(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
F16S 3/00 (2006.01)

(45) 공고일자 2006년04월05일
(11) 등록번호 10-0567979
(24) 등록일자 2006년03월30일

(21) 출원번호 10-1999-0022219
(22) 출원일자 1999년06월15일

(65) 공개번호 10-2000-0006186
(43) 공개일자 2000년01월25일

(30) 우선권주장 10-168016 1998년06월16일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼
일본국 도쿄토 치요다쿠 마루노우치 1초메 6반 6고

(72) 발명자 에즈미마사쿠니
일본국야마구치켄구다마츠시히가시토요이1166-4-26

사토아키히로
일본국이바라키켄히타치시스에히로쵸3쵸메10-12

후쿠요리가즈시게
일본국야마구치켄구다마츠시이쿠노야689-8

가와사키다케시
일본국야마구치켄구다마츠시히가시토요이428-1-2304

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 정석현

(54) 마찰교반접합용 중공압출형재

요약

형재(110)의 면판(111, 112)의 끝단부는 리브(116A)로 접속되고 있다. 돌출편(117b1, 117b2)에는 다른쪽 형재(100)의 면판(101, 102)의 끝단부가 겹쳐져 있다. 리브(116A)와 면판(111, 112)의 뒷면과의 접속선은 형재(110)의 중공부(119) 쪽으로 돌출하는 원호(131)로 접속되고 있다. 원호(131)의 양 끝단부는 매끄러운 오목한 원호(132, 133)로 리브(116A)와 면판(111, 112)에 접속되고 있다. 따라서, 상기부분으로부터의 금속유출이 없기 때문에, 단면적을 작게 할 수 있고 경량의 구조를 얻을 수 있다. 마찰교반접합에 의해 접속되는 중공압출형재는 경량의 구조를 제공할 수 있게 된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 일 실시예의 마찰교반접합용의 이음매 부재를 가지는구조체의 부분 확대 종단면도,

도 2는 도 1의 구조체의 이음매 부재를 이용하는 중공압출형재로 이루어지는 구조체의 부분 확대 종단면도,

도 3은 본 발명에 따른 다른 실시예의 마찰교반접합용의 이음매 부재를 가지는 구조체의 부분 확대 종단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 마찰교반접합방식(friction stir welding manner)등을 사용하여 생산되는 구조체(structure body)및 중공압출형재(hollow shape extruded frame member)에 관한 것으로, 특히 마찰교반접합방식등을 사용하는 구조체의 이음매형상(joint shape)과 교반접합방식등을 사용하는 중공압출형재의 이음매형상에 관한 것이다.

본 발명은 마찰교반접합방식을 사용하는 구조체 및 중공압출형재에 관한 것으로서, 특히 예를 들어 철도차량이나 건축물 등에 사용되는 알루미늄 합금 부재와 같은 구조체에 관한 것이다.

일본국 특허출원공개공보 평9-309164 호(EP 0797043 A2)에 기재되어 있는 바와 같이, 마찰교반접합방법은 접합되어지는 중공압출형재의 접합부(jointing portion)에 삽입된 둥근 로드(회전체라고 함)를 회전시키면서 접합선을 따라 이동시킴으로써, 피접합 형재의 접합부를 발열가열하여 연화시키고, 소성유동시켜 고상접합하는 방법이다.

마찰교반접합을 실행하는 회전체는 접합부에 삽입되는 작은 지름부와, 외부에 위치하는 큰 지름부로 이루어진다. 상기 회전체의 상기 작은 지름부와 상기 큰 지름부는 동일한 축선을 가진다. 상기회전체의 상기 큰 지름부와 상기 작은 지름부사이의 경계면은 접합부에 약간 삽입되어 있다. 마찰교반접합에 의한 접합은 상기 형재의 맞댐부(abutted portion)와 겹침부(overlap portion)에 적용된다.

상기 진술된 선행기술에서 보는 바와 같이, 상기 형재의 돌출부 (protrusion portion)가 피접합 형재의 접합부에 제공된다. 상기 형재의 이 돌출부는 상기 회전체의 한쪽측면으로 돌출되어 지고, 마찰교반접합방법을 사용하여 접합되어진다.

또 상기 진술한 종래기술에서 보는 바와 같이, 돌출편(protrusion chip)이 피접합 형재의 접합부에 제공된다. 이 돌출편은 피접합 형재중의 하나인 중공압출형재의 한쪽 끝단부의 리브(rib)로부터 다른쪽의 피접합 중공압출형재쪽으로 돌출되어진다. 이 돌출편에 상기 다른쪽의 중공압출형재의 면판(face plate)이 겹치지게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

마찰교반접합은 접합용 도구인 회전체를 피접합 중공 형재에 삽입하여 금속을 유동화시키는 것이기 때문에, 피접합 형재에 큰 힘이 작용한다. 즉, 상기 큰 힘이란 회전체를 피접합 형재에 삽입하기 위한 힘이며 피접합 형재는 전술한 큰 힘을 견디어 낼 필요가 있다.

결과적으로, 중공압출형재를 접합하는 경우에 전술한 상기 종래기술에서 보는 바와 같이 금속이 뒷편으로 유출하기 쉽다. 이 때문에 유출금속의 보충을 위해 중공압출형재의 돌출부를 크게 할 필요가 있다. 또 상기 형재의 접합비드(joining bead)에 빈구멍(void hole)이 발생하기 쉽다.

전술한 종래기술에서 보여지는 여러 가지 문제점을 방지하기 위한 하나의 수단은 접합부의 피접합 형재의 두께를 두껍게 하여 상기 피접합 형재로부터 금속의 유출(flow-out)을 방지하는 것이다.

예를 들어 형재의 접합부상에 면판과 리브사이의 접속선의 원호를 크게 함으로써 피접합 형재의 외부의 두께를 두텁게 한다. 또한, 예를 들어 형재의 돌출편과 리브사이의 접속선의 원호의 지름을 크게 하여 피접합 형재의 외부의 두께를 두텁게 하는 것이다.

