



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월03일

(11) 등록번호 10-1702795

(24) 등록일자 2017년01월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 53/88 (2006.01) *B21D 35/00* (2006.01)
B62D 25/04 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B21D 53/88 (2013.01)
B21D 35/001 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7009941
- (22) 출원일자(국제) 2013년09월26일
 심사청구일자 2015년04월17일
- (85) 번역문제출일자 2015년04월17일
- (65) 공개번호 10-2015-0058415
- (43) 공개일자 2015년05월28일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2013/076076
- (87) 국제공개번호 WO 2014/050973
 국제공개일자 2014년04월03일
- (30) 우선권주장
 JP-P-2012-214295 2012년09월27일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2003103306 A
 WO2011071434 A1*
 WO2012070623 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
 신닛테츠스미킨 카부시키카이사
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
- (72) 발명자
 미야기 다카시
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
 신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내
 다나카 야스하루
 일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
 신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인
 한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

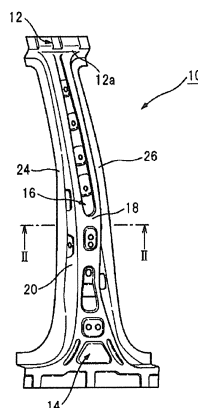
심사관 : 최영준

(54) 발명의 명칭 센터 필터 보강재의 제조 방법

(57) 요약

블랭크로서 연신성이 낮은 고장력재를 사용하여 양호하게 센터 필터 보강재를 제조한다. 블랭크에 드로잉 성형에 의한 제1의 프레스 가공 장치를 이용하여 프레스 가공을 행함으로써, 본체를 부분적으로 형성된 제1의 중간 성형품을 제조하는 제1의 공정과, 제1의 중간 성형품에 굽힘 성형에 의한 제2의 프레스 가공 장치를 이용하여 프레스 가공을 행하는 제2의 공정을 거침으로써, 센터 필터 보강재를 제조한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B62D 25/04 (2013.01)

(72) 발명자

오가와 미사오

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내

아소 도시미츠

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내

미사와 게이

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내

요시다 히로시

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내

혼다 가즈히코

일본 도쿄도 지요다꾸 마루노우찌 2쵸메 6방 1고
신닛테츠스미킨 카부시키카이사 내

명세서

청구범위

청구항 1

금속제의 블랭크에 프레스 가공을 행함으로써, 장척이고 부분적으로 활형으로 만곡한 본체와, 상기 본체의 길이 방향의 양단부에 형성되는 2개의 T자 형상부를 구비함으로써 평면에서 봤을 때 I형을 나타내는 성형 패널에 의해 구성되고, 상기 본체는, 만곡한 장척의 천판과, 상기 천판의 폭방향의 양가장자리부에 연결되는 2개의 종벽과, 상기 2개의 종벽 각각에 연결되는 2개의 외향 플랜지에 의해 구성되는 모자형 단면을 가짐과 더불어, 상기 2개의 T자 형상부는, 모두, 천판, 및 상기 천판에 연결되는 만곡한 2개의 종벽을 가짐과 더불어, 상기 2개의 T자 형상부 중 적어도 한쪽에 있어서의 상기 2개의 종벽 각각의 높이는, 상기 본체로부터 상기 T자 형상부를 향함에 따라 서서히 낮아지는 센터 필러 보강재를 제조하는 방법으로서,

상기 블랭크에, 다이와, 상기 다이와 함께 상기 블랭크를 클램프하는 블랭크 홀더와, 상기 블랭크를 상기 다이의 내부에 압입하는 펀치를 구비하는 드로잉 성형에 의한 제1의 프레스 가공 장치를 이용하여 프레스 가공을 행함으로써, 상기 본체에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 일부와, 상기 2개의 T자 형상부 중 한쪽의 T자 형상부에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 일부를 이루는 본체 부분과, 상기 한쪽의 T자 형상부에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 일부를 제외한 상기 2개의 T자 형상부로 성형되는 부분을 갖는 제1의 중간 성형품을 제조하는 것과 더불어, 상기 제1의 공정에 의해서 상기 제1의 중간 성형품으로 성형된 상기 본체 부분에 있어서의 종벽의 높이를, 상기 본체 부분이 형성된 길이 방향의 영역에 있어서의 최상부의 위치를 길이 방향 0% 위치라고 규정하고, 이하 위치가 저하됨에 따라 길이 방향 위치를 나타내는 수치가 증가하도록 규정하고, 상기 길이 방향의 영역에 있어서의 최하부의 위치를 길이 방향 100% 위치라고 규정하는 경우에, 길이 방향 0% 위치에서는 상기 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 20% 이하로 하며, 길이 방향 20~60% 위치에서는 상기 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 60% 이상으로 함과 더불어, 길이 방향 100% 위치에서는 상기 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 20% 이하로 하는 제1의 공정과,

상기 제1의 중간 성형품에, 펀치와, 상기 펀치의 팽출 부분에 대면하는 접면을 갖는 패드와, 상기 제1의 중간 성형품을 상기 펀치에 가압하는 다이를 구비하는 굽힘 성형에 의한 제2의 프레스 가공 장치를 이용하여, 상기 패드와 상기 펀치에 의해서 적어도 상기 제1의 중간 성형품에 있어서의 상기 2개의 T자 형상부로 성형되는 부분 각각의 일부를 클램프한 상태로, 프레스 가공을 행하는 제2의 공정을 거침으로써, 상기 센터 필러 보강재를 제조하는 것을 특징으로 하는 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 다이는, 상기 제1의 중간 성형품의 상기 본체에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 일부의 형상에 대응하는 활형으로 패인 오목부와, 상기 제1의 중간 성형품의 상기 한쪽의 T자 형상부에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 형상에 대응하는 다이 페이스면을 갖고,

상기 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 블랭크 홀더는, 상기 다이 페이스면과 함께 상기 블랭크를 클램프하는 클램프면을 가짐과 더불어,

상기 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 펀치는, 상기 블랭크를 상기 다이에 있어서의 상기 오목부의 내부에 압입하는 것을 특징으로 하는 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 편치는, 상기 본체에 대응하는 형상의 팽출 부분을 가짐과 더불어, 상기 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 패드는, 상기 팽출 부분에 대면하고, 적어도 상기 제1의 중간 성형품에 있어서의 상기 2개의 T자 형상부의 상기 천판으로 성형되는 부분 각각의 일부를 클램프하는 접면을 갖는 것을 특징으로 하는 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제1의 중간 성형품에 있어서의, 상기 센터 필러 보강재의 상기 본체의 일부를 이루는 부분에 있어서의 만곡 부분의 플랜지면, 및 상기 센터 필러 보강재의 상기 본체의 플랜지면 각각의 길이 방향의 길이의 차분이 상기 만곡 부분의 플랜지면의 길이 방향의 길이의 0.8% 이하인, 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 패드 및 상기 편치는, 상기 제1의 중간 성형품의 상기 2개의 T자 형상부로 성형되는 부분 각각에 있어서의 횡단 방향으로 돌출한 팔부를 클램프하는, 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 상기 패드 및 상기 편치는, 상기 다이에 의해 성형되는 부분을 제외한 상기 제1의 중간 성형품의 전체를 클램프하는, 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 블랭크는, 400~1600MPa의 인장 강도를 갖는 고장력 강판으로 이루어지는 것을 특징으로 하는 센터 필러 보강재의 제조 방법.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 블랭크는, 인장 강도가 상이한 복수종의 재료를 용접한 테일러드 블랭크인, 센터 필러 보강재의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 센터 필러 보강재의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명은, 구체적으로는, 예를 들면 강판과 같은 금속제의 박판인 블랭크에 냉간 또는 온간으로 프레스 성형을 행함으로써, 자동차의 보디 쉘의 구조 부품의 하나인 센터 필러의 보강 부재인 센터 필러 보강재를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 자동차의 보디 쉘은, 금속제의 박판을 프레스 가공하여 제조되는 다수의 성형 패널 및 구조 부재가 서로 접합된 모노코크 구조를 갖는다. 센터 필러(B필러)가 이 구조 부재의 하나로 알려진다. 센터 필러는, 보디 사이드를 구성하는 사이드실(키커)과 루프 레일 사이에 걸쳐져 배치되는 중요한 구조 부재이다. 센터 필러는, (a) 프런트 도어의 로크 기구를 지지함과 더불어 리어 도어를 개폐 가능하게 지지하고, (b) 자동차의 주행시에는 보디 쉘의 굽힘 강성이나 비틀림 강성을 확보함과 더불어, (c) 자동차의 측면 충돌시에는 승차자의 생존 공간을 확보한다. 통상, 센터 필러는, 센터 필러 아우터 패널과, 센터 필러 이너 패널과, 이들 양자 사이에 배치되는 보강 부재인 센터 필러 보강재를 접합함(예를 들면 3겹 겹침 스폿 용접함)으로써, 구성된다.

