(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
B23K 20/12

(45) 공고일자 2005년05월03일
(11) 등록번호 10-0487596
(24) 등록일자 2005년04월26일

(21) 출원번호 10-2000-0050288
(22) 출원일자 2000년08월29일

(65) 공개번호 10-2001-0050238
(43) 공개일자 2001년06월15일

(30) 우선권주장 11-332855 1999년11월24일 일본(JP)

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

(72) 발명자 에즈미마사쿠니
일본국야마구치켄구다마츠시히가시토요이1166

후쿠요리가즈시게
일본국야마구치켄구다마츠시이쿠노야689-8

이나요시히코
일본국야마구치켄구다마츠시니시토요이1598-35

마츠나가데츠야
일본국야마구치켄구다마츠시히가시토요이428-1,히다치햐쿠타료

(74) 대리인 송재련
한규환

심사관 : 이학왕

(54) 마찰 교반접합 방법

요약

프레임 부재(10,20)의 면판(12b,22b)의 접하는 부분은 마찰 교반접합 된다. 접하면서, 프레임 부재(20)의 면판(22b) 끝단부의 돌출부(22c)는 프레임 부재(10)의 면판(12b) 끝단부의 오목부(12c)에 삽입된다. 이러한 삽입으로, 면판(12b,22b)의 한면 쪽의 바깥면에는 단차가 없다. 다음으로, 삽입되어 들어가는 부분으로 면판(12b,22b)의 한쪽 면의 돌출 부분(16,26)으로부터 회전공구가 삽입된다. 면판(12b,22b)의 다른면(12bc,22bc)의 측은 마찰 교반접합으로 평평하게 되어있다. 따라서, 맞댐 접합은 단차없이 접합된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 일 실시예의 맞댐 접합부의 종단면도;

도 2는 도 1의 일 실시예의 접합부 이전의 종단면도;

도 3은 도 1의 일 실시예의 접합부 후의 종단면도;

도 4는 본 발명에 따른 일 실시예의 중공 프레임부재의 종단면도;

도 5는 본 발명에 따른 일 실시예의 한 쌍의 중공 프레임부재의 종단면도;

도 6은 철도차량의 차체의 사시도;

도 7은 종래기술에 따른 맞댐부의 종단면도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 마찰 교반접합 방법에 관한 것이다. 예를 들면, 본 발명은 철도차량 또는 건물의 구조물 등에 사용되는 알루미늄 합금제의 압출된 프레임부재의 마찰 교반접합 방법에 적합하다.

마찰 교반접합 방법은 접합부에 삽입되는 둥근 봉("회전공구"로 불려짐)을 회전시키면서 회전공구를 압출된 프레임부재의 접합선을 따라서 이동시킴으로써, 마찰 교반접합부가 가열되고, 유연해지고, 소성적으로 유동화되며, 고체상태로 접합되는 방법이다. 회전공구는 마찰 교반접합부에 삽입되는 소직경부와 회전공구의 소직경부의 바깥쪽에 위치되는 대직경부로 구성된다. 회전공구의 소직경부와 대직경부는 동일한 축을 가진다. 회전공구의 소직경부와 대직경부사이의 경계는 접합부 내로 조금 삽입된다. 상기 기술은 예를 들어 일본국 특개평 9-309164 (EP 0797043 A2)에 개시되어있다.

일본국 특개평 9-309164 (EP 0797043 A2)의 도 9에서는, 중공의 압출된 프레임부재의 양면의 접합이 중공의 압출된 프레임부재의 양면중 한쪽면으로부터 행해진다. 즉, 한쪽면의 판을 맞대어 다른 부재의 다른 면쪽으로부터 마찰 교반접합이 행해진다. 상기 판의 외면쪽은 평평하게 접합된다. 다른 면쪽의 판의 끝단부는 두께 방향에 대해 직교한다.

또, 일본국 특개평 9-309164 (EP 0797043 A2)의 도 7에서는 돌출부를 가지는 부재를 접합함으로써 결과적으로 양호한 마찰 교반접합되는 것을 나타낸다.

상술된 일본국 특개평 9-309164 (EP 0797043 A2)의 도 9에서 도시된 바와 같이, 예를 들어 약 25m의 길이를 가지는 두 개의 판(압출된 프레임부재)이 맞대어 접합되는 경우를 생각한다. 접합부분의 판이 상부로부터 가압된 상태에서 접합되는 동안 마찰 교반접합이 행해진다. 가압하는 수단은 가압 금속 피팅수단 또는 회전공구와 함께 이동하는 로울러이다. 또, 두 개의 판이 소정의 피치로 임시로 용접된 후, 두 개의 프레임부재를 누름으로써 마찰 교반접합이 행해진다. 판이 길이가 긴 재료일 때에는, 판의 끝단부가 길이방향에 대하여 물결모양으로 변형되는 경우가 있다. 이 경우, 도 7에 도시된 바와 같이, 접하는 부분에 있어서, 두 개의 판 (B1,B2)의 끝단부에서 상하방향으로 단차가 생긴다. 이 단차는 상부로부터 가압함으로써 제거될 수 있다.