상기 피접합 형재의 원호는 형재의 면판쪽으로 오목해져 있다. 이 때문에 피접합 형재의 단면적이 커져 피접합 형재의 중량이 증가한다.

본 발명의 목적은 경량인 이음매 부재 또는 경량인 접속부 부재가 얻어지는 구조체와 경량인 이음매부재 또는 경량인 접속부 부재가 얻어지는 중공압출형재를 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 작은 단면적이 얻어지는 구조체와 작은 단면적이 얻어지는 중공압출형재를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은 접합부 근방의 리브와, 구조체 또는 중공압출형재의 면판과의 사이의 접속선을 접합부쪽을 중심으로 한 원호로 형성시키거나, 또는 돌출편과, 구조체 또는 중공압출형재의 리브와의 사이의 접속선을 접합부쪽을 중심으로 한 원호로 형성시킴으로써 달성할 수 있다. 즉, 구조체 또는 중공압출형재의 중공부쪽으로 돌출하는 원호형상으로 함으로써 달성할 수 있다.

본 발명에 따르면, 구조체는 실질적으로 평행한 2개의 제 1면판과, 상기 2개의 제 1면판을 접속시키는 복수의 제 1리브로 이루어지는 제 1부재와, 실질적으로 평행한 2개의 제 2면판과 상기 2개의 제 2면판을 접속시키는 복수의 제 2리브로 이루어지는 제 2부재와, 상기 제 1부재와 상기 제 2부재는 2개의 접합비드에 의해서 접합되어 지고, 상기 2개의 접합비드중 하나는 상기 제 1부재의 상기 2개의 제 1면판중 하나를 접합시키고, 상기 2개의 접합비드중 상기 하나는 상기 제 2부재의 상기 2개의 제 2면판중 하나를 접합시키며, 상기 2개의 접합비드중 다른 하나는 상기 제 1부재의 상기 2개의 제 1면판중 다른 하나를 접합시키고, 상기 2개의 접합비드중 상기 다른 하나는 상기 제 2부재의 상기 2개의 제 2면판중 다른 하나를 접합시키며, 상기 2개의 접합비드중 상기 하나의 근방의 상기 제 1부재의 상기 제 1리브와 상기 제 1부재의 제 1중공부 위치의 상기 제 1부재의 상기 2개의 제 1면판중 상기 하나의 뒷면과의 사이의 제 1접속선은 상기 제 1부재의 상기 제 1중공부쪽으로 돌출한 제 1원호형상의 돌출원호인 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명에 따르면, 구조체는 실질적으로 평행한 2개의 제 1면판과, 상기 2개의 제 1면판을 접속시키는 복수의 제 1리브로 이루어지는 제 1부재와, 실질적으로 평행한 2개의 제 2면판과 상기 2개의 제 2면판을 접속시키는 복수의 제 2리브로 이루어지는 제 2부재와, 상기 제 1부재와 상기 제 2부재는 2개의 접합비드에 의해서 접합되어 지고, 상기 2개의 접합비드중 하나는 상기 제 1부재의 상기 2개의 제 1면판중 하나를 접합시키고, 상기 2개의 접합비드중 상기 하나는 상기 제 2부재의 상기 2개의 제 2면판중 하나를 접합시키며, 상기 2개의 접합비드중 다른 하나는 상기 제 1부재의 상기 2개의 제 1면판중 다른 하나를 접합시키고, 상기 2개의 접합비드중 상기 다른 하나는 상기 제 2부재의 상기 2개의 제 2면판중 다른 하나를 접합시키며, 상기 2개의 접합비드는 상기 제 1부재의 상기 제 1리브와 상기 제 2부재의 상기 제 2리브사이의 중간부에 각각 위치하고 있으며, 상기 제2부재의 상기 제 2면판중 하나는 상기 제 2개의 접합비드중 상기 하나의 근방의 상기 제 1리브로부터 상기 제 2부재쪽으로 돌출한 돌출편에 겹쳐지고, 상기 2개의 접합비드중 상기 하나의 근방의 상기 제 1리브와 상기 제 1부재의 제 1중공부 위치의 상기 2개의 제 1면판중 하나의 뒷면과의 사이의 제 1접속선은 상기 제 1부재의 상기 제 1중공부쪽으로 돌출한 제 1원호형상의 돌출원호이고, 상기 2개의 접합비드중 상기 하나의 근방의 상기 제 2리브와 상기 제 2부재의 제 2중공부 위치의 상기 2개의 제 2면판중 하나의 뒷면과의 사이의 제 3접속선은 상기 제 2부재의 상기 제 2중공부쪽으로 돌출한 제 3원호형상의 돌출원호인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 실시예의 구조체를 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다. 예를 들어, 마찰교반접합을 사용하여 접합되는 피접합부재는 예를 들어 알루미늄 합금의 중공압출형재와 같은 금속재료이다. 이 형재를 접합하여 구조체, 예를 들어 철도차량의 차체를 제작한다. 복수의 형재에 의해서 철도차량의차체의 측면구조체, 지붕구조체, 후면구조체(end body), 바닥구조체를 구성한다.

철도차량의 측면구조체 및 지붕구조체의 경우, 상기 측면구조체 또는 지붕구조체를 제작하기 위한 형재의 길이는 최대로 철도차량 차체의 길이와 동일하다. 상기 측면구조체 또는 지붕구조체를 제작하기 위한 형재의 길이 방향은 철도차량 차체의 길이방향을 향하고 있다.

구조체를 구성하기 위한 하나의 중공압출형재(100)는 실질적으로 평행한 2개의 면판(101, 102)과, 상기 면판(101, 102)을 접속하기 위한 복수의 리브(103, 106A)와, 형재(100)의 두께 방향으로 돌출한 두 개의 돌출부 (104a1, 104a2)를 포함한다.

구조체를 구성하기 위한 또다른 중공압출형재(110)는 실질적으로 평행한 2개의 면판(111, 112)과, 상기 면판(111, 112)을 접속하기 위한 복수의 리브 (113, 116A)와, 형재(110)의 두께 방향으로 돌출한 두 개의 돌출부(114b1, 114b2)와, 끝단부에 있는 리브(116A)로부터 형재(110)쪽으로 돌출한 돌출편 (117b1, 117b2)를 포함한다.