- [0003] 센터 필러 보강재는, 장척이고 만곡한 본체와, 본체의 길이 방향(상하 방향)의 양단부에 형성되는 2개의 대략 T자 형상부를 구비함으로써 평면에서 봤을 때 대략 I형의 외형을 나타내는 성형 패넌이다.
- [0004] 본체는, 만곡한 장척의 천판과, 천판의 폭방향의 양가장자리에 연결되어 형성되는 2개의 종벽과, 2개의 종벽 각각에 연결되어 형성되는 외향 플랜지에 의해 구성되는 대략 모자형의 횡단면 형상을 갖는다.
- [0005] 2개의 대략 T자 형상부 중 센터 필러 보강재의 상부에 위치하는 대략 T자 형상부는, 예를 들면 루프 사이드 레일 보강재라는 다른 골격 부재에 접합됨과 더불어, 센터 필러 보강재의 하부에 위치하는 대략 T자 형상부는, 예를 들면 사이드실아우터 보강재라는 다른 골격 부재에 접합된다. 이들 대략 T자 형상부의 접합 강도나 강성을 확보하기 위해서, 이들 대략 T자 형상부는, 천판과, 이 천판에 연결되는 만곡한 2개의 종벽과, 2개의 종벽 각각에 연결되어 형성되는 외향 플랜지를 갖는다.
- [0006] 이와 같이, 상술한 복잡한 형상을 갖는 것, 보강 부재인 점에서 예를 들면 400MPa 이상의 고강도를 갖는 것, 또, 저비용으로 제조 가능한 것 등이 센터 필러 보강재에 요구된다.
- [0007] 금속제의 박판인 블랭크를 프레스 가공하여 센터 필러 보강재를 제조하고자 하면, 대략 T자 형상부의 상단 부분이나 하단 부분에 있어서의 천판이나 플랜지에 주름이나 균열이 발생하기 쉽다는 문제가 있다. 이 문제는, 블랭크의 강도가 높아질수록 현저해진다.
- [0008] 이 문제의 발생을 방지하기 위해, 센터 필러 보강재는, 통상, 드로잉 성형에 의한 프레스 가공에 의해 제조된다. 드로잉 성형에 의한 프레스 가공을 행하기 위해서, 매우 높은 연신성을 갖는 것이 센터 필러 보강재의 소재인 블랭크에 요구된다. 이 때문에, 센터 필러 보강재의 소재인 블랭크에는 비교적 강도가 낮은 재료(예를 들면 인장 강도가 340MPa 정도의 강판)를 이용하지 않을 수 없다. 이 때문에, 요구되는 고강도를 확보하기 위해서, 두껍고 또한 무거운 블랭크를 이용할 필요가 발생한다. 이 때문에, 자동차의 보디 쉘의 중량이 증가함과 더불어 제조 비용이 상승한다.
- [0009] 또, 드로잉 성형에 의한 프레스 가공에 의해 센터 필러 보강재를 제조하기 위해서는, 블랭크의 외주부를 블랭크 홀더에 의해 강하게 구속하기 위해서, 블랭크가 넓은 여분 두께(절사부)를 가질 필요가 있다. 이에 의해, 센터 필러 보강재의 제조 비용이 더욱 상승한다.
- [0010] 또한, 센터 필러 보강재의 형상이나 강도가 원인이 되어, 센터 필러 보강재를 일체 성형할 수 없는 경우도 있다. 이 경우에는, 개별적으로 프레스 성형된 복수의 구성 부재를 접합하는 것으로 인해 센터 필러 보강재를 구성하지 않을 수 없다. 이에 의해서, 센터 필러 보강재의 제조 비용이 상승한다.
- [0011] 특허 문헌 1~4에는, 단순한 모자형 단면, Z형 단면과 같은 균일한 단면을 갖는 프레스 성형품을 다양한 굽힘 성형에 의해 제조하는 발명이 개시되어 있다. 그러나, 특허 문헌 1~4에는, 상술한 바와 같이 고강도이고 또한 복잡한 형상을 갖는 센터 필러 보강재를 저비용으로 제조 가능한 방법은 개시되어 있지 않다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0012] (특허문헌 0001) 일본국 특허 공개 2003-103306호 공보
(특허문헌 0002) 일본국 특허 공개 2004-154859호 공보
(특허문헌 0003) 일본국 특허 공개 2006-015404호 공보
(특허문헌 0004) 일본국 특허 공개 2008-307557호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0013] 본 발명의 목적은, 블랭크, 예를 들면, 연신성이 높은 비교적 저강도의 강판으로 이루어지는 블랭크뿐만 아니라, 연신성이 낮은 고장력 강판(인장 강도:400MPa 이상)으로 이루어지는 블랭크에 프레스 가공을 행함으로써, 대략 T자 형상부의 상단 부분이나 하단 부분에 있어서의 천판이나 플랜지에 주름이나 균열이 발생하지

