이다.
- [3] 근래에는 컨테이너의 수송비용 절감을 도모할 목적으로 초대형 컨테이너 선박이 등장하여 갑판부 상에 컨테이너를 6단 이상으로 겹쳐 쌓아 거의 수 천개에 이르는 컨테이너를 싣고 운송하는 경우가 빈번하다.
- [4] 도 1은 현재 일반적으로 많이 사용되는 컨테이너의 고박장치를 나타낸 도면이다.
- [5] 이에 나타내 보인 바와 같이 종래에 컨테이너(10)는 상하 결속을 위하여 트위스트록(Twistlock)(11)을 선적된 각각의 컨테이너(10)들 사이에 체결한 후 경사 하중 및 수평 하중에 대한 강성을 보강하기 위해서 래싱바(Lashing Bar)(13)와 턴버클(Turnbuckle)(15)을 이용하여 "X"자 형태로 갑판부에 고정한다.
- [6] 래싱바는 일반적으로 컨테이너 선박에서 해상 운송시 컨테이너의 기울어짐이나 붕괴 사고를 방지하기 위한 목적으로, 컨테이너의 코너피팅(corner fitting)과 턴버클을 연결시킬 때 사용한다.
- [7] 기존에 사용중인 래싱바는 그 형상에 따라 도 2a 및 2b에 나타난 바와 같이, 아이형(eye type)과 노브형(knob type) 두가지가 있다.
- [8] 도 2a의 아이형 래싱바는 바의 한쪽 끝단부에 컨테이너에 고정할 수 있는 갈고리(Hook) 모양의 연결부가, 다른 한쪽에 타원 모양의 연결부로 구성되는 형태이다.
- [9] 도 2b의 노브형 래싱바는 바의 한쪽 끝단부에 컨테이너에 고정할 수 있는 갈고리 모양의 연결부가, 다른 한쪽에 길이 조절이 가능토록 만들어진 수개의 연결 단(stopper)으로 구성되는 형태이다.
- [10] 한편, 배는 운항중에 롤링(rolling), 피칭(pitching), 히빙(heaving) 등 여러가지 운동을 하게 되며, 이러한 운동에 따라서 x, y, z 방향의 가속도를 받게 된다. 이러한 가속도는 결국 컨테이너에 작용하게 되며, 고박력(lashing force)으로서 작용한다.
- [11] 이에, 래싱바는 선박의 운항 시 발생하는 롤링과 피칭 그리고 풍력에 충분히 견딜 수 있도록 설계된 기준치 이상으로 안정하게 고정하도록 선급 등 안전 관리 규정에 의하여 엄격히 관리되고 있으며, 이를 만족하기 위하여

감독기관으로부터 성능을 인증받은 제품만을 사용하도록 하고 있다.

- [12] 이러한 규정을 충족하기 위하여 일반적으로 SCR4, SCM4, SNCM8 등의 고장력 합금강 재료를 사용하고 있으나 5m에 달하는 길이가 긴 제품의 경우 단위 제품당 무게가 20~25kg에 달하고 있으며, 2.5~3m 길이의 제품도 10~15kg에 달해 이를 운반하고 설치, 해체하는 작업과정에서 작업자의 피로도는 물론 안전사고의 위험으로 인하여 작업 능률 저하는 물론 작업 기피 등의 문제를 유발하고 있는 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [13] 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제를 해결하고자 안출된 것으로, 고장력 특수강 보다 인장강도는 높고 비중은 낮은 연속섬유를 이용한 복합소재를 필라멘트와인딩 공법으로 래싱바를 제조함으로써 래싱바의 과도한 무게를 감소시킬 수 있도록 한 복합재로 된 래싱바 및 그 제조방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [14] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 복합재로 된 래싱바는, 중심부의 심을 형성하는 금속재로 된 원통형 코어의 외주면 둘레에 연속섬유를 와인딩하여 복합재가 감싸고 있는 바형태의 중심부와, 상기 바형태의 중심부 일측에 형성되며, 금속재로 된 고리형 심블의 홈에 연속섬유가 와인딩되어 있는 타원형태의 연결부, 및 상기 바형태의 중심부 타측에 형성되며, 금속재로 된 두개의 구멍형 심블의 홈에 연속섬유가 와인딩되어 있는 후크형태의 연결부로 구성됨을 특징으로 한다.
- [15] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 복합재로 된 래싱바 제조방법은, 복합재로 된 래싱바를 제조하는 방법에 있어서, (1) 상기 래싱바 성형 틀을 조립하여 필라멘트 와인딩 장비에 로딩하는 단계와, (2) 필라멘트 와인딩 방법에 의해, 상기 로딩된 래싱바 성형 틀의 외주면에, 연속섬유를 와인딩하는 단계, 및 (3) 와인딩된 연속섬유를 경화처리하여 래싱바를 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [16] 본 발명에 따른 복합재로 된 래싱바 및 그 제조방법은, 고장력 특수강 보다 인장강도가 4배~6배에 달하면서도 비중은 특수강에 비해 25%~30% 수준인 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유 등의 연속섬유를 이용한 복합소재를 필라멘트와인딩 공법을 통해 성형하고, 하중이 집중되는 특정 부위에는 금속 부품으로 구성함으로써, 가벼우면서도 높은 인장하중을 견딜 수 있도록 컨테이너 래싱바의 제조가 가능하게 된다.
- [17] 따라서, 본 발명에 의해 제조된 래싱바는 기존의 금속재 래싱바가 갖는 중량의 30%~50% 수준으로 획기적으로 경량화 함으로서 운반, 설치 작업의 효율을 극대화하고 또한 이로 인한 안전사고 감소 및 작업 기피 문제를 해결할 뿐만 아니라 기존 금속재 제품이 갖는 부식문제로 인한 제한된 수명을 복합재의