형재(100)의 리브(103)는 형재(100)의 폭방향을 따라 복수개 있다. 형재(100)의 리브(103)는 면판(101, 102)에 대하여 경사져서 제공되어 있다. 형재(100)의 리브(106A)는 면판(101, 102)에 대하여 직교하여 제공된다. 참조숫자 109는 형재(100)의 중공부이다.

형재(110)의 리브(113)는 형재(110)의 폭방향을 따라 복수개 있다. 형재(110)의 리브(113)는 면판(111, 112)에 대하여 경사져서 제공되어 있다. 형재(110)의 리브(116A)는 면판(111, 112)에 대하여 직교하여 제공된다. 참조숫자 119는 형재(110)의 중공부이다.

형재(100)의 끝단부에는 두 개의 수직면(121a1, 121a2)과, 두 개의 경사면(122a1, 122a2)과, 수직면(121a1)과 경사면(122a1)을 접속시키는 수평면(123a1)과 수직면(121a2)과 경사면(122a2)을 접속시키는 수평면(123a2)이 제공된다.

수직면(121a1)은 형재(100)의 면판(101)의 끝단부쪽에 제공된다. 수직면(121a2)은 형재(100)의 면판(102)의 끝단부쪽에 제공된다. 수평면(123a1)은 형재(100)의 면판(101)에 평행하게 제공된다. 수평면(123a2)은 형재(100)의 면판(102)에 평행하게 제공된다.

형재(100)의 경사면(122a1)은 돌출편(117a1)의 면판(101)쪽의 면에 제공된다. 형재(100)의 경사면(122a2)은 돌출편(117a2)의 면판(102)쪽의 면에 제공된다.

형재(100)의 경사면(122a1)은 형재(110)의 돌출편(117b1)을 받아 들이는 오목부에 제공된다. 형재(100)의 경사면(122a2)은 형재 (110)의 돌출편(117b2)을 받아 들이는 오목부에 제공된다.

경사면(122a1)은 형재(100)의 두께 방향으로 들어간 위치에서부터 즉, 수평면(123a1)의 끝단부로부터 경사져 있다. 경사면(122a2)은 형재(100)의 두께 방향으로 들어간 위치에서부터 즉, 수평면(123a2)의 끝단부로부터 경사져 있다.

돌출편(117a1)는 형재(100)의 수직면(121a1)으로부터 형재 (100)의 폭방향의 바깥쪽(형재(100)쪽)으로 돌출하고 있다. 돌출편(117a2)는 형재(100)의 수직면(121a2)으로부터 형재(100)의 폭방향의 바깥쪽(형재(100)쪽)으로 돌출하고 있다.

돌출부(104a1)는 형재(100)의 면판(101)의 끝단부에 제공된다. 돌출부(104a2)는 형재(100)의 면판(102)의 끝단부에 제공된다.

형재(110)의 끝단부에는 두 개의 수직면(121b1, 121b2)과, 두 개의 경사면(122b1, 122b2)과, 수직면(121b1)과 경사면(122b1)을 접속시키는 수평면(123b1)과 수직면(121b2)과 경사면(122b2)을 접속시키는 수평면(123b2)이 제공된다.

수직면(121b1)은 형재(110)의 면판(111)의 끝단부쪽에 제공된다. 수직면(121b2)은 형재(110)의 면판(112)의 끝단부쪽에 제공된다. 수평면(123b1)은 형재(110)의 면판(111)에 평행하게 제공된다. 수평면(123b2)은 형재(110)의 면판(112)에 평행하게 제공된다.

형재(110)의 경사면(122b1)은 돌출편(117b1)의 면판(111)쪽의 면에 제공된다. 형재(110)의 경사면(122b2)은 돌출편(117b2)의 면판(112)쪽의 면에 제공된다.

형재(110)의 경사면(122b1)은 형재(100)의 돌출편(117a1)을 받아 들이는 오목부에 제공된다. 형재(110)의 경사면(122b2)은 형재(100)의 돌출편(117a2)을 받아 들이는 오목부에 제공된다.

경사면(122b1)은 형재(110)의 두께 방향으로 들어간 위치에서부터 즉, 수평면(123b1)의 끝단부로부터 경사져 있다. 경사면(122b2)은 형재(110)의 두께 방향으로 들어간 위치에서부터 즉, 수평면(123b2)의 끝단부로부터 경사져 있다.

돌출편(117b1)은 형재(110)의 수직면(121b1)으로부터 형재 (110)의 폭방향의 바깥쪽(형재(110)쪽)으로 돌출하고 있다. 돌출편(117b2)은 형재(110)의 수직면(121b2)으로부터 형재(110)의 폭방향의 바깥쪽(형재(110)쪽)으로 돌출하고 있다. 돌출부(114b1)는 형재(110)의 면판 (111)의 끝단부에 제공된다. 돌출부(114b2)는 형재(110)의 면판(112)의 끝단부에 제공된다.

형재(110)의 리브(116A)는 두 형재(100, 110)의 접합부의 연장선상에 위치하고 있다. 형재(110)는, 회전체(20)의 축심이 형재(110)의 리브(116A)의 판두께 중심의 연장선상에 위치하는 리브(116A)에 의해 지지되고 있다. 형재(110)의 각각의 수직면(121b1,121b2)은 리브(116A)의 판두께의 중심으로부터 약간 형재(110)의 폭방향의 중심쪽에 위치하고 있다. 형재(110)의 수직면(121b1, 121b2)은 리브(116A)의 연장선의 범위내에 제공된다. 형재(110)의 리브(116A)의 판두께는 형재(100)의 리브(106A)의 판두께보다도 더 두껍다.

두 개의 형재(100, 110)를 맞대었을 때, 형재(100)의 수직면(121a1)과 형재(110)의 수직면(121b1)이 서로 접촉한다. 또한 두 개의 형재(100, 110)를 맞대었을 때, 형재(100)의 수직면(121a2)과 형재(110)의 수직면(121b2)이 서로 접촉한다.