않고, 상술한 센터 필러 보강재를 저비용으로 제조 가능한 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명은, 금속제의 블랭크에 프레스 가공을 행함으로써, 장척이고 부분적으로 대략 활형으로 만곡한 본체와, 이 본체의 길이 방향의 양단부에 형성되는 2개의 대략 T자 형상부를 구비함으로써 평면에서 봤을 때 대략 I형을 나타내는 성형 패널에 의해 구성되고, 본체가, 만곡한 장척의 천판과, 천판의 폭방향의 양가장자리부에 연결되는 2개의 종벽과, 2개의 종벽 각각에 연결되는 2개의 외향 플랜지에 의해 구성되는 대략 모자형 단면을 가짐과 더불어, 2개의 대략 T자 형상부가, 모두, 천판, 및 천판에 연결되는 만곡한 2개의 종벽을 가짐과 더불어, 2개의 대략 T자 형상부 중 적어도 한쪽에 있어서의 2개의 종벽 각각의 높이는, 상기 본체로부터 대략 T자 형상부를 향함에 따라 서서히 낮아지는 센터 필러 보강재를 제조하는 방법으로서,
- [0015] 바람직하게는, 블랭크는, 2개의 대략 T자 형상부로 각각 성형되는 부분이 만곡하여 돌출한 외형을 갖는 것,
- [0016] 블랭크에, 다이와, 이 다이와 함께 블랭크를 클램프하는 블랭크 홀더와, 블랭크를 다이의 내부에 압입하는 펀치를 구비하는 드로잉 성형에 의한 제1의 프레스 가공 장치를 이용하여 프레스 가공을 행함으로써, 본체에 있어서의 천판 및 2개의 종벽 각각의 일부와, 2개의 대략 T자 형상부 중 한쪽의 대략 T자 형상부에 있어서의 천판 및 2개의 종벽 각각의 일부를 이루는 본체 부분과, 상기 한쪽의 대략 T자 형상부에 있어서의 상기 천판 및 상기 2개의 종벽 각각의 일부를 제외한 상기 2개의 대략 T자 형상부로 성형되는 부분을 갖는 제1의 중간 성형품을 제조하는 제1의 공정과,
- [0017] 이 제1의 중간 성형품에, 펀치와, 펀치의 팽출 부분에 대면하는 접면을 갖는 패드와, 중간 성형품을 펀치에 가압하는 다이를 구비하는 굽힘 성형에 의한 제2의 프레스 가공 장치를 이용하여, 패드와 펀치에 의해서 적어도 중간 성형품에 있어서의 2개의 대략 T자 형상부로 성형되는 부분 각각의 일부를 클램프한 상태로, 프레스 가공을 행하는 제2의 공정을 거침으로써, 센터 필러 보강재를 제조하는 것을 특징으로 하는 센터 필러 보강재의 제조 방법이다.
- [0018] 본 발명에 있어서 「냉간」이란 실온의 분위기를 의미하며, 「온간」이란 냉간보다도 높고 Ac_3 점 미만, 바람직하게는 Ac_1 점 이하의 분위기를 의미한다.
- [0019] 이 본 발명에서는, 제1의 공정에 의해서 제1의 중간 성형품으로 성형된 본체 부분에 있어서의 종벽의 높이는, 본체 부분이 형성된 길이 방향의 영역에 있어서의 최상부의 위치를 길이 방향 0% 위치라고 규정하고, 이하 위치가 저하됨에 따라 길이 방향 위치를 나타내는 수치가 증가하도록 규정하고, 길이 방향의 영역에 있어서의 최하부의 위치를 길이 방향 100% 위치라고 규정하는 경우에, 길이 방향 0% 위치에서는 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 20% 이하이며, 길이 방향 20~60% 위치에서는 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 60% 이상임과 더불어, 길이 방향 100% 위치에서는 센터 필러 보강재의 종벽의 높이의 20% 이하인 것이 바람직하다.
- [0020] 이들 본 발명에서는, 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 다이는, 제1의 중간 성형품의 본체에 있어서의 천판 및 2개의 종벽 각각의 일부의 형상에 대응하는 활형으로 패인 오목부와, 제1의 중간 성형품의 한쪽의 대략 T자 형상부에 있어서의 천판 및 2개의 종벽 각각의 형상에 대응하는 다이 페이스면을 갖고, 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 블랭크 홀더는, 다이의 다이 페이스면과 함께 블랭크를 클램프하는 클램프면을 가짐과 더불어, 제1의 프레스 가공 장치에 있어서의 펀치는, 블랭크를 다이에 있어서의 오목부의 내부에 압입하는 것이 예시된다.
- [0021] 이들 본 발명에서는, 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 펀치는, 센터 필러 보강재의 본체에 대응하는 형상의 팽출 부분을 가짐과 더불어, 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 패드는, 펀치의 팽출 부분에 대면하고, 적어도 제1의 중간 성형품에 있어서의 2개의 대략 T자 형상부의 천판으로 성형되는 부분 각각의 일부를 클램프하는 접면을 갖는 것이 예시된다.
- [0022] 이들 본 발명에서는, 제1의 중간 성형품에 있어서의, 센터 필러 보강재의 본체의 일부를 이루는 부분에 있어서의 만곡 부분의 플랜지면, 및 센터 필러 보강재의 본체의 플랜지면 각각의 길이 방향의 길이의 차분이, 만곡 부분의 플랜지면의 길이 방향의 길이의 0.8% 이하인 것이 바람직하다.
- [0023] 이들 본 발명에서는, 제2의 프레스 가공 장치에 있어서의 패드 및 펀치가, 제1의 중간 성형품의 2개의 대략 T자 형상부로 성형되는 부분 각각에 있어서의 횡단 방향으로 돌출한 팔부를 클램프해도 되고, 중간 성형품의 전체를 클램프해도 된다.
- [0024] 이들 본 발명에서는, 블랭크가, 400~1600MPa의 인장 강도를 갖는 고장력 강판으로 이루어지는 것이 바람직하고,

블랭크의 인장 강도의 하한은, 590MPa인 것이 더욱 바람직하고, 780MPa인 것이 한층 바람직하고, 980MPa인 것이 가장 바람직하다.

[0025] 또한, 이들 본 발명에서는, 블랭크가, 인장 강도가 상이한 복수종의 재료를 용접한 테일러드 블랭크인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0026] 본 발명은, 제1의 프레스 가공 장치에 의해서 블랭크에 셸로우 드로잉 가공을 행하여 제1의 중간 성형품을 제조하는 제1의 공정과, 제2의 프레스 가공 장치에 의해서 제1의 중간 성형품에 굽힘 가공을 행하는 제2의 공정을 거쳐, 센터 필러 보강재를 제조한다. 이로써, 본 발명에 의하면, 블랭크, 예를 들면, 연신성이 높은 비교적 저강도의 강판으로 이루어지는 블랭크뿐만 아니라, 연신성이 낮은 고장력 강판(인장 강도: 400MPa 이상)으로 이루어지는 블랭크에 프레스 가공을 행해도, 대략 T자 형상부의 상단 부분이나 하단 부분에 있어서의 천판이나 플랜지에 주름이나 균열이 발생하지 않고, 센터 필러 보강재를 저비용으로 확실하게 제조할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은, 본 발명에 의해 제조한 센터 필러 보강재의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 2는, 도 1에 있어서의 선 II-II 방향을 따른 센터 필러 보강재의 단면도이다.
 도 3은, 블랭크의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 4는, 셸로우 드로잉 성형에 의한 프레스 가공을 행하는 제1의 프레스 가공 장치, 특히, 다이의 오목부, 블랭크 홀더의 클램프면 및 펀치의 팽출 부분을 블랭크와 함께 나타내는 사시도이다.
 도 5는, 셸로우 드로잉 가공 개시시에 있어서의 제1의 프레스 가공 장치를 나타내는 단면도이다.
 도 6은, 제1의 프레스 가공 장치에 의해서 블랭크를 셸로우 드로잉 성형하여 제조된 제1의 중간 성형품의 일례를 나타내는 사시도이며, 도 6(a)는 정면도, 도 6(b)는 측면도, 도 6(c)는 도 6(b)에 있어서의 A-D 단면을 각각 나타낸다.
 도 7은, 제2의 프레스 가공 장치, 특히, 펀치의 상면 및 팽출 부분(펀치의 성형면), 다이의 성형면 및 패드의 접촉면을, 제1의 중간 성형품과 함께 나타내는 사시도이다.
 도 8은, 굽힘 가공 개시시의 제2의 프레스 가공 장치의 단면도이다.
 도 9는, 굽힘 가공 중의 제2의 프레스 가공 장치의 단면도이다.
 도 10은, 제2의 프레스 가공 장치에 의해서 제1의 중간 성형품에 굽힘 가공을 행하여 제조된 센터 필러 보강재 또는 제2의 중간 성형품의 일례를 나타내는 사시도이다.
 도 11은, 제1의 중간 성형품에 있어서의 본체 부분으로 성형되는 부분의 측면도이다.
 도 12는, 제1의 중간 성형품에 있어서의, 센터 필러 보강재의 외향 플랜지로 성형되는 부분에서의 주름 발생의 유무에 미치는 수축률 δ (%) 및, 깊이 H(mm)의 영향을 나타내는 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다.
 도 13은, 본 발명에 의해 제조된 센터 필러 보강재의 일례를 나타내는 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 본 발명을, 첨부 도면을 참조하면서 설명한다.

[0029] 도 1은, 본 발명에 의해 제조한 센터 필러 보강재(10)의 일례를 나타내는 사시도이며, 도 2는, 도 1에 있어서의 선 II-II 방향을 따른 센터 필러 보강재(10)의 단면도이다.

[0030] 도 1, 2에 나타난 바와 같이, 센터 필러 보강재(10)는, 본체(16)와 2개의 대략 T자 형상부(12, 14)를 갖는 성형 패널이다. 이후의 설명에서는, 대략 T자 형상부(12)를 상부 대략 T자 형상부(12)라고 하고, 대략 T자 형상부(14)를 하부 대략 T자 형상부(14)라고 한다.

[0031] 본체(16)는, 장척이고 부분적으로 대략 활형으로 만곡한 외형을 갖는다. 또, 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)는, 모두, 본체(16)의 길이 방향의 양단부에, 본체(16)로부터 멀어지는 방향으로 폭이 확대

되어 형성된다. 센터 필러 보강재(10)는, 상부에서 하부를 향해 순서대로 상부 대략 T자 형상부(12), 본체(16), 하부 대략 T자 형상부(14)를 구비함으로써, 평면에서 봤을 때 대략 I형의 외형을 나타낸다.