그러나, 상기 단차를 제거하기 위해서는 가압 금속 피팅수단의 피치를 작게 만들어 주는 것이 필요하므로, 그에따라 장치가 비싸진다. 또, 임시 고정용접 후 마찰 교반접합이 행해지는 경우에는 단차를 제거하는 것이 필요하므로, 역시 동일한 문제가 남는다. 단차가 있는 상태에서 임시 고정용접하면 그 후에 이 단차를 제거하는 것은 불가능하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 판의 맞댐 접합(abut joining)에서 접합부에 단차가 존재하지 않는 접합을 행하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적은, 제 1프레임 부재의 판의 끝단부의 볼록부(projecting portion)를 제 2프레임 부재의 판의 끝단부의 오목부(recessed portion)에 삽입하는 단계와; 상기 삽입부로 상기 판의 한쪽면으로 부터 회전공구를 삽입하고 상기 판의 다른 쪽면에 평평하게 마찰 교반접합을 수행하는 단계를 포함하는 마찰 교반접합 방법에 의해 달성될 수 있다.

또한 상기 목적은, 제 1프레임 부재의 판의 끝단부의 볼록부를 제 2프레임 부재의 판의 끝단부의 오목부에 삽입하는 단계와; 상기 삽입부로 상기 판의 한쪽면으로 부터 회전공구를 삽입하고 상기 판의 다른 쪽면에 평평하게 마찰 교반접합을 수행하는 단계와; 마찰 교반접합에 의해 얻어지는 물체의 한쪽면을 구조체의 외면으로 위치시켜서 구조체를 제작하는 단계를 포함하는 구조체의 제작방법에 의해 달성될 수 있다.

또한 상기 목적은, 제 1프레임 부재의 판의 끝단부의 볼록부를 제 2프레임 부재의 판의 끝단부의 오목부에 삽입하는 단계와; 상기 삽입부로 상기 판의 한쪽면으로 부터 회전공구를 삽입하고 상기 판의 다른 쪽면에 평평하게 마찰 교반접합을 수행하는 단계와; 마찰 교반접합에 의해 얻어지는 물체의 한쪽면을 차체의 외면으로 위치시키고 차체를 제작하는 단계를 포함하는 차체의 제작방법에 의해 달성될 수 있다.

상기 목적은 판의 두께방향에 대하여 직각방향의 단부면에 오목부가 제공되는 마찰 교반접합용 프레임 부재에 의해 달성될 수 있다.

상기 목적은 판의 두께방향에 대하여 직각방향의 단부면에 볼록부가 제공되는 마찰 교반접합용 프레임 부재에 의해 달성될 수 있다.

(실시예)

본 발명에 따른 구조체의 일 실시예와 구조체의 제작방법이 도 1 내지 도 6에서 설명될 것이다. 도 1은 도 4의 맞댐부의 확대도이다. 도 2는 도 1에 도시된 맞댐부의 확대도이고 압출된 프레임부재의 맞대기 전에 맞댐부의 상태도를 나타내며, 도 3은 맞대기 후의 상태를 나타낸다. 도 4는 도 5의 중요부분의 확대도이다. 도 5는 도 6의 측면구조체의 종단면도이다.

차체(200)는 차체(200)의 측면을 구성하는 측면 구조체(201), 차체(200)의 지붕을 구성하는 지붕구조체(202), 차체(200)의 바닥을 구성하는 스탠드 프레임(203) 및 차체(200)의 길이방향의 단부를 구성하는 측면 구조체(204)로 구성된다. 측면 구조체(201), 지붕 구조체(202), 및 스탠드 프레임(203)의 각각은 복수 개의 압출된 프레임부재를 접합하여 각각 구성된다. 압출 프레임부재의 길이방향은 차체(200)의 길이방향을 향하고 있다. 압출 프레임부재는 알루미늄합금의 중공 프레임부재이다.

측면 구조체(201)를 구성하기 위한 중공 압출 프레임부재(10)와 중공 압출 프레임부재(20)의 구성과 접합방법이 설명된다. 다른 부분 및 다른 구조체도 이와 유사하다.

중공 압출 프레임부재(10)와 중공 압출 프레임부재(20)는 두 장의 면판(11,12 및 21,22)과 트러스 형상으로 배치된 복수개의 리브(13,23)로 구성된다. 두 장의 면판(11,12 및 21,22)은 실제로 평행이다. 리브(13,23)에 따른 트러스 구조체의 피치는 동일하다. 트러스 구조체는 리브(13,23)와 면판(11,12 및 21,22)의 판두께의 중심선으로 구성된다. 정점은 면판(11,12 및 21,22)의 일측면에 존재한다.

철도차량의 내측에서 트러스 구조체의 정점 근처에는 기계 및 장치를 설치하기 위한 레일(19,29)이 일체로 제공된다. 레일(19,29)은 L형상의 두 개의 부재로 구성된다. 레일(19,29)은 내장판 및 의자 등과 같은 기기 및 장치를 설치하기 위한 시트이다.