다만, 전술한 경우는 이상적인 경우이며 , 많은 경우에 구조체의 치수공차에 의해 형재(100)의 수직면(121a1)과 형재(110)의 수직면(121b1)의 사이에는 간극이 형성된다. 마찬가지로 형재(100)의 수직면(121a2)과 형재 (110)의 수직면(121b2)의 사이에도 간극이 형성된다.

도 1 및 도 2에서, 형재(100)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 경사면(122b1)이 서로 접촉하는 것으로 보여지고 있으며, 또한 형재(100)의 경사면(122a2)과 형재(110)의 경사면(122b2)이 서로 접촉하는 것으로 보여지고 있으나, 많은 경우에 있어서 간극이 존재한다.

두 개의 형재(100, 110)가 조립될 때, 형재(100)의 두 면판(101, 102)의 바깥면과 형재(110)의 두 면판(111, 112)의 바깥면은 서로 동일한 면을 형성한다. 즉, 형재(100)의 경사면(122a1, 122a2)은 오목하나, 형재(110)의 경사면(122b1, 122b2)은 볼록하다. 따라서, 형재(100, 110)는 쉽게 조립될 수 있다.

형재(110)의 중공부(119)에 위치한 면판(111)의 뒷면과 형재 (110)의 리브(116A)사이는 형재(110)의 중공부(119)쪽으로 돌출하는 원호 (131b1)와 그 양쪽 끝에 있어서 오목한 원호(132b1, 133b1)에 의해 접속되고 있다.

또한, 형재(110)의 중공부(119)에 위치한 면판(112)의 뒷면과 형재(110)의 리브(116A)사이는 형재(110)의 중공부(119)쪽으로 돌출하는 원호(131b2)와 그 양쪽 끝에 있어서 오목한 원호(132b2, 133b2)에 의해 접속되고 있다.

형재(110)의 원호(132b1, 133b1)의 오목부는 형재(110)의 원호(131b1)를 돌출시킴으로써 생긴 것이다. 형재(110)의 원호(132b2, 133b2)의 오목부는 형재(110)의 원호(131b2)를 돌출시킴으로써 생긴 것이다.

형재(110)의 원호(132b1, 133b1)의 오목부는 형재(110)의 원호(131b1)의 중앙부 위치의 접선보다도 오목하다는 의미이다. 형재(110)의 원호(131b1)의 돌출부를 본 발명에 있어서 원호형상 돌출부라고 한다.

또한, 형재(110)의 원호(132b2, 133b2)의 오목부는 형재(110)의 원호(131b2)의 중앙부 위치의 접선보다도 오목하다는 의미이다. 형재(110)의 원호(131b2)의 돌출부를 본 발명에 있어서 원호형상 돌출부라고 한다.

형재(110)의 원호(131b1)의 위치는 회전체(20)가 소정위치에 삽입될 때 회전체(20)의 작은 지름부(21)의 선단(tip end)에 따라 소정의 거리를 확보할 수 있도록 정해진다. 형재(110)의 원호(131b1)의 중심위치는 상기한 소정위치에 삽입되는 작은 지름부(21)의 코너부(corner portion)의 위치가 기준이 되도록 정해진다.

형재(110)의 리브(116A)에 의해서 회전체(20)의 삽입력이 지탱되기 때문에, 종래기술에서는 이 리브(116A)의 주위에서 외부로 금속이 유출하기 쉽다.

그래서 형재(110)의 이 리브(116A)의 주위의 두께를 두껍게 하고 있다. 본 발명의 발명자들의 실험에 의하면, 회전체(20)의 작은 지름부(21)의 코너부로부터 형재(110)의 원호(131b1)까지의 거리가 예를 들어 5 mm 정도이다.

결과적으로, 종래기술에서는 형재(100)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 경사면(122b1)사이에 형성된 간극으로부터 금속이 쉽게 유출한다. 또한 형재(100)의 리브(106A)와 형재(110)의 돌출편(117b1)사이에 형성된 간극으로부터 금속이 쉽게 유출한다.

여기서, 도 1의 점선은 종래기술의 고전적인 방식에 따른 리브와 면판의 접속선이다. 이 종래기술의 예에서, 접속선은 중심부에 있는 직선과 상기 직선의 양쪽 끝에 설치한 원호로 이루어진다. 상기 중심부에 있는 직선은 형재(110)의 원호(131b1) 또는 원호(131b2)의 중앙부에 접하는 접선이다. 종래기술의 또다른 예로서, 전체 접속선이 형재(100, 110)의 접합비드쪽으로 오목하도록 형성된다.

종래기술에 따른 접속선 점선과 본 발명에 따른 접속선 실선을 비교하면 알 수 있는 바와 같이, 이 부분의 단면적은 즉, 형재(100)의 면판과 리브(106A)사이의 부분 및 형재(110)의 면판과 리브(116A)사이의 부분의 단면적은 본 발명에 의하면 작게 할 수 있다. 결과적으로, 본 발명의 실시예에 따른 구조체에 의하면 구조체를 구성하기 위한 형재를 경량화할 수 있는 것이다.

본 발명에 따른 실시예에 있어서, 형재(110)의 원호(131b1)의 양쪽 끝에 오목부가 설치되고 있으며, 형재(110)의 원호(131b2)의 양쪽 끝에 오목부가 설치되고 있으나, 상기 오목부는 형재(110)의 원호(131b1) 또는 형재(110)의 원호(131b2)의 한쪽에만 설치할 수도 있다. 오목부를 설치하지 않은 쪽에는, 직선이 원호의 끝단부에 접속되고, 또한 그 끝단부와 리브(또는 면판)는 또다른 원호로 접속된다. 그러나 후자의 경우에는 구조체를 구성하는 형재의 경량화의 정도는 저하한다.