[0032] 본체(16)는, 특히 도 2에 나타난 바와 같이, 천판(18)과, 이 천판(18)의 폭방향(도 2에 있어서의 좌우 방향)의 양가장자리부(18a, 18b)에 연결되는 2개의 종벽(20, 22)과, 이들 2개의 종벽(20, 22) 각각에 연결되는 2개의 외향 플랜지(24, 26)에 의해 구성되는 대략 모자형의 횡단면 형상을 갖는다.

[0033] 본체(16)는, 그 내부에 각종 부품(예를 들면, 프런트 도어의 로크 기구, 리어 도어의 힌지, 시트 벨트 배출 기구 등)이 내장된다. 또, 2개의 종벽(20, 22)은, 프런트 도어, 리어 도어에 장착되는 웨더스트립의 시일면으로도 기능한다.

[0034] 한편, 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)는, 모두, 천판(18), 및 이 천판(18)에 연결되는 만곡한 2개의 종벽(20, 22)을 갖는다. 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)에서는, 천판(18)의 폭은 서서히 확대됨과 더불어, 2개의 종벽(20, 22)은 만곡한다. 상부 대략 T자 형상부(12)에 있어서의 2개의 종벽(20, 22) 각각의 높이는, 모두, 본체(16)로부터 상부 대략 T자 형상부(12)의 상단부를 향함에 따라 서서히 낮아진다.

[0035] 센터 필러 보강재(10)는, 자동차의 보디 셸에 있어서의 보디 사이드를 구성하는 사이드실(키커)과 루프 레일 사이에 걸쳐져 배치되는 센터 필러의 구성 부재로서, 센터 필러 아우터 패널과 센터 필러 이너 패널 사이에, 보강 부재로서 배치된다. 또한, 도 1은, 센터 필러 보강재(10)만을 나타내며, 다른 부품은 생략한다.

[0036] 센터 필러 보강재(10)의 상부 대략 T자 형상부(12)는, 보디 사이드를 구성하는 루프 사이드 레일 보강재(도시하지 않음)에 예를 들면 스폿 용접에 의해 강고하게 접합되고, 하부 대략 T자 형상부(14)는 보디 사이드를 구성하는 사이드실 보강재(도시하지 않음)에 예를 들면 스폿 용접에 의해 강고하게 접합된다.

[0037] 본 발명에서는, 금속제의 블랭크에 프레스 가공을 행하는 제1의 공정 및 제2의 공정을 거쳐 센터 필러 보강재(10)를 제조한다. 이로써, 제1, 2의 공정을 순차적으로 설명한다.

[0038] [제1의 공정]

[0039] 도 3은, 이 블랭크(30)의 일례를 나타내는 사시도이다.

[0040] 도 3에 나타난 바와 같이, 센터 필러 보강재(10)의 블랭크(30)는, 센터 필러 보강재(10)에 있어서의 상부 대략 T자 형상부(12)로 대략 성형되는 상단 부분(32)과, 하부 대략 T자 형상부(14)로 대략 성형되는 하단 부분(34)과, 상단 부분(32) 및 하단 부분(34) 사이에 배치되어 센터 필러 보강재(10)의 본체(16)로 대략 성형되는 본체 부분(36)을 갖는다.

[0041] 또, 성형 후의 에지 균열을 회피하기 위해서 상단 부분(32) 및 하단 부분(34) 각각의 끝가장자리가 되는 부분(32a, 34a)은 만곡하여 돌출한 형상을 갖는 것이 바람직하다.

[0042] 블랭크(30)는, 가공 후의 형상을 고려하여 적절한 형상의 외형으로 미리 가공되는 것이 바람직하다. 또, 블랭크(30)는, 전체가 단일의 재료로 형성된 1장의 금속판에 의해 구성되어도 되고, 인장 강도가 상이한 복수종의 재료를 용접한 테일러드 블랭크에 의해 구성되어도 된다. 또, 블랭크(30)는, 400~1600MPa의 인장 강도를 갖는 고장력 강판으로 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 의해, 센터 필러 보강재(10)의 한층의 고강도화 및 경량화를 도모할 수 있다.

[0043] 도 4는, 셸로우 드로잉 성형에 의한 프레스 가공을 행하는 제1의 프레스 가공 장치(40), 특히, 다이(42)의 오목부(42a), 블랭크 홀더(44)의 클램프면(44a), 및 펀치(46)의 팽출 부분(46a)을, 블랭크(30)와 함께 나타내는 사시도이며, 도 5는, 셸로우 드로잉 가공 개시시에 있어서의 제1의 프레스 가공 장치(40)를 나타내는 단면도이다.

[0044] 도 4, 5에 나타난 바와 같이, 본 발명에서는, 센터 필러 보강재(10)를 제조하기 위해서, 드로잉 성형(셸로우 드로잉 성형)에 의한 프레스 가공을 행할 수 있는 제1의 프레스 가공 장치(40)를 이용한다.

[0045] 제1의 프레스 가공 장치(40)는, 다이(42)와, 다이(42)에 대향하여 배치되는 블랭크 홀더(44) 및 펀치(46)를 구비한다.

[0046] 다이(42)는, 도 4, 5에 나타난 바와 같이, 후술하는 제1의 중간 성형품(50)의 본체 부분(56)을 성형 가능한 형상, 즉, 대체로 활형으로 패인 바닥면을 갖는 오목부(42a)와, 오목부(42a)의 주연부를 따라서 연장되는 만곡면에 의해 구성되는 다이 페이스면(42b)을 갖는다.