차체의 외면측에 위치하는 면판 (12,22)의 끝단부는 차체측의 면판(11,21)의 끝단부로 부터 인접한 중공 프레임부재(20,10)쪽으로 돌출되어 있다. 이들 돌출된 면판은 12b와 22b로 나타낸다. 면판(12b,22b)의 끝단부를 서로 맞대어 마찰 교반접합이 행해진다. 각각의 면판(12b,22b)의 판두께는 면판(12,22)의 다른 부분보다 더 두껍다.

중공 프레임부재(10,20)는 면판(12,22)을 아래쪽으로 하여 놓음으로써 베드(bed; 240)위에 탑재된다. 면판(11,21)측이 위쪽으로 된다. 위쪽으로부터 맞댐부로 회전공구(250)을 삽입하여 마찰 교반접합이 행해진다. 마찰 교반접합이 차량의 내측으로부터 행해진다.

면판(12b,22b)의 끝단부에 차량 내측(즉, 면판(11,21)측)으로 돌출하는 돌출부(raised portion: 16,26)가 제공된다. 각각의 돌출부(16,26)의 폭과 높이는 실질적으로 동일하다.

차량 내부의 면판(11)과 면판(21)의 끝단부 사이는 접속부재(30)를 통하여 접속된다. 접속부재(30)의 끝단부는 트러스 구조체의 정점에 제공되는 시트(27)에 탑재(중첩)된다. 접속부재(30)의 다른쪽 끝단부는 트러스 구조체의 정점에 제공되는 시트(17)에 얹어진다(중첩된다). 시트(27)는 리브(23A)와 리브(23B)사이의 교점에 있다. 시트(17)은 리브(13A)와 리브(13B)사이의 교점에 있다. 시트(27)의 폭의 중심에 상기 교점이 있다. 시트(17)의 폭의 중심에 상기 교점이 있다. 즉, 끝단부의 트러스의 정점은 시트(27)의 폭의 중심부에 있고, 다른쪽 끝단부의 트러스의 정점은 시트(17)의 폭의 중심부에 있다. 시트(27)의 폭은 접속부재(30)의 돌출부(35)의 폭과 동일하고, 시트(17)의 폭은 접속부재(30)의 돌출부(35)의 폭과 동일하다. 시트(27)는 면판(21)의 외면으로 부터 오목하게 되고, 시트(17)는 면판(11)의 외면으로 부터 오목하게 된다.

면판(21)의 끝단부(27b)는 접속부재(30)에의 아크용접을 위한 홈으로서 경사져있고, 면판(11)의 끝단부(17b)는 접속부재(30)에의 아크용접을 위한 홈으로서 경사져있다.

접속부재(30)는 면판(11,21)의 표면을 연속적인듯이 진행되도록 형성하는것을 목적으로 배치된다. 이러한 이유때문에, 시트(27(17))는 면판(21(11))의 외면에 대하여 면판(21(11))의 판두께만큼 오목하게 된다. 접속부재(30)의 양 단부를 제외한 중심부는 판(31)이고, 상기 판의 판두께는 실질적으로 면판(21(11))의 판두께와 실질적으로 동일하다.

접속부재(30)의 양단부에는 상부로 돌출하는 돌출부(35)가 제공된다. 돌출부의 상부면에는 V자 형상의 홈(36)이 제공된다. 홈(36)은 돌출부(35)의 폭의 중심에 배치된다. 돌출부(35)의 폭은 회전공구(250)의 대직경부(252)의 지름보다 크다. 홈(36)은 회전공구(250)를 유도하기 위한 위치검출용 대상물이 된다. 홈(36)은 레이저센서에 의해 검출되고, 회전공구(250)의 축중심은 홈(36)과 일치된다. 홈(36)의 연장선상, 즉 회전공구(250)의 축중심상에 두 개의 리브(13A(23A),13B(23B))의 교점이 있다.

접속부재(30)의 폭은 두 개의 중공 프레임부재(10,20)의 면판(11,21)의 간격보다 작다. 접속부재(30)는 중공 압출 프레임부재(10,20)의 동일한 재질을 가지는 압출 프레임부재로 만들어진다. 접속부재(30)의 길이는 중공 프레임부재(10,20)의 길이와 동일하다.

면판(11)의 끝단부로 부터 면판(21)의 끝단부까지의 거리(P)(중공 프레임부재(10)의 단부의 트러스구조체의 정점으로부터 중공 프레임부재(20)의 단부의 트러스 구조체의 정점까지의 거리)는 다른 위치의 트러스구조체의 피치(P)와 동일하다.

면판(11 및 12,21 및 22)측이 정점일때, 중공 프레임부재의 트러스구조체는 이등변 삼각형이다. 그러나, 중공 프레임부재(10,20)의 단부의 트러스구조체는 이등변 삼각형이 아니다.