형재(110)의 돌출편(117b1)의 선단의 뒷면은 형재(110)의 돌출편(117b1)의 선단을 따라 보다 얇아지는 원호형상으로 하고 있다. 또한, 형재(110)의 돌출편(117b2)의 선단의 뒷면은 형재(110)의 돌출편(117b2)의 선단을 따라 보다 얇아지는 원호형상으로 하고 있다. 원호(135b1)는 형재(110)의 면판(111)에 제공된다. 원호(135b2)는 형재(110)의 면판(112)에 제공된다. 면판(111)에 제공되는 원호(135b1)는 면판(111)에 제공되는 원호(131b1)과 동일한 반경을 가진다. 면판(112)에 제공되는 원호(135b2)는 면판(112)에 제공되는 원호(131b2)와 동일한 반경을 가진다.

교반마찰접합용 회전체(20)는 큰 지름의 둥근 로드(20a)의 선단에 작은 지름의 작은 지름부(21)를 설치한다. 회전체(20)의 큰 지름부(20a)와 작은 지름부(21)의 경계면부(20b)는 큰 지름부(20a)쪽으로 오목한 원호형상으로 되어 있다. 회전체(20)의 작은 지름부(21)는 나사부재이다.

두 개의 형재(100, 110)을 접합하는 마찰교반접합은 회전체(20)를 회전시키고 회전체(20)를 두 개의 형재(100, 110)에 삽입하고 두 개의 형재(100, 110)의 접합선을 따라 이동시킴으로써 행해진다. 회전체(20)의 축심은 큰 지름부(20a)쪽이 회전체(20)의 이동방향에 대하여 경사져 있다.

이 때문에, 회전체(20)의 경계면부(20b)의 후단은 두 개의 형재(100, 110)에 삽입되어 있으나, 회전체(20)의 경계면부(20b)의 전단은 형재(100)의 돌출부(104a1)와 형재(110)의 돌출부(114b1))의 최정상 위쪽의 바깥면(도 1에 있어서 형재(100)의 돌출부(104a1)의 상부와 형재(110)의 돌출부(114b1)의 상부보다 바깥쪽(상부쪽)에 위치하고 있다.

회전체(20)의 경계면부(20b)의 후단은 형재(100)의 돌출부(104a1)와 형재(110)의 돌출부(114b1)와 형재(100)의 두 면판(101, 102)과 형재(110)의 두 면판(111, 112)사이에 위치한다. 본 발명에서 전술한「후단」,「전단」은 회전체(20)의 이동방향을 기준으로 하여 정의된다.

도 1은 회전체(20)가 구조체를 구성하는 두개의 형재(100, 110)의 소정위치까지 삽입된 상태를 나타내고 있다. 도 1에서 회전체(20)의 작은 지름부(21)의 선단의 일부는 생략하여 나타내고 있다. 회전체(20)의 작은 지름부(21)의 선단은 형재(100)의 수평면(123a1)과 형재(110)의 수평면(123b1)의 부근에 위치한다.

마찰교반접합공정동안, 두 개의 형재(100, 110)는 장치(비도시)의 바이스(vise)에 의하여 상부로부터 아래쪽으로 베드(bed)에 구속되어진다. 형재(100)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 경사면(122b1)을 서로 접촉시키기 위해 형재(100)는 대향하는 형재(110)를 향하여(도 1에 있어서 좌우방향) 가압된다.

마찰교반접합공정동안, 마찰교반접합용 회전체(20)의 이동에 따라 이동하는 롤러(비도시)가 있다. 롤러는 형재(100)의 돌출부(104a1)와 형재 (110)의 돌출부(114b1)의 좌우부분 또는 위쪽부분을 가압한다.

형재(100)의 윗쪽부분과 아랫쪽부분 및 형재(110)의 윗쪽부분과 아랫쪽부분의 각각의 마찰교반접합은 다음과 같이 행해진다. 즉, 두 개의 형재(100, 110)의 한쪽 면을 마찰교반접합을 통해 접합한 후, 두 개의 형재 (100, 110)를 뒤집어 접합하거나, 두 개의 회전체(20, 20)를 배치하여 동시에 마찰교반접합을 행한다.

베드에 얹어지는 형재(100, 110)의 수는 2개 또는 그 이상이다. 마찰교반접합후, 이 마찰교반접합에 의해서 얻어진 구조체는 마찰교반접합이나 통상의 용접으로 더욱 접합되어 철도차량차체가 얻어진다.

형재(100, 110)의 맞댐면에 형재(100)의 경사면(122a1, 122a2)과 형재(110)의 경사면(122b1, 122b2)이 제공되어진다. 이 때문에, 2개의 형재(100, 110)를 조립할 수 있고, 또 2개의 형재(100, 110)의 상하 방향으로의 미끄러짐(slip-off)을 방지할 수 있다.

또, 형재(100)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 경사면(122b1), 형재(100)의 경사면(122a2)과 형재(110)의 경사면(122b2)이 서로 접촉하고 있는 경우는, 비접촉의 경우와 비교하여 이 부분으로부터의 금속의 유출을 방지할 수 있다.

형재(100)의 수직면(121a1)과 형재(110)의 수직면(121b1) 사이의 간극 및 형재(100)의 수직면(121a2)과 형재(110)의 수직면(121b2) 사이의 간극은 형재(100)의 돌출부(104a1, 104a2)와 형재(110)의 돌출부(114b1, 114b2)로부터의 금속의 이동에 의해서 폐쇄된다.

형재(100)의 수직면(121a1, 121a2)과 형재(110)의 수직면 (121b1, 121b2)은 경사져 있어도 좋으나, 형재(100)의 돌출부(104a1, 104a2)와 형재(110)의 돌출부(114b1, 114b2)로부터의 금속의 이동량을 크게 할 필요가 있다.

형재(110)의 돌출편(117b1, 117b2)의 끝단부에는 형재(100)의 두 경사면(122a1, 122a2)과 형재(110)의 두 경사면(122b1, 122b2)이 제공되나, 형재(100)의 면판(101, 102)과 형재(110)의 면판(111, 112)에 평행한 면이 제공되어도 좋다.

마찰교반접합후, 필요한 경우에 형재(100)의 돌출면(104a1)과 형재(110)의 돌출면(114b1)은 형재(100)의 면판(101)과 형재(110)의 면판(111)의 바깥 면과 동일면이 되도록 절삭된다. 또한 형재(100)의 돌출면(104a2)과 형재(110)의 돌출면(114b2)은 형재(100)의 면판(102)과 형재(110)의 면판(112)의 바깥 면과 동일면이 되도록 절삭된다.