- [0047] 다이 페이스면(42b)은, 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의 본체 부분(56)의 외측으로 확대되는 상부 대략 T자 형상부(52)의 종벽의 높이, 및 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의 본체 부분(56)의 외측으로 확대되는 하부 대략 T자 형상부(54)의 종벽의 높이를, 모두, 본체 부분(56)으로부터 상부 대략 T자 형상부(52), 하부 대략 T자 형상부(54)를 향함에 따라 서서히 낮게 하는 형상을 갖는다.
- [0048] 블랭크 홀더(44)는, 다이(42)의 다이 페이스면(42b)에 대면하는 클램프면(44a)을 갖는다. 클램프면(44a)은, 대면하는 다이 페이스면(42b)측으로 약간 팽출하는 만곡면으로서, 형성된다.
- [0049] 또한, 펀치(46)는, 다이(42)의 오목부(42a)에 대응하는 활형으로 만곡하는 팽출 부분(46a)을 갖는다.
- [0050] 도 5에 나타난 바와 같이, 평탄한 금속제의 박판인 블랭크(30)가, 다이(42) 및 블랭크 홀더(44) 사이에 배치된다. 다음에, 블랭크(30)가, 다이(42)의 다이 페이스면(42b)과, 블랭크 홀더(44)의 클램프면(44a)에 의해서, 다이(42)의 오목부(42a)의 주연부를 따라서 클램프된다. 그리고, 제1의 중간 성형품(50)이, 펀치(46)의 팽출 부분(46a)을 다이(42)의 오목부(42a) 내에 압입함으로써, 제조된다.
- [0051] 도 6은, 제1의 프레스 가공 장치(40)에 의해서 블랭크(30)를 셀로우 드로잉 하여 제조된 제1의 중간 성형품(50)의 일례를 나타내는 사시도이며, 도 6(a)는 정면도, 도 6(b)는 측면도, 도 6(c)는 도 6(b)에 있어서의 A-D 단면을 각각 나타낸다.
- [0052] 도 6에 나타난 바와 같이, 제1의 중간 성형품(50)은, 활형으로 팽출하는 본체 부분(56)과, 본체 부분(56)의 상부에 연결됨과 더불어 본체 부분(56)의 외측으로 확대되는 상부 대략 T자 형상부(52)와, 본체 부분(56)의 하부에 연결됨과 더불어 본체 부분(56)의 외측으로 확대되는 하부 대략 T자 형상부(54)를 갖는다.
- [0053] 상부 대략 T자 형상부(52)는, 제1의 중간 성형품(50)의 횡단 방향(본체 부분(56)이 연장되어 존재하는 방향과 대략 직교하는 방향)으로 서로 반대 방향으로 돌출하여 형성되는 팔부(52a, 52b)를 갖는다. 또, 하부 대략 T자 형상부(54)도 마찬가지로 제1의 중간 성형품(50)의 횡단 방향(본체 부분(56)이 연장되어 존재하는 방향과 대략 직교하는 방향)으로 서로 반대 방향으로 돌출하여 형성되는 팔부(54a, 54b)를 갖는다.
- [0054] 본체 부분(56)은, 천판(51)과, 천판(51)의 가장자리부(51a, 51b)를 따라서 연장 설치된 종벽(53, 55)을 갖는다. 종벽(53, 55)은, 각각, 천판(51)에 대략 평행하게 연장되어 형성됨과 더불어 센터 필러 보강재(10)에 있어서 외향 플랜지(24, 26)에 형성되는 외향 플랜지(57, 59)에 연결된다.
- [0055] 제1의 중간 성형품(50)의 본체 부분(56)은, 완성품인 센터 필러 보강재(10)의 본체(16)의 일부를 이룬다. 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의 상부 대략 T자 형상부(52), 하부 대략 T자 형상부(54)의 형상은, 모두, 완성품인 센터 필러 보강재(10)에 있어서의 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)와 비교하면, 단차가 얇고 또한 불명료하며, 또한 종벽(53, 55)의 높이도 종벽(20, 22)의 높이보다도 낮다. 이와 같이, 제1의 프레스 가공 장치(40)에 의해 블랭크(30)에는 셀로우 드로잉 성형이 행해진다.
- [0056] 제1의 중간 성형품(50)은, (i) 센터 필러 보강재(10)의 본체(16)에 있어서의 천판(18) 및 2개의 종벽(20, 22) 각각의 일부와, (ii) 상부 대략 T자 형상부(12) 및 하부 대략 T자 형상부(14) 중 하부 대략 T자 형상부(14)에 있어서의 천판(18) 및 2개의 종벽(20, 22) 각각의 일부를 이루는 본체 부분(56)과, (iii) 하부 대략 T자 형상부(14)에 있어서의 천판(18) 및 2개의 종벽(20, 22) 각각의 일부를 제외하고 상부 대략 T자 형상부(12) 및 하부 대략 T자 형상부(14)로 성형되는 부분을 갖는다.
- [0057] 도 6(a)에 나타난 바와 같이, 제1의 중간 성형품(50)의 본체 부분(56)이 형성된 영역 A에 있어서 최상부의 위치를 길이 방향 0% 위치의 위치라고 규정하고, 이하 위치가 저하됨에 따라 길이 방향 위치를 나타내는 수치가 증가하도록 규정하고, 영역 A에 있어서의 최하부의 위치를 길이 방향 100% 위치라고 규정한다. 이 경우, 본체 부분(56)에 있어서의 종벽(53, 55)의 높이는, (i) 길이 방향 0% 위치에서는 센터 필러 보강재(10)의 종벽(20, 22)의 높이의 20% 이하이며, (ii) 길이 방향 20~60% 위치에서는 센터 필러 보강재(10)의 종벽(20, 22)의 높이의 60% 이상임과 더불어, (iii) 길이 방향 100% 위치에서는 센터 필러 보강재(10)의 종벽(20, 22)의 높이의 20% 이하이다.
- [0058] 예를 들면, 도 6(b) 및 도 6(c)에 나타내는 본체 부분(56)의 A-D단면에 있어서의 종벽(53, 55)의 높이는, 각각, 0mm, 25.0mm, 35.0mm, 5.8mm임과 더불어, 센터 필러 보강재(10)에 있어서의 이러한 A-D단면에 있어서의 종벽(20, 22)의 높이는, 각각, 26.6mm, 25.0mm, 41.5mm, 62.4mm이다. 이 때문에, 본체 부분(56)의 A-D단면에 있어서의 종벽(53, 55)의 높이는, 센터 필러 보강재(10)의 종벽(20, 22)의 높이에 대해, 0%, 100.0%.84.3%, 9.3% 성형된 것이 된다.

- [0059] [제2의 공정]
- [0060] 도 7은, 제2의 프레스 가공 장치(60), 특히, 펀치(62)의 상면(61a) 및 팽출 부분(61)(펀치(62)의 성형면), 다이(66)의 성형면(66a) 및 패드(64)의 접촉면(64a)을, 제1의 중간 성형품(50)과 함께 나타내는 사시도이며, 도 8은, 굽힘 가공 개시시의 제2의 프레스 가공 장치(60)의 단면도이며, 또한, 도 9는, 굽힘 가공 중의 제2의 프레스 가공 장치(60)의 단면도이다.
- [0061] 본 발명에서는, 제1의 중간 성형품(50)에, 또한, 굽힘 성형에 의한 프레스 가공을 행하기 위해서, 제2의 프레스 가공 장치(60)를 이용한다.
- [0062] 도 7~9에 나타난 바와 같이, 제2의 프레스 가공 장치(60)는, 상술한 센터 필러 보강재(10)의 형상을 성형 가능한 외형을 갖는 펀치(62)와, 펀치(62)와 함께 중간 성형품(50)을 클램프하는 패드(64)와, 패드(64)와 함께 중간 성형품(50)을 펀치(62)에 가압하는 굽힘 가공 다이(66)를 갖는다.
- [0063] 도 7~9에 나타난 바와 같이, 펀치(62)는, 센터 필러 보강재(10)의 본체(16)의 형상을 성형 가능한 형상의 본체 성형부(61)와, 본체 부분 성형부(61)의 양단부에 설치되어 센터 필러 보강재(10)의 상부 대략 T자 형상부(12) 및 하부 대략 T자 형상부(14)의 형상을 성형 가능한 형상의 상단 성형부(63) 및 하단 성형부(65)와, 센터 필러 보강재(10)의 외향 플랜지(24, 26)의 형상을 성형 가능한 성형면을 형성하는 플랜지 성형부(67, 69)를 갖는다.
- [0064] 본체 부분 성형부(61)는, 센터 필러 보강재(10)의 천판(12)의 형상을 성형 가능한 형상의 상면(61a)과, 센터 필러 보강재(10)의 종벽(20, 22)의 형상을 성형 가능한 형상의 측면(61b, 61c)을 갖는다.
- [0065] 상단 성형부(63), 하단 성형부(65)도, 센터 필러 보강재(10)의 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)의 형상에 대응한 상면(63a, 65a) 및 측면(63b, 65b)을 갖는다.
- [0066] 패드(64)는, 제1의 중간 성형품(50)의 굽힘 가공 중에 제1의 중간 성형품(50)을 펀치(62)에 대해 가압하여 클램프하기 위한 부재이다. 패드(64)는, 펀치(62)의 본체 부분 성형부(61)의 상면(61a)에 대면하여, 센터 필러 보강재(10)의 천판(16)을 성형 가능한 형상의 중앙 접촉면(64a)과, 펀치(62)의 상단 성형부(63), 하단 성형부(65)의 상면(63a, 65a)에 대면하여, 센터 필러 보강재(10)의 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)를 성형 가능한 형상의 상측 접촉면(64b), 하측 접촉면(64c)을 갖는다.
- [0067] 다이(66)는, 펀치(62)의 플랜지 성형부(67, 69)의 성형면에 대면하여, 센터 필러 보강재(10)의 플랜지부(24, 26)를 성형 가능한 형상의 플랜지 성형면(66a)과, 센터 필러 보강재(10)의 본체 부분(16)의 측면(20, 22) 및 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)의 종벽을 성형 가능한 형상의 측면(66b)을 갖는다.
- [0068] 도 8에 나타난 바와 같이, 제1의 중간 성형품(50)은, 그 본체 부분(56)이 펀치(62)의 본체 부분 성형부(61)와 패드(64) 사이에 배치되도록, 패드(64) 및 다이(66)와, 펀치(62) 사이에 배치된다.
- [0069] 그 다음에, 도 9에 나타난 바와 같이, 패드(64)가 펀치(62)를 향해 구동되고, 제1의 중간 성형품(50)은 패드(64)와 펀치(62) 사이에 클램프된다. 제1의 중간 성형품(50)은, 다이(66)를 펀치(62)를 향해 구동시킴으로써, 패드(64)와 펀치(62) 사이에 클램프된 상태로, 다이(66)에 의해서 펀치(62)에 가압되어 굽힘 가공된다. 이와 같이 하여, 센터 필러 보강재(10)가 제조된다.
- [0070] 제1의 중간 성형품(50)은, 다이(66)에 의한 굽힘 가공의 개시에 있어서 패드(64)와 펀치(62) 사이에 클램프되어 있으면 되고, 패드(64)와 다이(66)를 동일하게 펀치(62)를 향해 구동하도록 해도 된다.
- [0071] [후 가공 공정]
- [0072] 도 10은, 제2의 프레스 가공 장치(60)에 의해서 제1의 중간 성형품(50)에 굽힘 가공을 행하여 제조된 센터 필러 보강재(10) 또는 제2의 중간 성형품(70)의 일례를 나타내는 사시도이다.
- [0073] 최종 제품인 센터 필러 보강재(10)가, 센터 필러 보강재(10)에 요구되는 조건에 따라 다른데, 제2의 프레스 가공 장치(60)에 의한 굽힘 성형에 의해서 제조된다. 그러나, 이와 같이 하여 얻어진 센터 필러 보강재(10)에 또한 후 가공을 행할 필요가 있는 경우에는, 도 10에 나타난 바와 같이, 제2의 프레스 가공 장치(60)에 의한 굽힘 성형에 의해 얻어지는 성형품을 제2의 중간 성형품(70)으로 하고, 이 제2의 중간 성형품(70)에 후 가공을 행하는 것으로 해도 된다.
- [0074] 예를 들면, 제2의 중간 성형품(70)에 또한 리스트라이크 공정을 행함으로써, 특히 제2의 중간 성형품(70)의 상단 부분(72)에 단차(예를 들면, 도 1에 나타내는 센터 필러 보강재(10)에 있어서의 단차(12a))를 형성할 수 있