상기 이유 때문에, 리브(13A(23A))는 면판(12(22))의 도중에 접속되고, 리브(23B)는 면판(22)의 도중에 접합된다. 리브(13A)와 면판(12)사이의 접속부와, 리브(23A)와 면판(22)사이의 접속부 사이에는 마찰 교반접합 장치를 삽입하는 공간이 형성된다.

리브(13A,23A)가 리브(13B,23B)에 비하여 세워져 있으므로(Θ1이 더 작다), 리브(13A,23A)의 판두께는 리브(13B,23B)의 판두께보다 두껍다. 리브(13B,23B)의 판두께는 다른 리브(13)의 판두께보다 두껍다. 리브(13A,13B,13)와 면판(11,12,21,22)사이의 접속부는 원호형상을 가진다. 또, 접속부재(30)의 두께는 강도의 관점에 따라서 정해진다.

면판(12b,22b)의 단부 즉, 맞댐부의 구성이 설명될 것이다. 면판(22b)의 단부에 면판(22b)쪽으로 돌출된 사다리꼴형상의 볼록부(22c)가 있다. 면판(12b)의 단부에 인접하는 중공 압출부재의 단부면(12d)에는 사다리꼴 형상의 오목부(12c)가 있으며, 이 오목부(12c)는 면판(22b)의 볼록부(22c)를 수용한다. 볼록부(22c)가 오목부(12c)로 들어가면, 면판(12b,22b)의 하면(12bc,22bc)(차체의 외면)은 실질적으로 동일면을 형성한다.

또, 면판(12b,22b)의 단부면(12d,22d)이 접촉될 수 있다. 오목부(12c)와 볼록부(22c)를 제외한 면판(12b,22b)의 단부면(12d,22d)은 실제로 면판(12b,22b)의 두께방향에 실질적으로 직교한다. 오목부(12c)의 높이와 폭은 볼록부(22c)의 높이와 폭보다 크다. 오목부(12c)와 볼록부(22c)의 상단부는 면판(12b,22b)의 상면(차체의 내면)(12bb,22bb)의 연장선의 상부에 형성된다. 즉, 오목부(12c)와 볼록부(22c)의 상단부는 돌출부(16,26)내에 있다.

오목부(12c)와 볼록부(22c)는 면판(12b,22b)의 두께방향에 대하여 직각방향의 끝단부에 배치된다.

이러한 구조체의 제작방법이 설명될 것이다. 중공 프레임부재(10,20)은 베드(40)상에 탑재 및 고정된다. 다음으로, 면판(12b,22b)이 맞대어지고 면판(22b)의 단부의 볼록부(22c)는 면판(12b)의 오목부(12c)에 삽입된다. 이에 따라, 면판(12b,22b)의 하면(차체의 외면)은 실질적으로 동일면이 된다. 한쪽 중공 프레임부재가 상하방향으로 물결형상을 갖는 경우에는 상부로부터 이 중공 프레임부재를 가압함으로써 볼록부(22c)가 오목부(12c)에 삽입된다. 중공 프레임부재가 상하방향으로 물결형상을 갖는 경우에는 맞댄 후에도 프레임부재가 물결형상 또는 실질적으로 선형을 유지할 것이다. 면판(12b,22b)의 외면은 실질적으로 동일면이 된다. 단부면(12d,22d)은 접촉하거나 근접한다.

다음으로, 이들 프레임부재(10,20)가 베드(40)상에 고정된다. 다음으로, 단부면(12d,22d)의 부분이 아크용접에 의하여 임시로 고정된다. 이 임시용접은 간헐적으로 행해진다.

면판(12b,22b)의 맞댐부가 얹혀지는 베드(40)의 상면은 평평하다. 면판(12b,22b)의 맞댐부 부근, 리브(13A,23A)와 면판(12b,22b)의 교점 부근 및 리브(13B,23B)와 면판(12,22)의 교점 부근의 세 부분은 동일한 높이를 가지는 베드(40)위에 탑재된다.

이 상태에서, 마찰 교반접합 장치의 회전공구(250)가 상부로부터 돌출부(16,26)의 맞댐부에 삽입되며 접합선을 따라서 이동된 다음 마찰 교반접합이 수행된다. 회전공구(250)의 축심은 수직방향(접합부의 법선을 따른 방향)이다. 그러나, 회전공구(250)의 진행방향에 대해서 축심은 이미 알려진바와 같이 경사져 있다.

회전공구(250)는 대직경부(252)와 이 대직경부(252)의 선단의 소직경부(251)를 포함한다. 회전공구(250)의 소직경부(251)의 하단의 선단은 면판(12b,22b)의 상면으로부터 하면에 위치된다. 즉, 회전공구(250)의 대직경부(252)의 하단은 오목부(12c)의 하단으로부터 위치된다. 회전공구(250)의 대직경부(252)의 하단은 돌출부(16,26)의 정점사이와, 차내측(면판 11,21쪽의 면)의 면판(12b,22b)사이에 위치한다. 회전공구(250)의 대직경부(252)의 지름은 두 개의 돌출부(16,26)로 이루어지는 폭보다 작다. 회전공구(250)의 소직경부(251)는 나사부재이다. 소직경부(251)의 지름은 오목부(12c)의 깊이 (S)보다 크다. 이에 따라, 맞댐부의 오목부(12c)와 볼록부(22c)는 소직경부(251)에 의해 교반된다. 도 3에 나타낸 바와 같이 깊이 S의 오목부(12c)의 단부면(12d)으로부터 1/2 지점에 회전공구(250)의 축심이 위치한다.