내부식 특성을 이용해 반영구적으로 사용할 수 있게 하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [18] 도 1은 종래의 컨테이너를 고박하는 방법을 보인 도면,
- [19] 도 2a-2b는 기존에 사용중인 금속재로 된 래싱바의 형상을 나타낸 예시도,
- [20] 도 3은 본 발명에 따른 복합재 래싱바 제조방법을 설명하기 위한 공정도,
- [21] 도 4는 도 3 제조방법에서 사용되는 부품 구성도,
- [22] 도 5a-5c는 도 3 제조방법에서 필라멘트 와인딩 공법을 통해 연속섬유를 와인딩하는 과정을 보여주는 도면,
- [23] 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 복합재로 된 래싱바를 나타내는 도면.
- [24] 200 : 래싱바 성형틀 210 : 원통형 코어
- [25] 220 : 고리형 심블 230 : 구멍형 심블
- [26] 240 : 연속섬유 250 : 컨테이너 후크
- [27] 260 : 볼트 300 : 복합재로 된 래싱바
- [28] 310 : 중심부 320,330 : 연결부

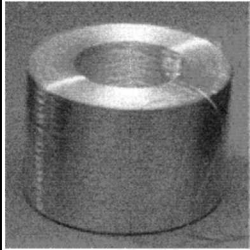
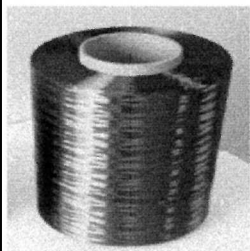
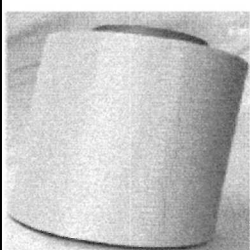
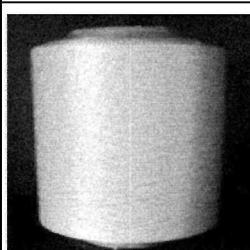
발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [29] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 기술하기로 한다.
- [30] 도 3은 본 발명에 따른 복합재 래싱바 제조방법을 설명하기 위한 공정도이고, 도 4는 도 3 제조방법에서 사용되는 부품 구성도이고, 도 5a-5c는 도 3 제조방법에서 필라멘트 와인딩 공법을 통해 연속섬유를 와인딩하는 과정을 보여주는 도면이고, 도 6 및 도 7은 본 발명에 따른 복합재로 된 래싱바를 나타내는 도면이다.
- [31] 먼저, 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 복합재 래싱바 제조방법을 설명하면, 준비된 부품들을 도 4에 보여지는 바와 같이 조립하여 필라멘트 와인딩 장비에 로딩한다(단계 110).
- [32] 본 실시예에서, 준비된 부품은 원통형 코어(core)(210), 고리형 심블(thimble)(220), 그리고 두개의 구멍형 심블(230)로 이루어지게 된다.
- [33] 원통형 코어(210)는 가운데 심 부분을 구성하게 되며, 연속섬유 와인딩(winding)시 장력을 주었을 때 휘지 않을 정도의 두께를 갖는 금속재 파이프에 이루어진다.
- [34] 원통형 코어(210)의 일측에는 고리형 심블(220)이 조립되고, 반대측에는 구멍형 심블(230)이 하나 또는 두개가 서로 마주보는 상태로 조립되게 된다.
- [35] 여기서, 심블(220,230)들은 금속재질로 이루어지며, 래싱바 제조공정 상에서 연속섬유 와인딩을 위한 틀 역할을 하게 되고, 이후에는 컨테이너의 후크(Hook)와 연결할 수 있고 다른 고리에 걸 수 있는 래싱바의 연결부를 구성하게 된다.
- [36] 이와 같이 조립된 부품은 래싱바 성형틀(200)로서 필라멘트 와인딩 장비에