다.

- [0075] 이 리스트라이크 공정은, 제2의 중간 성형품(70)에 불가피적이고 미소하게 잔존하는 스프링 백의 제거, 혹은, 제2의 중간 성형품(70)의 본체 부분(76)에 있어서의 천판(76a)이나 종벽(76b, 76c)에 예를 들면 요철과 같은 소정 형상의 각인 등을 행한다.
- [0076] 리스트라이크 공정은, 도시하지 않은 다이, 패드 및 펀치를 구비하는 굽힘 성형에 의한 프레스 가공 장치를 이용하여 행해지는 것이 예시된다. 또, 리스트라이크 공정에 있어서, 레이저 가공기 또는 시어(shear) 절단기를 이용하여, 제2의 중간 성형품(70)의 주연부(78)를 재단 또는 트림 가공해도 된다.
- [0077] 제2의 중간 성형품(70)은, 길이 방향으로 전체적으로 활형으로 만곡하고 있고, 모자형의 횡단면 형상을 갖는 본체 부분(76)과, 본체 부분(76)의 상부에 연결됨과 더불어 본체 부분(76)의 외방을 향해 확대되어 형성되는 대략 T자형의 상단 부분(72)과, 본체 부분(76)의 하부에 연결됨과 더불어 본체 부분(76)의 외방을 향해 확대되어 형성되는 대략 T자형의 하단 부분(74)을 갖는다. 제2의 중간 성형품(70)은, 제1의 중간 성형품(50)과 비교하면, 본체 부분(76), 상단 부분(72), 하단 부분(74)의 형상은 보다 명료해진다.
- [0078] 또한, 일반적으로, 활형으로 만곡한 본체 부분(76)에 있어서의 천판(76a)의 길이 방향의 길이는, 본체 부분(76)에 있어서의 외향 플랜지(76d, 76e)의 길이 방향의 길이보다 0.8% 이상 길게 되어 있다.
- [0079] 도 11은, 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의 본체 부분(56)으로 성형되는 부분의 측면도이다.
- [0080] 다음에, 제1의 프레스 가공 장치(40)에 의해 제1의 중간 성형품(50)을 드로잉 성형할 때, 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의, 센터 필러 보강재(10)의 외향 플랜지(24, 26)로 성형되는 부분에, 주름을 발생시키지 않는 적합한 조건을 설명한다.
- [0081] 도 11에 나타난 바와 같이, 제1의 중간 성형품(50)의 본체 부분(56)은, 외측으로 팽출한 만곡 부분(56a)과, 만곡 부분(56a)의 길이 방향의 양단부로부터 연속하는 직선 부분(56b, 56c)을 갖는다. 제1의 중간 성형품(50)의 본체 부분(56)에 있어서의 만곡 부분(56a)의 천판(51)을 따르는 길이 방향의 길이(천판면의 길이)를 L1로 하고, 외향 플랜지(57, 59)에 있어서의 만곡 부분(56a)에 대응하는 부분의 길이 방향의 길이(외향 플랜지면의 길이 방향의 길이)를 L2로 하고, 천판(51)과 외향 플랜지부(57, 59) 사이의 거리인 종벽(53, 55)의 높이의 최대치를 만곡 부분(56a)의 높이 H로 함과 더불어, 길이 L1, L2의 차분(L1-L2)을 L1로 나눈 값 $\{(L1-L2)/L1\} \times 100$ 을 수축률 δ (%)로 한다. 또한, 만곡 부분(56a)은 외측으로 팽출하는 형상을 가지므로, 통상 L1이 L2보다도 길게 된다.
- [0082] 도 12는, 제1의 중간 성형품(50)에 있어서의, 센터 필러 보강재(10)의 외향 플랜지(24, 26)로 성형되는 부분에서의 주름 발생의 유무에 미치는 수축률 δ (%) 및, 깊이 H(mm)의 영향을 나타내는 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다.
- [0083] 또한, 이 시뮬레이션은, 제1의 중간 성형품(50)의 블랭크가 강도 1180MPa, 판 두께 1.6mm였다.
- [0084] 도 12의 그래프로부터 이해되는 바와 같이, 수축률 δ 가 0.8% 이하인 경우에는, 만곡 부분(56a)의 높이 H에 상관없이, 주름이 외향 플랜지부(57, 59)에 발생하는 일은 없다. 이에 대해, 수축률 δ 가 0.8%보다도 커지면, 주름이 외향 플랜지부(57, 59)에 발생한다.
- [0085] 본 발명에서는, 제1의 프레스 가공 장치(40)를 이용하여 수축률 δ 가 0.8% 이하가 되도록 알케 드로잉 가공을 행하여 제1의 중간 성형품(50)으로 한 후에, 제2의 프레스 가공 장치(60)를 이용하여 제1의 중간 성형품(50)을 패드(64)에 의해서 클램프 또는 누르면서 굽힘 가공함으로써 센터 필러 보강재(10) 또는 제2의 중간 성형품(70)을 제조한다. 이 때문에, 블랭크(30)에 드로잉 가공만을 행하여 센터 필러 보강재(10)를 제조하는 종래의 제조법과 비교하면, 본 발명에 의하면, 주로, 제1의 중간 성형품(50)의 상부 대략 T자 형상부(52), 하부 대략 T자 형상부(54), 즉 센터 필러 보강재(10)의 상부 대략 T자 형상부(12), 하부 대략 T자 형상부(14)의 천판(18)으로 성형되는 부분으로의, 블랭크(30)의 말단 영역으로부터의 재료의 유입을 방지 또는 저감 가능해져, 그 영역에 주름이 생기는 것이 방지된다.
- [0086] 또한, 본 발명에 의하면, 제1의 공정에서 블랭크(30)에 수축률 δ 가 0.8% 이하가 되도록 알케 드로잉 가공을 행함으로써, 블랭크(30)에 있어서의 센터 필러 보강재(10)의 외향 플랜지(24, 26)로 형성되는 영역으로부터 재료가 유출되므로, 블랭크(30)에 굽힘 가공만을 행하여 센터 필러 보강재(10)를 제조하는 방법과 비교하면, 센터 필러 보강재(10)의 플랜지부(24, 26)에 주름 및 균열이 생기는 것이 방지된다.
- [0087] 도 13은, 본 발명에 의해 제조된 센터 필러 보강재(10)의 일례를, 각 부 치수와 함께 나타내는 사시도이다.