마찰 교반접합 동안, 돌출부(16,26)의 정점면은 회전공구(250)과 함께 이동하는 로울러에 의해 아래쪽으로 가압된다.

돌출부(16,26)는 레이저센서에 의해 검출된다. 이에 따라 돌출부(16,26)의 높이위치가 구해지며 회전공구(250)의 삽입량이 결정된다. 또, 두 개의 돌출부(16,26)의 맞댐부의 갭(단부면 12d,22d 사이)이 구해지고 이 지점에 회전공구(250)의 축심을 일치시킨다.

이 마찰 교반접합에 의해 면판(12b,22b)의 맞댐부 사이에 형성된 갭(단부면 (12d,22d)사이에 형성된 갭, 오목부 및 볼록부(12c,22c)사이에 형성된 갭)이 매립되어 접속된다. 갭을 매립하기 위한 금속의 원재료는 돌출부(16,26)이다. 맞댐부의 외면쪽(차량 외측)은 평평하게 접합된다. 면판(12b,22b)의 외면쪽에는 오목부 및 접합선의 단차가 없다.

돌출부(16,26)의 상면은 회전공구(250)의 대직경부(252)에 의해 오목형이 된다. 오목부의 양단에 돌출부(16,26)가 남는다.

다음으로, 접속부재(30)는 면판(11)의 시트(17)와 면판(21)의 시트(27)상에 탑재된다. 다음으로, 접속부재(30)의 단부는 아크용접에 의해 면판(11,21)에 임시로 고정된다. 이 임시용접은 간헐적으로 행해진다.

다음으로, 면판(12b,22b)의 맞댐부의 마찰 교반접합에 사용되는 마찰 교반접합 장치를 사용하여 접속부재(30)과 시트(17,27)에 대한 접합을 수행한다. 접속부재(30)과 시트(27)가 중첩되는 부분에 회전공구(250)가 삽입되는 상태에서 회전공구(250)는 접합선을 따라서 이동되며 마찰 교반접합이 수행된다.

돌출부(35)의 폭은 회전공구(250)의 대직경부(252)의 지름보다 크다. 돌출부(35)의 중심에서 홈(36)이 제공된다. 회전공구(250)의 회전 축심을 홈(36)과 일치시킨다. 회전공구(250)의 소직경부(251)의 선단은 시트(17,27)에 깊게 삽입된다. 이 구조에 따라, 중첩접합이 수행된다. 회전공구(250)의 대직경부(252)의 하단은 비돌출부가 있는 접속부재(30)의 상면과 돌출부(35)의 정점사이에 위치된다.

돌출부(35)의 상면은 회전공구(250)의 대직경부(252)에 따라 오목형이 된다. 오목부의 양끝에 돌출부(35)가 남는다.

마찰 교반접합 장치의 상술된 센서는 홈(36)을 검출하며 홈(36)을 따라서 회전공구(250)가 이동된다.

회전공구(250)의 축심은 두 개의 리브(13A,13B(23A,23B))의 트러스 구조체의 정점 또는 이것의 근방을 지나는 수직선상에 위치된다. 편심성분에 대해서는 리브(13A,13B(23A,23B))의 판두께의 증가, 리브와 면판을 접속하는 아크의 형상, 접속부재(30)의 두께 및 시트(17,27)의 두께 등에 따라 대응한다.

접속부재(30)의 접합은 시트(17)와의 접합을 수행한 다음, 시트(27)와의 접합을 행한다. 두 개의 회전공구가 사용된 경우, 접속부재(30)의 양끝단의 접합은 동시에 수행될 수 있다.

상술된 구조에 따르면, 중공 프레임부재의 양면의 접합은 한쪽면으로부터 행해진다. 이런 이유때문에, 한면을 접합한 구조체를 반전시킬 필요가 없다. 따라서, 이 구조체는 낮은 가격과 높은 정밀도로 제작될 수 있다.

또, 면판(12b,22b)의 접합부의 외면은 평평하게 접합될 수 있다. 돌출부(16,26,35)는 구조체내에 및 차체의 내측에 배치되고, 평탄한 면이 요구되는 부분(외면쪽, 차량외측)에는 돌출부(16,26,35)가 존재하지 않는다. 또, 차량외측에는 회전공구에 의해 절삭되어 생기는 오목부가 없다. 이런 이유때문에 돌출부의 절삭 등이 필요하지 않고 차체를 값싸게 제작할 수 있다.

