



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월21일
(11) 등록번호 10-1688475
(24) 등록일자 2016년12월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 22/26 (2006.01) B21D 24/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21D 22/26 (2013.01)
B21D 24/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7033765
(22) 출원일자(국제) 2014년04월24일
심사청구일자 2015년11월26일
(85) 번역문제출일자 2015년11월26일
(65) 공개번호 10-2016-0003795
(43) 공개일자 2016년01월11일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/061581
(87) 국제공개번호 WO 2014/199730
국제공개일자 2014년12월18일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-122360 2013년06월11일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
EP02524740 A1
JP2002282950 A
JP2010036217 A
JP2016155158 A

(73) 특허권자
제이에프이 스틸 가부시키키가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸 2쵸메 2방
3고
(72) 발명자
시오자키 츠요시
일본국 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸 2쵸메 2
반 3고 제이에프이 스틸 가부시키키가이샤 치테키자
이산부 나이
기시가미 야스히로
일본국 도쿄도 지요다꾸 우치사이와이쵸 2쵸메 2
반 3고 제이에프이 스틸 가부시키키가이샤 치테키자
이산부 나이
(74) 대리인
이철

전체 청구항 수 : 총 2 항

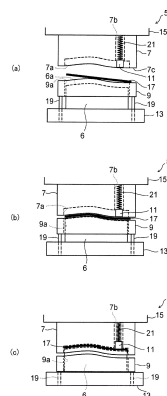
심사관 : 강창수

(54) 발명의 명칭 프레스 성형 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 프레스 성형 방법은, 금속판(17)을, 금속판(17)에 있어서의 단변(短邊)의 단부(端部)(2a)에 상당하는 부위(17a)를 블랭크 홀더(9)에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정과, 배치된 금속판(17)을 협지하는 금속판 협지 공정과, 협지된 상태의 금속판(17)을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과, 금속판 협지 공정 후, 성형 공정 도중에 있어서 펀치(6)와 패드(11)에 의해 금속판(17)에 있어서의 천판부(2)에 상당하는 부위의 L자 형상의 굴곡부(2b)를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정을 갖고, 패드 누름 공정은, 성형 공정에 있어서의 펀치(6)가 금속판(17)에 접촉을 개시한 위치에서 하사점 위치까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에 서 개시하고, 블랭크 홀더 압력을 0.7MPa 이상으로 하고, 패드 압력을 3MPa 이상으로 한 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

성형면을 갖는 펀치와, 당해 펀치에 대응한 성형면을 갖는 다이와, 당해 다이와의 사이에서 금속판을 협지(sandwich)하는 블랭크 홀더와, 펀치와 협동하여 상기 금속판의 일부를 협지하는 패드를 갖는 프레스 성형 금형을 이용하고, 상기 금속판을, 천판부와, 당해 천판부의 주위에 형성된 종벽부와, 당해 종벽부에 연속하여 형성된 플랜지부를 구비하고, 평면에서 볼 때 L자 형상부를 갖는 부품으로 프레스 성형하는 프레스 성형 방법으로서,

상기 금속판을, 당해 금속판에 있어서의 상기 L자 형상의 단변(短邊)의 단부(端部)에 상당하는 부위를 상기 블랭크 홀더에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정과,

당해 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더 상에 배치된 상기 금속판을 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지하는 금속판 협지 공정과,

상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지된 상태의 상기 금속판에 대하여 펀치를 밀어붙여 상기 금속판을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과,

상기 금속판 협지 공정 후, 상기 성형 공정 도중에 있어서 상기 펀치와 상기 패드에 의해 상기 금속판에 있어서의 상기 천판부에 상당하는 부위의 적어도 L자 형상의 굴곡부를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정을 갖고,

당해 패드 누름 공정은, 상기 성형 공정에 있어서의 상기 펀치가 상기 금속판에 접촉을 개시한 위치에서 하사점 위치까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에서 개시하고,

상기 금속판 협지 공정에 있어서의 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 0.7MPa 이상으로 하고,

상기 패드 누름 공정에 있어서의 상기 펀치와 상기 패드로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 3MPa 이상으로 한 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