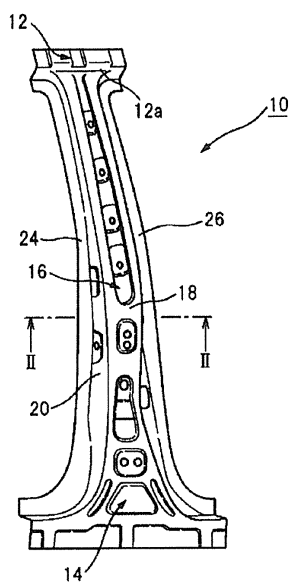
- [0088] 본 발명에 따른 제조 방법에 의해, 인장 강도가 590MPa, 980MPa, 1180MPa의 고장력 강판으로 이루어지는 블랭크(30)를 이용하여, 도 11에 나타내는 치수를 갖는 센터 필러 보강재(10)를 시작(試作)했다.
- [0089] 또한, 인장 강도가 1180MPa의 제1의 고장력 강판과, 인장 강도가 590MPa의 제2의 고장력 강판을 미리 용접한 블랭크(30)를 이용하여, 센터 필러 보강재(10)의 상단 부분(12), 본체 부분(16)이 되는 부분을 제1의 고장력 강판에 의해 구성함과 더불어, 하단 부분(14)이 되는 부분을 제2의 고장력 강판에 의해 형성하여, 본 발명에 의해 센터 필러 보강재(10)를 시작했다.
- [0090] 그 결과, 어느 시작품에도, 주름이나 균열이 발생하지 않고, 양호하게 가공할 수 있었던 것이 확인되었다.
- [0091] 이상의 설명에서는, 본 발명의 바람직한 실시형태를 예로 들었는데, 본 발명은 이 형태로 한정되지 않고, 청구 범위에 기재된 기술적 범위 내에서 다양한 변경, 수정, 개량이 가능하다.
- [0092] 예를 들면, 상술한 실시형태에서는, 제1의 중간 성형품(50)은, 그 전체를 패드(64)와 펀치(62) 사이에 클램프되는 형태를 예로 들었다. 그러나, 본 발명은 이 형태로는 한정되지 않는다. 드로잉 가공에 의해서만 센터 필러 보강재(10)를 제조하는 종래의 기술에서는, 주로, 센터 필러 보강재(10)의 상단 부분(12) 및 하단 부분(14)의 천판에 블랭크(30)(제1의 중간 성형품(50))의 말단 영역으로부터의 재료의 유입에 의해 주름이 발생한다. 이 때문에, 본 발명에 있어서, 제1의 중간 성형품(50)의 상단 부분(52)과 하단 부분(54)의 일부, 더욱 상세하게는, 상단 부분(52)의 팔부(52a, 52b) 및 하단 부분(54)의 팔부(54a, 54b)만을 패드(64)에 의해서 누르면서 굽힘 가공하는 것으로도, 센터 필러 보강재(10)를 양호하게 성형 가능하다.

부호의 설명

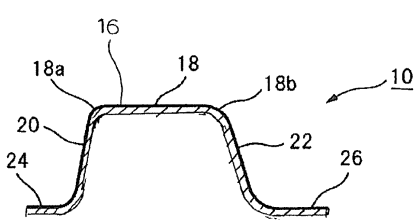
- [0093]
- | | |
|------------------------------|------------------|
| 10: 센터 필러 보강재 | 12: 상부 대략 T자 형상부 |
| 14: 하부 대략 T자 형상부 | 16: 본체 |
| 30: 블랭크 | 32: 상단 부분 |
| 34: 하단 부분 | 36: 본체 부분 |
| 40: 드로잉 성형에 의한 제1의 프레스 가공 장치 | |
| 44: 블랭크 홀더 | 46: 펀치 |
| 50: 제1의 중간 성형품 | 52: 상부 대략 T자 형상부 |
| 54: 하부 대략 T자 형상부 | 56: 본체 부분 |
| 60: 굽힘 성형에 의한 제2의 프레스 가공 장치 | |
| 62: 펀치 | 64: 패드 |
| 66: 다이 | 70: 제2의 중간 성형품 |
| 72: 상단 부분 | 74: 하단 부분 |
| 76: 본체 부분 | |