또, 면판(12b,26b)의 맞댐부가 오목부(12c) 및 볼록부(22c)에 의해 끼워맞춰지기 때문에, 두 면판(12b,22b)은 일체가 되어, 그 외면이 실질적으로 동일면이 된다. 이런 이유때문에, 종래기술과 같은 단차가 없으므로 마찰 교반접합 후 외면쪽의 절삭이 필요없게 된다. 또, 면판(11b,22b)의 판두께가 낮아지지 않기때문에 프레임부재는 가벼운 구조체로 만들어 질 수 있다. 물론, 약간의 절삭이 필요에 따라서 수행될 수 있다.

볼록부(22c)는 사다리꼴 형상이므로, 이 볼록부(22c)는 오목부(12c)에 쉽게 들어갈 수 있다. 볼록부(22c)의 선단의 크기는 단부면(22d)쪽 보다 작은 형상, 예를들어 삼각형 형상으로 형성될 수 있다. 한편, 유사한 목적으로 오목부(12c)의 바닥은 단부면(12d)쪽 보다 작은 형상, 예를들어 삼각형 형상으로 형성될 수 있다.

면판(12b,22b)의 맞댐부에는 돌출부(16,26)가 존재하기 때문에 볼록부(22c)와 오목부(12c)사이의 갭은 금속에 의해서 보상될 수 있다.

회전공구(250)의 축심은 면판의 단부면(12d(22d))의 위치에 둘 수 있다. 그러나, 오목부(12c)의 깊이의 절반 위치를 회전공구(250)의 축심의 목표위치로 하면 회전공구(250)의 소직경부(251)의 지름이 작아질 수 있다.

면판의 단부가 돌출부(16,26)에 의해 두꺼워지므로 면판의 단부에는 오목부(12c) 및 볼록부(22c)가 쉽게 설치될 수 있다. 따라서, 돌출부(16,26)는 효과적으로 이용될 수 있다.

접속부재(30)를 탑재하기 위한 부분은 마찰 교반접합동안 하중을 견딜 수 있는 구조 및 부분에 정해질 수 있다. 예를들어, 상기 구조와 부분이 상술된 일본국 특개평 9-309164 (EP 0797043 A2)의 도 9에 보여진 것과 같이 정해질 수 있다.

상기 실시예의 프레임부재는 중공 프레임부재였으나 중공부가 반드시 필요한 것은 아니다. 또, 면판(16,16b 및 22,22b)에 리브만 제공될 수도 있다.

또, 베드(40)는 로울러 등과 같이 뒷받침 부재로 대체될 수 있다.

또, 상기 방식으로 접합된 부재는 건물구조와 같은 구조체의 외면(눈으로 보여질 면)으로 사용될 수 있다.

본 발명에 따른 기술적 범위는 특허청구범위의 각 청구항에 기재된 문언 또는 과제를 해결하기 위한 수단을 기술한 문언에 의해 제한되지 않고 더나아가 기술분야에 종사하는 사람이 쉽게 치환할 수 있는 범위에 있다.

발명의 효과

본 발명에 의하면 프레임부재의 판의 맞댐부를 삽입한 후 마찰 교반접합이 수행되기 때문에 판은 단차없이 접합될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
삭제

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.
삭제

청구항 5.
삭제

청구항 6.
삭제

청구항 7.
삭제

청구항 8.
삭제

청구항 9.
삭제

청구항 10.
삭제

청구항 11.
삭제

청구항 12.
삭제

청구항 13.
삭제

청구항 14.
삭제

청구항 15.
삭제

청구항 16.
삭제

청구항 17.
삭제

청구항 18.
삭제

청구항 19.
삭제

청구항 20.
삭제

청구항 21.
삭제

청구항 22.
삭제

청구항 23.

마찰교반용접방법에 있어서:

제1프레임부재의 판의 단부에 형성된 볼록부(projecting portion)를 제2프레임부재의 판의 단부에 형성된 오목부에 삽입하는 단계로서, 상기 판 각각의 단부에 상기 제1,2프레임부재의 두께방향으로 돌출되는 돌출부(raised portion)가 제공되고, 상기 오목부는 상기 돌출부 중 하나의 내부로 연장되고, 상기 볼록부는 상기 돌출부 중 다른하나로부터 연장되며; 또한,

상기 삽입부에서, 상기 돌출부의 일측에서부터, 상기 판의 일면측으로부터 상기 돌출부에 회전공구를 삽입하여 상기 판의 다른면측까지 평평하게 마찰교반용접을 수행하는 단계를 포함하는 마찰교반용접방법.

청구항 24.

제23항에 있어서,

상기 삽입부에 삽입되는 상기 회전공구의 외경부를, 상기 오목부의 바닥부보다 더 깊은 위치에 위치시키는 단계를 더욱 포함하는 마찰교반용접방법.

청구항 25.

제23항에 있어서,

상기 마찰교반용접은, 상기 오목부에 위치되는 회전공구의 직경이 상기 오목부의 깊이보다 더 큰 회전공구를 사용하여 수행되는 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

청구항 26.