로딩된 후, 필라멘트 와인딩 프로그램에 따라 연속섬유(240)를 와인딩하게 된다(단계 120).

- [37] 일반적으로, 필라멘트 와인딩(Filament winding)법은 FRP(섬유강화플라스틱)의 연속 필라멘트를 맨드릴(mandrel) 표면에 장력을 가하면서 감아 붙여 가열 경화시킨 다음 맨드릴로부터 빼내는 성형법으로, 원통형이나 구형의 압력용기, 탱크, 파이프 등 회전대칭인 구조물의 제조에 사용된다.
- [38] 본 발명에서는 상기한 필라멘트 와인딩 공법을 적용하여 도 5a 내지 5c에 보여진 바와 같이, 중심부 코어(210)와 양측에 심블(220,230)이 조립된 래싱바 성형틀(200)에 높은 인장강도와 무게가 가벼운 복합소재의 연속섬유를 배열하게 된다.
- [39] 연속섬유 배열방법을 보면, 평면상에서 볼 때, 도 5b에 보여진 바와 같이, 고리형 심블(220)의 홈부위를 통과한 연속섬유(240)를 길이방향(0도)으로 배열(①번)하여 길이방향의 인장강도를 가장 효과적으로 전달할 수 있게 한다.
- [40] 그런 다음, 원통형 코어(210)의 길이방향에서 섬유가 고르게 분포되도록 하면서도 인장강도의 손실을 최소화하기 위하여 연속섬유(240)를 ± 15 도 이하로 제한하여 배열(②)한다.
- [41] 그런 다음, 설치작업을 진행하는 과정에서 발생하는 비틀림(Torsion) 하중을 견디게 하기 위하여 ± 40 도~ ± 50 도 방향으로 연속섬유(240)를 배열(③)함으로 효율적으로 비틀림 하중에 충분히 저항하도록 한다.
- [42] 위의 ① → ② → ③의 배열 순으로 연속섬유(240)를 래싱바 성형틀(20) 표면에 장력을 가하면서 일정횟수 반복하여 감아 붙이게 된다.
- [43] 도 5c는 정면상에서 볼 때의 연속섬유 배열방법을 보여준다.
- [44] 본 발명에서 적용하고자 하는 연속섬유(240)의 종류들은 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유, 폴리에틸렌섬유이다. 이들 섬유의 일반적인 인장강도는 다음의 표 1에 나타낸 바와 같이, 고장력강의 인장강도 보다 높다.

[45] [표1]

구분	비중	인장강도(Mpa)	인장탄성(Gpa)	비고
고장력강	7.8	550-950	200	
유리섬유	2.6	3,100-3,800	75-78	
탄소섬유	1.8	4,200-6,100	230-300	
아라미드섬유	1.4	3,600	41-186	
폴리에틸렌섬유	1.0	2,200-3,500	89-116	

[46] 상기한 복합소재의 연속섬유(240)를 래싱바 성형틀(200) 표면에 장력을 가하면서 감아 붙인 상태에서, 회전형 경화 오븐에 장착하여 경화처리한 후(단계 130), 집진설비가 있는 사상 작업장에서 표면의 날카로운 부위를 제거하는 탈형/사상 공정을 거치게 된다(단계 140).

[47] 그런 다음, 탈형/사상된 제품에 대해 인장 및 비틀림 하중을 시험한 후(단계 150), 요구 조건에 부합한 제품을 포장/출하하게 된다(단계 160).

[48] 상기 공정들을 거쳐 제조 완성된 본 발명에 따른 복합재로 된 래싱바는 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같은 형상을 갖게 된다.