청구항 2

성형면을 갖는 펀치와, 당해 펀치에 대응한 성형면을 갖는 다이와, 당해 다이와의 사이에서 금속판을 협지하는 블랭크 홀더와, 펀치와 협동하여 상기 금속판의 일부를 협지하는 패드를 갖는 프레스 성형 금형을 이용하고, 상기 금속판을, 천판부와, 당해 천판부의 주위에 형성된 종벽부와, 당해 종벽부에 연속하여 형성된 플랜지부를 구비하고, 평면에서 볼 때 T자 형상부를 갖는 부품으로 프레스 성형하는 프레스 성형 방법으로서,

상기 금속판을, 당해 금속판에 있어서의 상기 T자 형상의 횡변의 단부에 상당하는 부위를 상기 블랭크 홀더에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정과,

당해 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더 상에 배치된 상기 금속판을 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지하는 금속판 협지 공정과,

상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지된 상태의 상기 금속판에 대하여 펀치를 밀어붙여 상기 금속판을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과,

상기 금속판 협지 공정 후, 상기 성형 공정 도중에 있어서 상기 펀치와 상기 패드에 의해 상기 금속판에 있어서의 상기 천판부에 상당하는 부위의 적어도 T자 형상의 횡변과 종변과의 연결부를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정을 갖고,

당해 패드 누름 공정은, 상기 성형 공정에 있어서의 상기 펀치가 상기 금속판에 접촉을 개시한 위치에서 하사점 위치까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에서 개시하고,

상기 금속판 협지 공정에 있어서의 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 0.7MPa

이상으로 하고,

상기 패드 누름 공정에 있어서의 상기 펀치와 상기 패드로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 3MPa 이상으로 한 것을 특징으로 하는 프레스 성형 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 평면에서 볼 때 L자 형상부 또는 T자 형상부를 갖는 부품을 성형하는 프레스 성형 방법에 관한 것이다

배경 기술

[0002] 예를 들면 자동차의 차체 골격 부품인 프론트 필러(pillar) 리인포스먼트(reinforcement)나 센터 필러 리인포스먼트 등의 평면에서 볼 때 L자 형상부 또는 T자 형상부를 갖는 부품을 금속판으로부터 프레스 성형(press forming)에 의해 제조하는 경우, 통상은 드로잉 성형(drawing) 방법이 채용된다. 드로잉 성형 방법은, 통상, 펀치(punch), 다이(die) 및, 블랭크 홀더(blank holder)(주름 홀더(wrinkle holder))로 이루어지는 금형(die of press forming)을 이용하여 행해지고, 금속판(metal sheet)의 주위 전부를 다이와 블랭크 홀더로 누른 상태에서 펀치와 다이와의 사이의 거리를 가깝게 하여 금속판에 드로잉 가공을 행하는 방법이다.

[0003] 이러한 드로잉 성형 방법에 있어서는, 급격하게 구부러지는 형상으로 되어 있는 L자 형상부 또는 T자 형상부의 부품 천판부(top portion)에서 주름(wrinkles)이 발생하기 쉽다. 한편, 그 주름을 억제하기 위해 다이와 블랭크 홀더로의 누름력을 높여 가면, 금형의 숄더부(shoulder portion)나 부품의 종벽부(vertical wall portion)에서 부품의 균열(crack)이 발생하기 쉬워진다. 특히 최근, 자동차 차체의 안전성 향상 및 경량화(weight reduction of automotive body)를 달성하기 위해 성형 소재(steel sheet)가 되는 금속판의 강도가 점점 높아지고 있다. 이러한 고강도(high-strength)의 금속판은 종래 이용되고 있던 연질 강판(soft steel sheet) 정도의 연성을 기대할 수 없기 때문에, 프레스 성형시의 균열 및 주름에 대한 대책이 중요해지고 있다.

[0004] 이러한 과제에 대하여, 지금까지 제안되고 있는 기술에는, L자 형상 부품을 성형하기 위해 드로잉 성형한 후에 금형을 교환하여 추가로 굽힘 성형한다는, 복수회의 프레스 성형 공정을 거쳐 최종 제품 형상으로 하는 방법이 제안되고 있다(특허문헌 1 참조). 또한, 다이 금형, 패드 및, 굽힘 금형(bending die)으로 이루어지는 금형 유닛을 이용하여 L자 형상부를 갖는 골격 부재를 프레스 성형하는 프레스 성형 방법이 제안되고 있다(특허문헌 2 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 국제공개공보 W02012/070623