구조체 제작방법에 있어서,

제1프레임부재의 판의 단부에 형성된 볼록부를 제2프레임부재의 판의 단부에 형성된 오목부에 삽입하는 단계로서, 상기 판 각각의 단부에 상기 제1,2프레임부재의 두께방향으로 돌출되는 돌출부가 제공되고, 상기 오목부는 상기 돌출부 중 하나의 내부로 연장되고, 상기 볼록부는 상기 돌출부 중 다른하나로부터 연장되며;

상기 삽입부에서, 상기 돌출부의 일측에서부터, 상기 판의 일면측으로부터 상기 돌출부에 회전공구를 삽입하여 상기 판의 다른면측까지 평평하게 마찰교반용접을 수행하는 단계; 및

상기 마찰교반용접에 의하여 얻어지는 구조물의 상기 일측의 면을, 구조체의 외부면으로서 위치시키는 단계를 포함하는 구조체 제작방법.

청구항 27.

차체 제작방법에 있어서,

제1프레임부재의 판의 단부에 형성된 볼록부를 제2프레임부재의 판의 단부에 형성된 오목부에 삽입하는 단계로서, 상기 판 각각의 단부에 상기 제1,2프레임부재의 두께방향으로 돌출되는 돌출부가 제공되고, 상기 오목부는 상기 돌출부 중 하나의 내부로 연장되고, 상기 볼록부는 상기 돌출부 중 다른하나로부터 연장되며;

상기 삽입부에서, 상기 돌출부의 일측에서부터, 상기 판의 일면측으로부터 상기 돌출부에 회전공구를 삽입하여 상기 판의 다른면측까지 평평하게 마찰교반용접을 수행하는 단계; 및

상기 마찰교반용접에 의하여 얻어지는 구조물의 상기 일측의 면을, 차체의 외부면으로서 위치시키는 단계를 포함하는 차체 제작방법.

청구항 28.

제23항에 있어서,

상기 볼록부와 상기 오목부는, 서로 대응하는 사다리꼴 또는 삼각형의 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

청구항 29.

제23항에 있어서,

상기 볼록부가 상기 오목부로 삽입될 때, 상기 일면측에서의 면에 대향하는 상기 제1,2프레임부재의 면들은 연속적인 표면을 형성하도록 정렬되는 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

청구항 30.

제23항에 있어서,

상기 회전공구는 소경부와 대경부를 갖고, 상기 소경부는 상기 제1,2프레임부재의 판을 향하여 상기 대경부로부터 연장되고, 상기 소경부의 직경은 상기 오목부의 깊이보다 큰 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

청구항 31.

제23항에 있어서,

상기 회전공구는 소경부와 대경부를 갖고, 상기 소경부는 상기 제1,2프레임부재의 판을 향하여 상기 대경부로부터 연장되고, 상기 대경부의 직경은 상기 돌출부들의 전체폭보다 작은 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

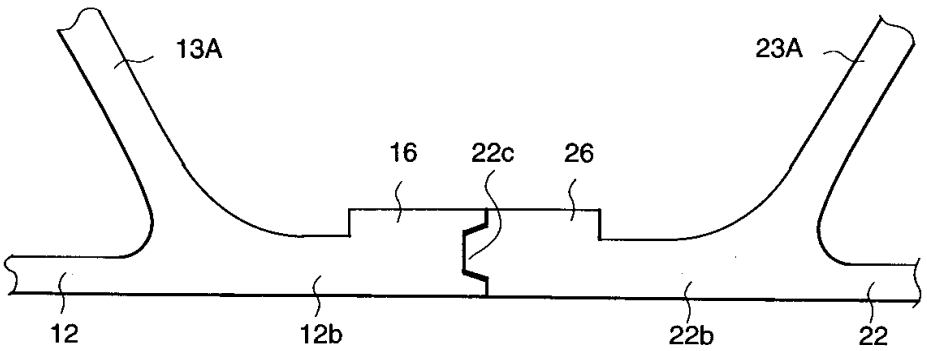
청구항 32.

제23항에 있어서,

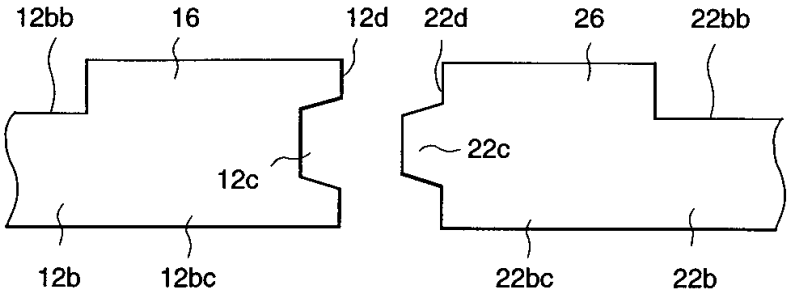
상기 회전공구는, 상기 회전공구의 축중심이 상기 제1,2프레임부재의 단면과 일직선의 위치가 되도록 삽입되는 것을 특징으로 하는 마찰교반용접방법.