철도차량의 차체에 사용되는 경우에는 도 2와 같이 철도차량차체의 바깥면이 되는 형재(100)의 돌출면(104a1)과 형재(110)의 돌출면(114b1)은 절삭된다. 또한, 철도차량차체의 바깥면이 되는 형재(100)의 돌출면(104a2)과 형재(110)의 돌출면(114b2)은 절삭된다. 도 2에서 참조숫자 30a와 30b는 두 형재(100, 110)의 접합비드를 각각 표시한다.

도 3을 참조하여 본 발명에 따른 또 다른 실시예의 구조체 및 중공압출형재를 설명한다. 도 3은 본 발명에 따른 또 다른 실시예의 마찰교반접합에서 사용되는 이음매 부재를 가지는 구조체를 나타내는 부분 확대 종단면도이다.

도 3의 구조체에서, 접합부는 형재(100)의 리브(106B)와 형재 (110)의 리브(116B)사이의 중간부에 위치한다. 형재(110)의 리브(116B)와 면판(111)사이는 원호형상 돌출편(131b1)에 의해 접속되어진다. 또한 형재 (110)의 리브(116B)와 면판(112)사이는 다른 원호형상 돌출편(131b2)에 의해 접속되어진다.

형재(110)의 리브(116B)와 돌출편(117b1)의 루트(root)는 형재(110)의 면판(111)쪽으로부터 볼록한 원호(141b1)와 형재(110)의 면판(111)쪽으로 오목한 원호(142b1, 143b1)로 접속되어진다. 형재(110)의 리브(116B)와 돌출편(117b2)의 루트는 형재(110)의 면판(112)쪽으로부터 볼록한 원호(141b2)와 형재(110)의 면판(112)쪽으로 오목한 원호(142b2, 143b2)로 접속되어진다.

형재(100)의 리브(106B)와 면판(101)사이는 중공부(109)쪽으로 볼록한 원호(145a1)와 형재(100)의 면판(101)의 수직면(121a1)쪽으로 오목한 두 원호(146a1, 147a1)로 접속되어진다. 또한, 형재(100)의 리브(106B)와 면판(102)사이는 중공부(109)쪽으로 볼록한 원호(145a2)와 형재(100)의 면판(102)의 수직면(121a2)쪽으로 오목한 두 원호(146a2, 147a2)로 접속되어진다.

도 3의 점선은 종래기술의 고전적인 방식에 따른 접속선이며, 고전적인 방식에 따른 전체 접속선은 원호를 형성한다. 돌출편(117b1)의 원호(141b1, 142b1, 143b1)에 대응하는 고전적인 방식에 따른 접속선은 생략된다. 또한 돌출편(117b2)의 원호(141b2, 142b2, 143b3)에 대응하는 고전적인 방식에 따른 접속선은 생략된다. 또한, 형재(100)의 면판(101, 102)측의 종래기술의 고전적인 방식에 따른 전술한 두 접속선은 생략된다.

형재(110)의 면판(111)의 원호(131b1, 141b1)와 형재(100)의 면판(101)의 원호(145a1)의 길이는 각각 동일하다. 즉, 형재(110)의 원호(131b1, 141b1)의 반경과 형재(100)의 원호(145a1)의 반경은 동일하다. 또한, 형재(110)의 면판(112)의 원호(131b2, 141b2)와 형재(100)의 면판(102)의 원호(145a2)의 길이는 각각 동일하다. 즉, 형재(110)의 원호(131b2, 141b2)의 반경과 형재(100)의 원호(145a2)의 반경은 동일하다

본 발명에 따른 실시예의 구조체 및 중공압출형재에 따르면, 마찰교반접합공정중의 하중(load)은 두 개의 리브(106B, 116B)에 의해 지탱되므로, 두 개의 리브(106B, 116B)의 부근은 두껍게 형성된다. 이 두 개의 리브(106B, 116B)의 부근은 형재(100)의 면판(101, 102)과 형재(110)의 면판(111, 112)의 접속부이다.

본 발명에 따른 실시예의 구조체 및 중공압출형재에 따르면, 리브(106B, 116B)의 전체 판두께값은 도 1 및 도 2의 도시된 본 발명의 일 실시예의 구조체보다도 더 작게 할 수 있다.

결과적으로, 본 발명에 따른 또 다른 실시예의 구조체 및 중공압출형재에 따르면, 구조체 및 중공압출형재의 경량화를 이룰 수 있다.

형재(110)의 리브(116B)의 판두께가 도 1 및 도 2에 도시된 형재(110)의 리브(116A)의 판두께보다 더 두껍게 만들어 진다 해도, 형재(100)의 리브(106B)의 판두께와 형재(110)의 리브(116B)의 판두께는 동일하게 할 수 있다.

또한, 형재(110)의 면판(111, 112)과 리브(106B)사이, 형재 (110)의 면판(111)의 돌출편(117b1)과 형재(110)의 면판(112)의 돌출편 (117b2)과 리브(106B)사이, 형재(100)의 면판(101, 102)과 리브(106B)사이, 각각에 있어서, 구조체 및 중공압출형재의 경량화를 이룰 수 있다.

형재(110)의 면판(111)의 리브(116B)와 원호(131b1)사이에 형성된 오목부(132b1, 133b1)가 작고, 또한, 형재(110)의 면판(112)의 리브(116B)와 원호(131b2)사이에 형성된 오목부(132b2, 133b2)가 작기 때문에, 형재(110)에 오목부가 제공되지 않는 경우에도 적용가능하다. 예를 들면, 원호(131b1)와 리브(116B)쪽의 끝단부에 접선이 제공되고, 이 접선과 리브(116B)는 원호에 의해 접속된다. 형재(110)의 면판(112)쪽의 돌출편(117b2) 또는 돌출편(117b1)이 리브(106B)쪽에 제공될 때에도 동일한 효과를 얻을 수 있다.