(특허문헌 0002) 국제공개공보 W02011/145679

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 방법에서는, 성형 공정수가 늘기 때문에, 비용이 높아진다. 또한, 특허문헌 2에 기재된 방법에서는, 부품의 플랜지(flange)가 거의 동일 평면인 경우에는 문제 없기는 하지만, 센터 필러 리인포스먼트 등과 같이 차체의 곡면 형상에 맞추어 플랜지(flange) 형상이 3차원적으로 구부러져 있는 바와 같은 경우에는, L자 형상부 이외의 장소(특허문헌 2의 도 1 또는 도 2의 스트레이트 부위에 상당하는 장소)의 플랜지에 있어서 종래의 드로잉 성형보다도 더욱 주름의 발생이 현저해진다.

[0007] 본 발명은, 상기와 같은 과제를 해결하기 위해 이루어진 것으로, 연성이 낮은 초고강도(ultra high strength)인 고장력재(high-tensile steel sheet)를 이용해도, 평면에서 볼 때 L자 형상부 또는 T자 형상부를 갖는 부품에 있어서, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피가 가능한 프레스 성형 방법을 제공하는 것을

목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법은, 성형면을 갖는 펀치와, 당해 펀치에 대응한 성형면을 갖는 다이와, 당해 다이와의 사이에서 금속판을 협지(挾持; sandwich)하는 블랭크 홀더와, 펀치와 협동하여 상기 금속판의 일부를 협지하는 패드(pad)를 갖는 프레스 성형 금형을 이용하고, 상기 금속판을, 천판부와, 당해 천판부의 주위에 형성된 종벽부와, 당해 종벽부에 연속하여 형성된 플랜지부를 구비하고, 평면에서 볼 때 L자 형상부를 갖는 부품으로 프레스 성형하는 프레스 성형 방법으로서, 상기 금속판을, 당해 금속판에 있어서의 상기 L자 형상의 단변(短邊)의 단부(端部)에 상당하는 부위를 상기 블랭크 홀더에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정과, 당해 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더 상에 배치된 상기 금속판을 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지하는 금속판 협지 공정과, 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지된 상태의 상기 금속판에 대하여 펀치를 밀어붙여 상기 금속판을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과, 상기 금속판 협지 공정 후, 상기 성형 공정 도중에 있어서 상기 펀치와 상기 패드에 의해 상기 금속판에 있어서의 상기 천판부에 상당하는 부위의 적어도 L자 형상의 굴곡부를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정을 갖고, 당해 패드 누름 공정은, 상기 성형 공정에 있어서의 상기 펀치가 상기 금속판에 접촉을 개시한 위치에서 하사점(bottom dead center) 위치까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에서 개시하고, 상기 금속판 협지 공정에 있어서의 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 0.7MPa 이상으로 하고, 상기 패드 누름 공정에 있어서의 상기 펀치와 상기 패드로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 3MPa 이상으로 한 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법은, 성형면을 갖는 펀치와, 당해 펀치에 대응한 성형면을 갖는 다이와, 당해 다이와의 사이에서 금속판을 협지하는 블랭크 홀더와, 펀치와 협동하여 상기 금속판의 일부를 협지하는 패드를 갖는 프레스 성형 금형을 이용하고, 상기 금속판을, 천판부와, 당해 천판부의 주위에 형성된 종벽부와, 당해 종벽부에 연속하여 형성된 플랜지부를 구비하고, 평면에서 볼 때 T자 형상부를 갖는 부품으로 프레스 성형하는 프레스 성형 방법으로서, 상기 금속판을, 당해 금속판에 있어서의 상기 T자 형상의 횡변의 단부에 상당하는 부위를 상기 블랭크 홀더에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정과, 당해 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더 상에 배치된 상기 금속판을 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지하는 금속판 협지 공정과, 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 협지된 상태의 상기 금속판에 대하여 펀치를 밀어붙여 상기 금속판을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과, 상기 금속판 협지 공정 후, 상기 성형 공정 도중에 있어서 상기 펀치와 상기 패드에 의해 상기 금속판에 있어서의 상기 천판부에 상당하는 부위의 적어도 T자 형상의 횡변과 종변과의 연결부를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정을 갖고, 당해 패드 누름 공정은, 상기 성형 공정에 있어서의 상기 펀치가 상기 금속판에 접촉을 개시한 위치에서 하사점 위치까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에서 개시하고, 상기 금속판 협지 공정에 있어서의 상기 다이와 상기 블랭크 홀더로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 0.7MPa 이상으로 하고, 상기 패드 누름 공정에 있어서의 상기 펀치와 상기 패드로 상기 금속판을 누르는 평균 압력을 3MPa 이상으로 한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 평면에서 볼 때 L자 형상부 또는 T자 형상부를 갖는 부품의 프레스 성형에 있어서, 금속판으로서 연성이 낮은 초고강도인 고장력재를 이용해도, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피를 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법을 설명하는 설명도이다.
 도 2는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법의 성형 대상인 L자 형상 부품의 평면도이다.
 도 3은 도 2에 나타내는 L자 형상 부품의 A-A 화살표 단면의 확대도이다.
 도 4는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법에서 이용하는 프레스 성형 금형을 설명하는 설명도이다.
 도 5는 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법에서 이용하는 프레스 성형 금형을 설명하는 설명도로서, 프레스 성형 장치에 프레스 성형 금형이 부착된 상태를 나타내는 도면이다.
 도 6은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법의 패드 누름 공정에 있어서의 패드 범위의 일 예를