도면

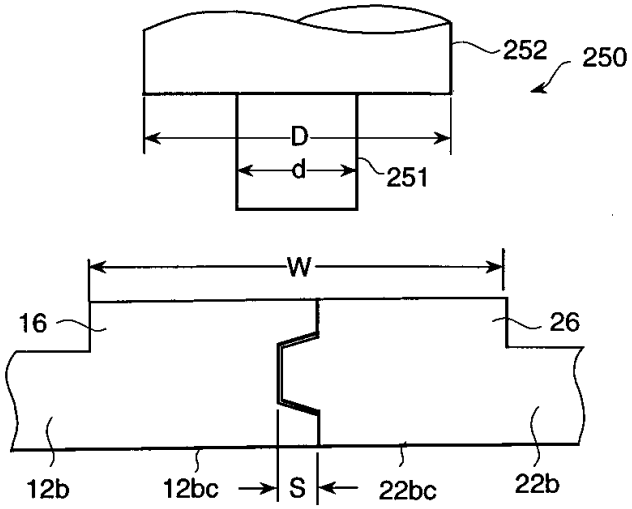
도면1



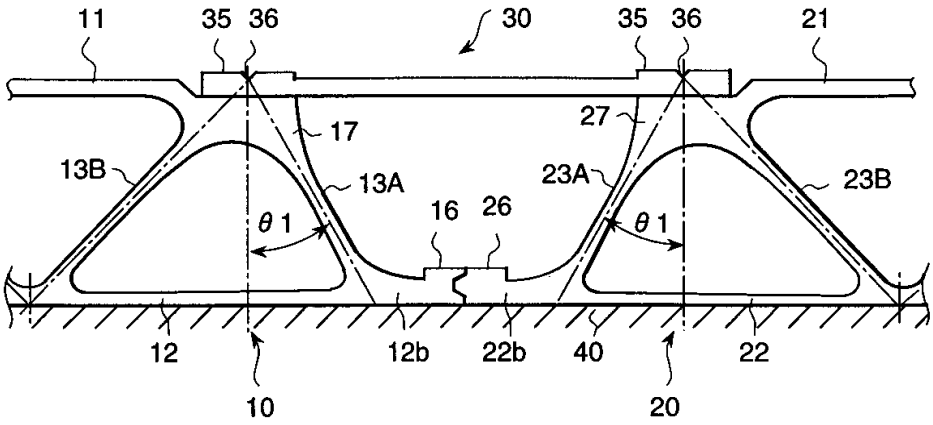
도면2



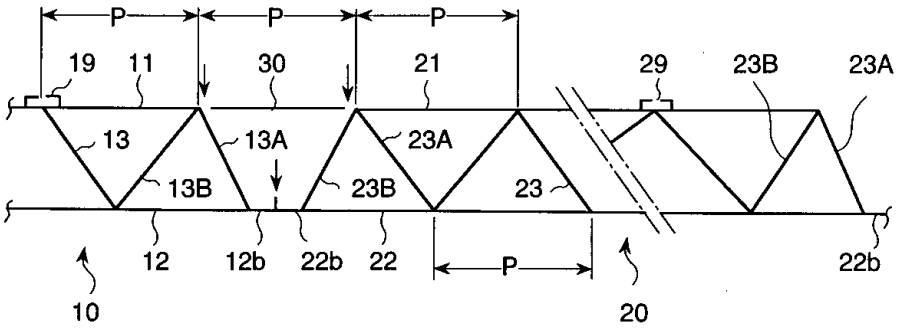
도면3



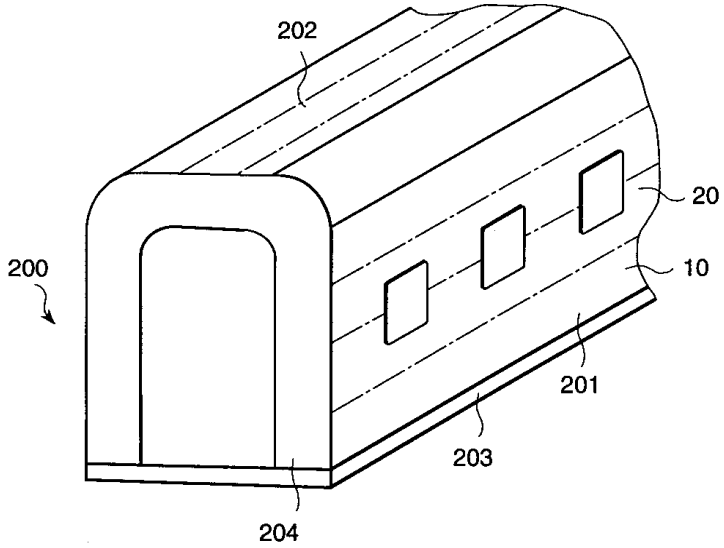
도면4



도면5



도면6



도면7