[49] 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 복합재로 된 래싱바(300)는

아이형(eye type)으로, 바형태의 중심부(310)와 그 일측의 타원형태의 연결부(320), 그 반대측의 후크형태의 연결부(330)로 구성된다.

- [50] 여기서, 타원형태의 연결부(320)는 확대 도시한 바와 같이, 금속재 고리형 심블(220)과 그 홈에 연속섬유 복합재(240)가 일체로 성형된 형태를 갖는다.
- [51] 바형태의 중심부(310)는 중앙에 금속재 원통형 코어(210)가 위치하고 그 외주면 둘레에 연속섬유 복합재(240)가 일체로 성형된 형태를 갖는다.
- [52] 후크형태의 연결부(330)는 금속재로 된 두개의 구멍형 심블(230)이 마주한 상태에서 그 사이에 컨테이너 후크(250)가 연결되며 심블(230) 상에 있는 구멍으로 볼트(260)가 관통하여 이들을 결합시킨다. 이때 구멍형 심블(230)의 홈에는 연속섬유 복합재(240)가 일체로 성형된 형태를 갖는다.
- [53] 따라서, 본 발명에 의해 제조되는 복합재로 된 래싱바(300)는 가벼우면서도 높은 인장하중을 견딜 수 있게 된다.
- [54] 본 발명에서는 아이형 래싱바의 제조를 실시예로 하여 설명하였지만, 길이방향으로 일정간격의 단이 형성되어 있는 원통형 코어(210)를 사용하여 래싱바 성형틀(200)을 조립하여 상기한 공정으로 연속섬유 배열을 하게 되면 복합재로 된 노브형 래싱바의 제조도 가능하게 됨은 구체적으로 설명하지 않더라도 당업자에게는 자명할 것이다.
- [55] 한편, 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형을 할 수 있음은 이 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다.
- [56] 따라서, 그러한 변형 예 또는 수정 예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 해야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 복합재로 된 래싱바를 제조하는 방법에 있어서,
 (1) 원통형 코어를 중심으로 일측 끝단부에는 고리형 심블을, 타측 끝단부에는 구멍형 심블을 조립하여 상기 래싱바 성형 틀을 형성한 후 필라멘트 와인딩 장비에 로딩하는 단계;
 (2) 필라멘트 와인딩 방법에 의해, 상기 로딩된 래싱바 성형 틀의 외주면에, 연속섬유를 와인딩하는 단계; 및
 (3) 와인딩된 연속섬유를 경화처리하여 래싱바를 형성하는 단계를 포함하며,
 상기 단계 (2)는
 (2a) 상기 고리형 심블의 홈부위를 통과한 연속섬유를 길이방향(0도)으로 배열하는 단계;
 (2b) 상기 원통형 코어의 길이방향에서 상기 연속섬유를 ± 15 도 이하로 제한하여 배열하는 단계; 및
 (2c) ± 40 도에서 ± 50 도 사이의 방향으로 연속섬유를 배열하는 단계를 반복하여 와인딩함을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바 제조방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 단계 (1b)는
 두개의 구멍형 심블을 마주보는 상태로 상기 원통형 코어의 타측 끝단부에 조립함을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바 제조방법.
- [청구항 3] 제 1항에 있어서, 상기 단계 (2)는
 단계 (2a) 내지 (2c)의 배열 순으로 연속섬유를 래싱바 성형틀 표면에 장력을 가하면서 일정횟수 반복하여 감아 붙이는 것을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바 제조방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 래싱바 성형틀의 형상에 따라 아이형 래싱바, 노브형 래싱바의 선택적 제조가 가능함을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바 제조방법.
- [청구항 5] 제 1항에 있어서, 상기 연속섬유는 유리섬유, 탄소섬유, 아라미드섬유, 폴리에틸렌섬유 중 하나인 것을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바 제조방법.
- [청구항 6] 제 1항 내지 제 5항 중 어느 한항에 따른 방법에 의해 제조되는 복합재로 된 래싱바에 있어서,
 상기 래싱바는
 금속재 원통 형태의 코어를 중심으로 양쪽 끝단에 금속재 타원형 심블과 구멍형 심블이 조립된 형틀에서 연속섬유가 코어의 외표면과 심블의 홈을 따라 축의 중심부를 지나도록 필라멘트 와인딩하여 구성됨을 특징으로 하는 복합재로 된 래싱바.