설명하는 설명도이다.

도 7은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법의 패드 누름 공정에 있어서의 패드 범위의 일 예를 설명하는 설명도이다.

도 8은 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법의 금속판 배치 공정에 있어서의 금속판의 배치의 일 예를 설명하는 설명도이다.

도 9는 본 발명의 제2 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법의 다른 성형 대상인 T자 형상부를 갖는 부품의 일 예로서 나타내는, 센터 필러의 평면도이다.

도 10은 도 9에 나타내는 센터 필러의 B-B 화살표 단면의 확대도이다.

도 11은 도 9에 나타내는 센터 필러를 프레스 성형하는 경우의 금속판 배치 공정에 있어서의 금속판의 배치의 일 예를 설명하는 설명도이다.

도 12는 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법의 성형 대상인 프론트 필러의 평면도이다.

도 13은 도 12에 나타내는 프론트 필러의 C-C 화살표 단면의 확대도이다.

도 14는 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법에서 이용하는 프레스 성형 금형의 하금형(lower die)을 설명하는 설명도이다.

도 15는 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법에서 이용하는 프레스 성형 금형의 상금형(upper die)을 설명하는 설명도이다.

도 16은 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법의 성형 조건의 설명도로서, 패드 누름 공정의 개시 위치를 설명하는 설명도이다.

도 17은 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법의 성형 조건의 설명도로서, 금속판 배치 공정에 있어서의 금속판의 배치를 설명하는 설명도이다.

도 18은 본 발명의 실시예 1에 따른 프레스 성형 방법의 성형 조건의 설명도로서, 패드 누름 공정에 있어서의 패드 범위를 설명하는 설명도이다.

도 19는 본 발명의 실시예 2에 따른 프레스 성형 방법의 성형 조건의 설명도로서, 금속판 배치 공정에 있어서의 금속판의 배치를 설명하는 설명도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0013] [제1 실시 형태]

[0014] 본 발명의 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법(도 1 참조)은, 도 2 및 도 3에 나타내는 L자 형상 부품(1)을, 도 4 및 도 5에 나타내는 프레스 성형 금형(5)을 이용하여 프레스 성형하는 방법이다. 프레스 성형 방법에 대해서 설명하기 전에, L자 형상 부품(1) 및 프레스 성형 금형(5)에 대해서 설명한다. 이하에, L자 형상 부품(1)에 대해서 개략 설명한다.

[0015] L자 형상 부품(1)은, 도 2에 나타내는 바와 같이, 평면에서 볼 때 장변과 단변으로 이루어지는 L자 형상의 천판부(2)와, 천판부(2)의 주위에 형성된 종벽부(3)와, 종벽부(3)에 연속하여 형성된 플랜지부(4)를 갖고 있고, 도 3에 나타내는 바와 같이 단면이 해트형(hat-shape)으로 되어 있다. 천판부(2)의 장변의 양단부와, 단변의 단부(단변 단부(2a))에는, 종벽부(3) 및 플랜지부(4)는 형성되어 있지 않다.