도면

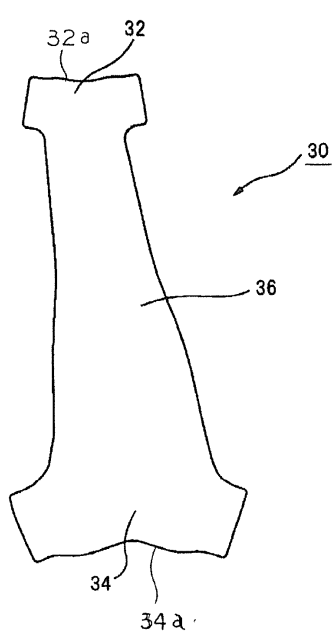
도면1



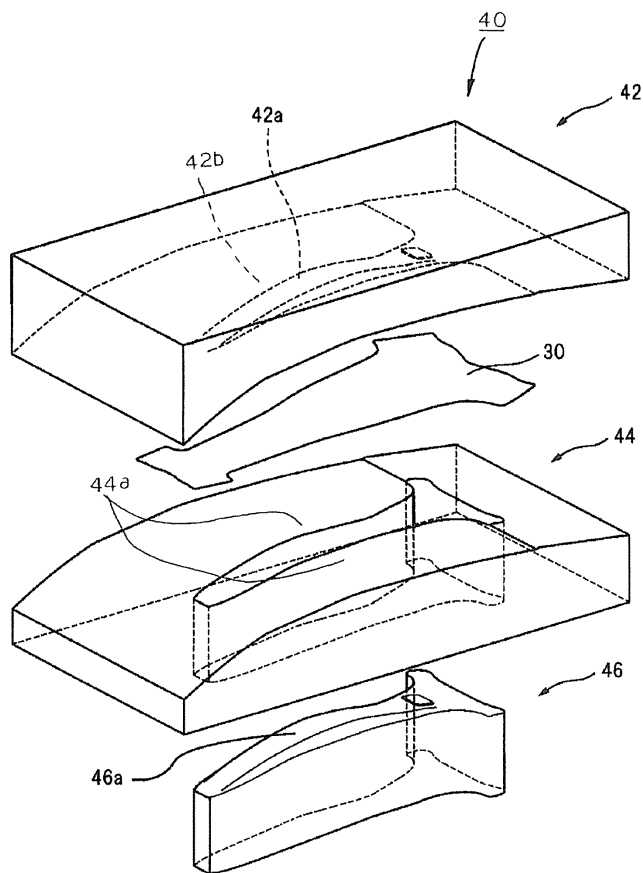
도면2



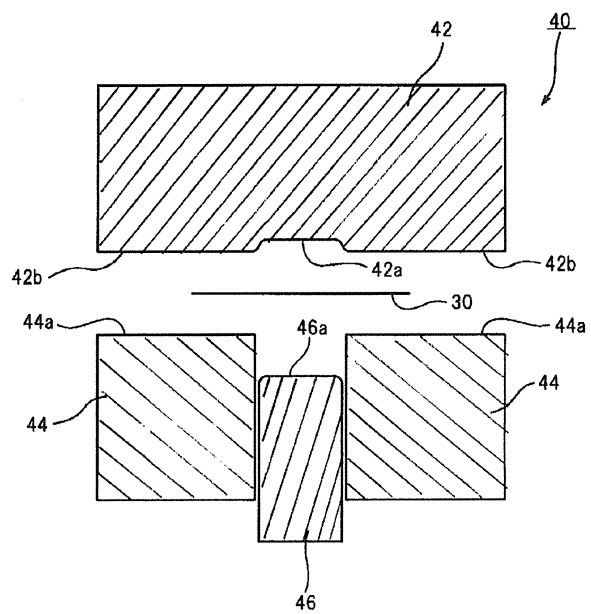
도면3



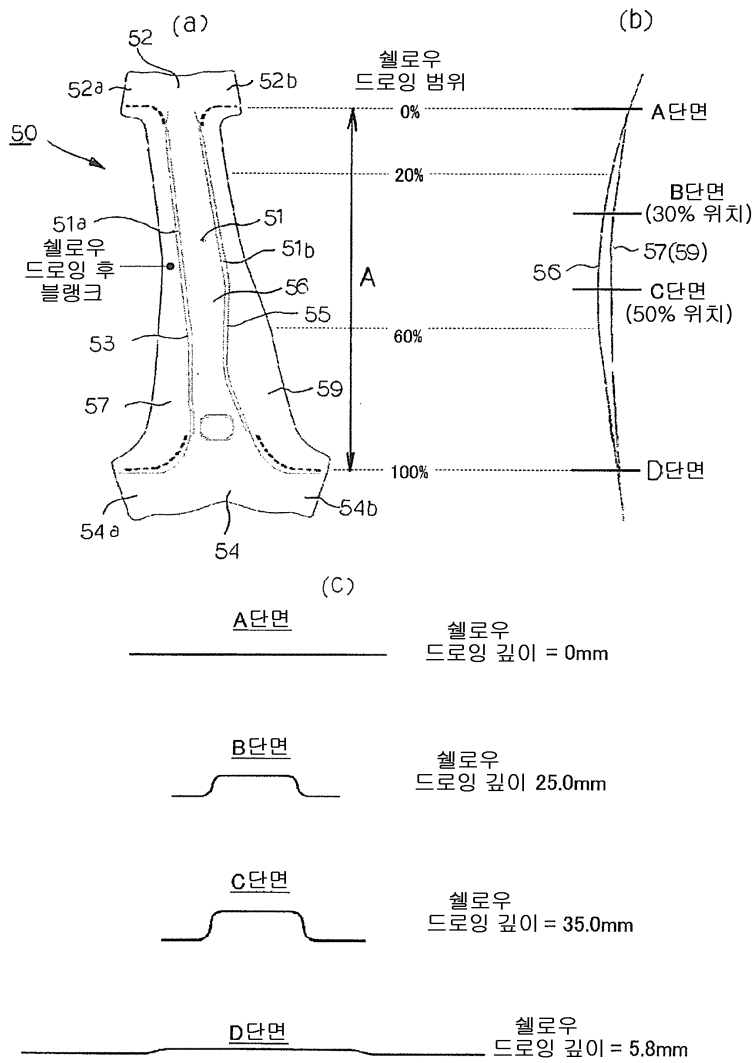
도면4



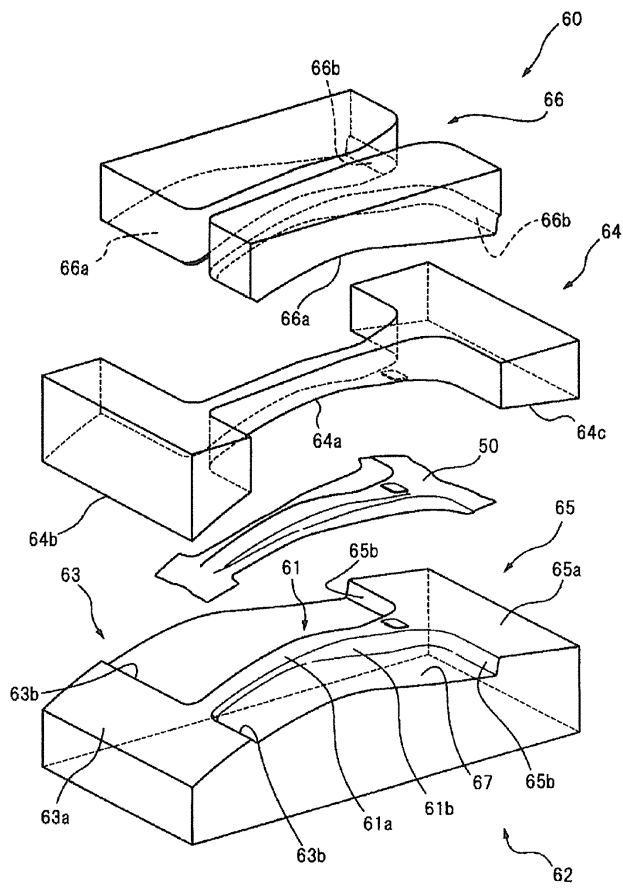
도면5



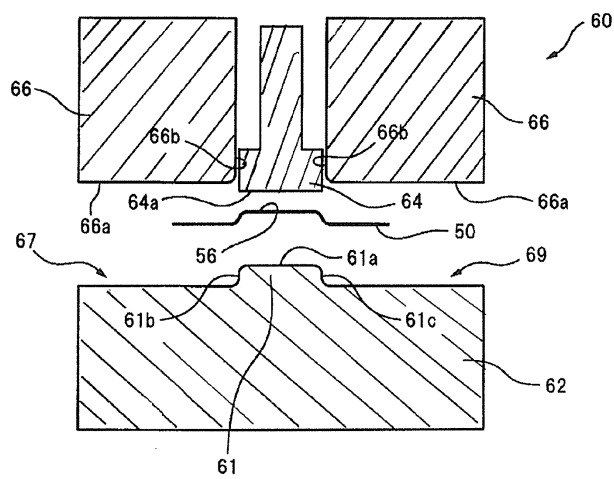
도면6



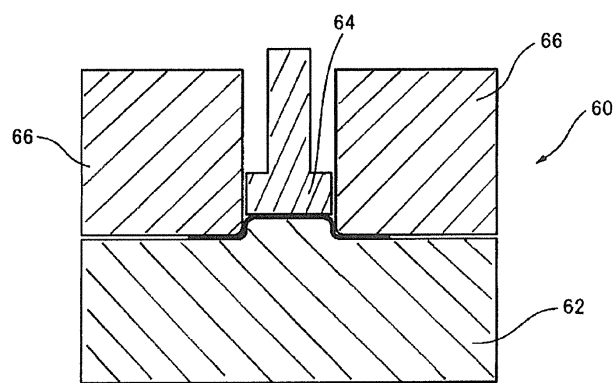
도면7



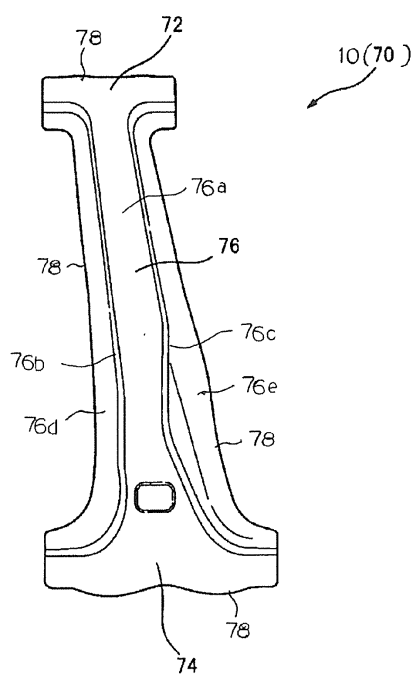
도면8



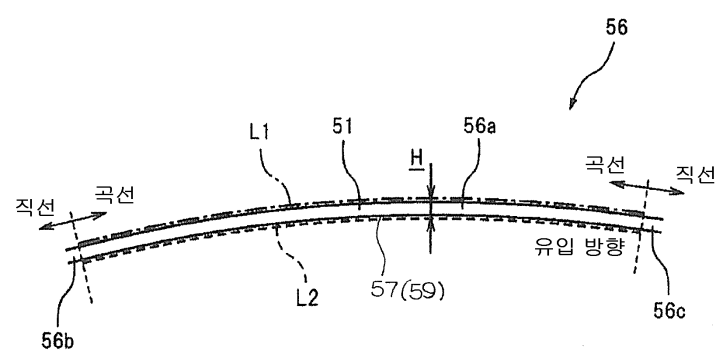
도면9



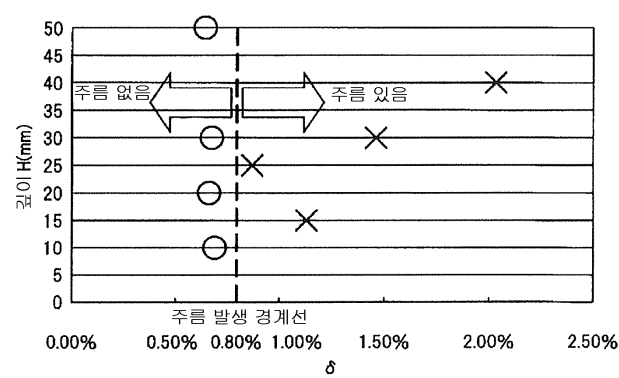
도면10



도면11



도면12



도면13