또한, 형재(100)의 면판(101)의 경사면(122a1)과 형재(100)의 면판(102)의 경사면(122a2)의 제공없이도, 수평면이 적용될 수 있다. 또한, 형재(110)의 면판(111)의 경사면(122b1)과 형재(110)의 면판(112)의 경사면(122b2)의 제공없이도, 수평면이 적용될 수 있다.

두 형재(100, 110)이 조립될 때, 형재(100)의 면판(101)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 면판(111)의 경사면(122b1)이 서로 접촉하고, 형재(100)의 면판(101)의 수직면(121a1)과 형재(110)의 면판(111)의 수직면(121b1)사이에 간극이 생긴다.

또한, 두 형재(100, 110)가 조립될 때, 형재(100)의 면판(102)의 경사면(122a2)과 형재(110)의 면판(112)의 경사면(122b2)이 서로 접촉하고, 형재(100)의 면판(102)의 수직면(121a2)과 형재(110)의 면판(112)의 수직면(121b2)사이에 간극이 생긴다. 예를 들면, 형재(100)의 오목부 경사면(122a1, 122a2)사이의 간격은 형재(110)의 볼록부 경사면(122b1, 122b2)사이의 간격보다도 작다.

결과적으로, 본 발명에 따른 실시예의 이 구조체 및 중공압출형재에 따르면, 형재(100)의 경사면(122a1)과 형재(110)의 경사면(122b1)으로부터의 금속유출은 방지된다. 또한, 형재(100)의 경사면(122a2)과 형재(110)의 경사면(122b2)으로부터의 금속유출은 방지된다

본 발명의 기술적 범위는 특허청구범위의 각 청구항의 기재된 문언 또는 과제를 해결하기 위한 수단의 항이 기재된 문언에 한정되지 않고, 이 기술분야의 당업자가 그것으로부터 용이하게 변화시킬 수 있는 범위에도 미친다.

비록, 본 발명이 상세히 기술되고 예시되었지만, 분명히 인식되어져야 할 것은 상기의 것이 설명과 예시를 위한 수단일뿐 제한을 위한 수단이 아니라는 것이다. 본 발명의 기술적 사상과 범위는 단지 첨부된 청구항의 문언에 의해 한정되는 것은 아니다.

발명의 효과

본 발명에 따른 구조체 및 중공압출형재에 의하면 마찰교반접합방법을 적용하는 경우에 있어서, 상기 구조체 및 중공압출형재를 경량으로 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

실질적으로 평행한 2개의 면판과, 상기 2개의 면판을 접속하는 복수의 리브로 이루어지는 중공압출형재에 있어서,

상기 중공압출형재의 폭방향 한쪽 끝부의 상기 리브와 한쪽의 상기 면판과의 접속부는 마찰교반접합하는 부분이고,

상기 리브와 상기 한쪽의 면판과의 접속부인 동시에 다른 쪽의 상기 면판측을 향한 면이고 상기 중공형재의 중공부측으로서, 상기 리브와 상기 한쪽의 면판과의 접속선은 상기 중공부측으로 돌출한 원호형상이고,

상기 돌출한 원호형상의 양측은 상기 마찰교반접합하는 부분측을 향하여 오목한 원호형상인 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 한쪽의 면판측에서는, 상기 리브로부터 상기 한쪽의 끝부측으로 돌출한 돌출편이 구비되어 있고,

상기 돌출편과 상기 리브와의 접속부인 동시에 상기 다른 쪽의 면판측을 향한 면으로서, 상기 돌출편과 상기 리브와의 접속선은 상기 다른 쪽의 상기 면판측으로 돌출하는 원호형상인 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 돌출편의 상기 돌출한 원호의 양쪽 끝은, 상기 한쪽의 면판측을 향하여 오목한 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 돌출편의 선단에서, 상기 한쪽의 면판의 반대측의 면은, 상기 선단으로 감에 따라 두께가 얇아지는 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 리브와 상기 다른 쪽의 면판과의 접속부인 동시에 상기 한쪽의 상기 면판측을 향한 면이고, 상기 중공형재의 중공부측으로서, 상기 리브와 상기 다른 쪽의 면판과의 접속선은 상기 중공부측으로 돌출한 원호형상이고,

상기 다른 쪽의 면판측의 상기 돌출한 원호형상의 양측은 상기 마찰교반접합하는 부분측을 향하여 오목한 원호형상인 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 다른 쪽의 면판측에서는, 상기 리브로부터 상기 한쪽의 끝부측으로 돌출한 돌출편이 구비되어 있고,

상기 돌출편은 상기 리브와의 접속부인 동시에 상기 한쪽의 면판측을 향한 면으로서, 상기 돌출편과 상기 리브와의 접속선은, 상기 한쪽의 면판측으로 돌출하는 원호형상인 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 7.

제 6항에 있어서,

상기 돌출편의 상기 돌출한 원호의 양쪽 끝은, 상기 다른 쪽의 면판측을 향하여 오목한 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 8.

제 7항에 있어서,

상기 돌출편의 선단에서, 상기 한쪽의 면판의 반대측의 면은, 상기 선단으로 감에 따라 두께가 얇아지는 것을 특징으로 하는 마찰교반접합용 중공압출형재.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

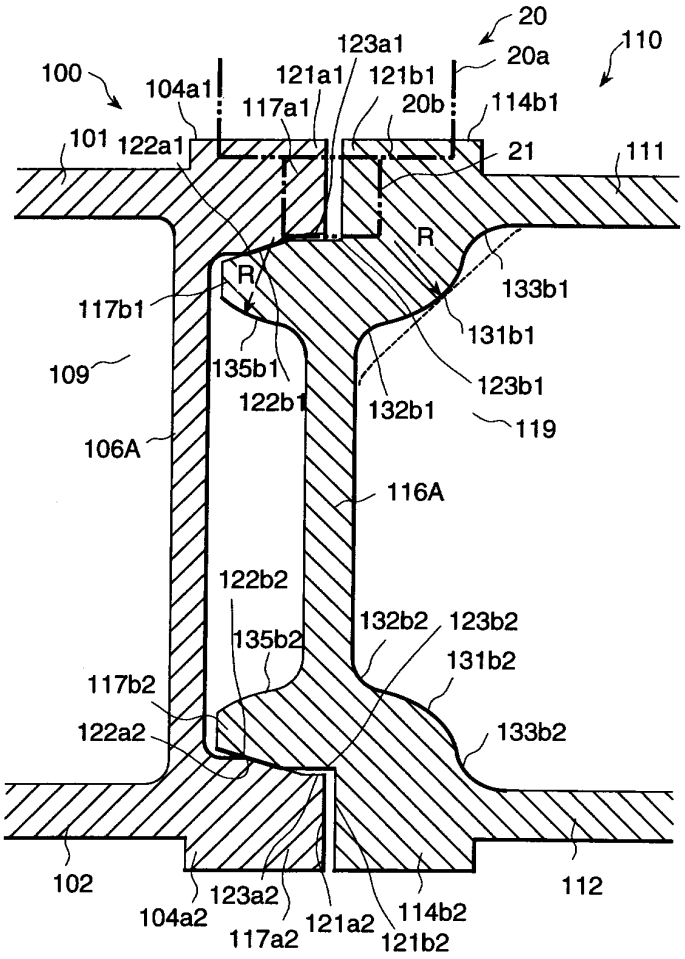
삭제

청구항 14.

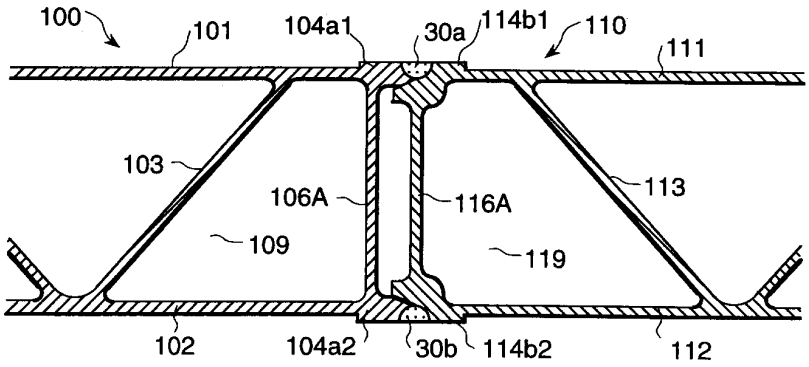
삭제

도면

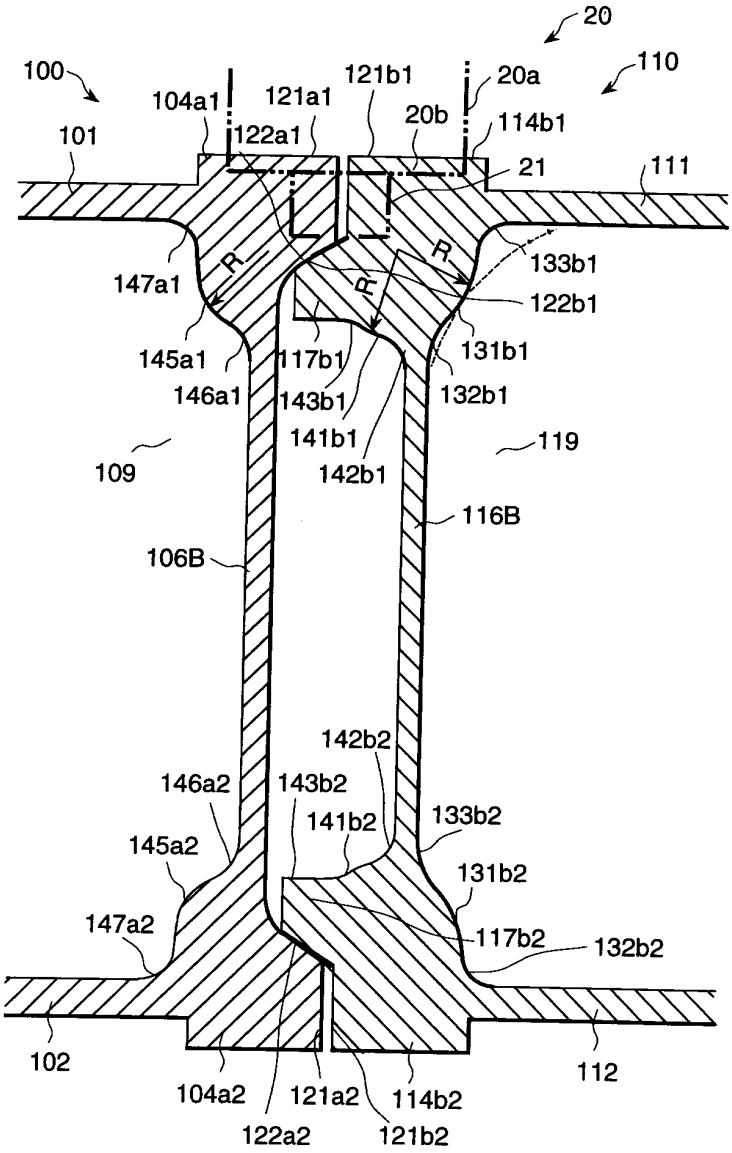
도면1


20
110
123a1
20a
100
104a1
121a1
121b1
117a1
20b
114b1
101
122a1
21
111
R
R
133b1
117b1
131b1
109
135b1
123b1
122b1
132b1
119
106A
116A
122b2
132b2
123b2
135b2
131b2
117b2
133b2
122a2
102
123a2
112
104a2
117a2
121a2
114b2
121b2

도면2


100
101
104a1
30a
114b1
110
111
103
113
106A
116A
109
119
102
104a2
30b
114b2
112

도면3


20
100
110
104a1
121a1
121b1
20a
20b
114b1
101
122a1
21
111
147a1
R
R
133b1
α
122b1
145a1
117b1
131b1
146a1
143b1
132b1
141b1
119
109
142b1
116B
106B
142b2
146a2
143b2
133b2
141b2
145a2
131b2
147a2
117b2
132b2
102
112
104a2
121a2
114b2
122a2
121b2