[0016] 다음으로, 프레스 성형 금형(5)에 대해서 도 4~도 8에 기초하여 설명한다. 프레스 성형 금형(5)은, 도 4에 나타내는 바와 같이, 성형면(6a)을 갖는 펀치(6)와, 펀치(6)에 대응한 성형면(7a)을 갖는 다이(7)와, 다이(7)와의 사이에서 금속판(17)(도 5 참조)을 협지하는 블랭크 홀더(9)와, 펀치(6)와 협동하여 금속판(17)의 일부를 협지하는 패드(11)(도 5 참조)를 갖고 있다. 도 5에 나타내는 바와 같이, 펀치(6) 및 블랭크 홀더(9)는 볼스터(bolster;13)에 부착되어 있고, 다이(7) 및 패드(11)는 슬라이더(slides;15)에 부착되어 있다. 이하, 각 구성을 상세하게 설명한다.

[0017] <펀치>

- [0018] 펀치(6)는, 도 4에 나타내는 바와 같이, 평면에서 볼 때 L자 형상의 성형면(6a)을 갖고 있고, 블랭크 홀더(9)에 형성된 개구부(9a)에 배치되어 있다.
- [0019] <다이>
- [0020] 다이(7)의 중앙부는, 도 4에 나타내는 바와 같이 L자 형상으로 요함되어(recessed) 있고, 당해 요함의 내면이 펀치(6)에 대응하는 성형면(7a)으로 되어 있다. 성형면(7a)에 있어서의 L자 형상의 굴곡부를 포함하는 위치에는 개구부(7b)가 형성되어 있고, 이 개구부(7b)에 패드(11)가 배치되어 있다(도 5 및 도 6 참조). 다이(7)의 하면은 블랭크 홀더(9)와의 사이에서 금속판(17)을 협지하는 협지면(sandwich surface;7c)으로 되어 있다.
- [0021] <블랭크 홀더>
- [0022] 블랭크 홀더(9)의 중앙에는, 개구부(9a)가 형성되어 있고, 개구부(9a)에 펀치(6)가 배치되어 있다. 블랭크 홀더(9)는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 쿠션 핀(cushion pin;19)에 의해 상하이동 가능하게 지지되어 있다. 블랭크 홀더(9)는, 상시는 펀치(6)의 상면보다도 상방에 위치하도록 지지되어 있고, 프레스 성형시는 다이(7)에 의해 압하 가능하게 되어 있다. 블랭크 홀더(9)가 압하되면, 펀치(6)가 상대적으로 블랭크 홀더(9)로부터 돌출되어, 펀치(6)의 상부가 다이(7)에 삽입되게 되어 있다(도 1(c) 참조).
- [0023] <패드>
- [0024] 패드(11)는, 도 5에 나타내는 바와 같이, 가스 실린더(gas cylinder;21) 등에 의해 펀치(6)측으로 압압 가능하게 형성되어 있고, 펀치(6)와 협동하여 금속판(17)에 있어서의 천관부(2)(도 2 참조)의 일부를 협지한다. 패드(11)의 형상은, 도 6에 나타내는 바와 같이, 금속판(17)에 있어서의 굴곡부(2b)(도 2 참조)에 상당하는 부위를 압압 가능하게 되어 있다. 이렇게 함으로써, 굴곡부(2b)에 있어서의 주름의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 도 7에 나타내는 바와 같이, 굴곡부(2b)의 내측에 형성된 원호(D)와, 원호(D)의 양단에 있어서의 접선(L1) 및 접선(L2)으로 둘러싸인 부분에 가장 주름이 발생하기 쉬워, 패드(11)는 당해 부분의 면적(S)의 8할 이상을 압압하는 것이 바람직하다.
- [0025] 다음으로, 상기 프레스 금형을 이용한 본 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에 따른 프레스 성형 방법은, 금속판(17)을, 금속판(17)에 있어서의 L자 형상의 단변의 단부에 상당하는 부위를 블랭크 홀더(9)에 걸리지 않도록 배치하는 금속판 배치 공정(도 1(a) 참조)과, 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더(9) 상에 배치된 금속판(17)을 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지하는 금속판 협지 공정(도 1(b) 참조)과, 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지된 상태의 금속판(17)에 대하여 펀치(6)를 밀어붙여 금속판(17)을 드로잉 가공으로 성형하는 성형 공정과, 금속판 협지 공정 후, 성형 공정 도중에 있어서 펀치(6)와 패드(11)에 의해 금속판(17)에 있어서의 굴곡부(elbow-shaped bend portion;2b)를 포함하는 위치를 누르는 패드 누름 공정(도 1(c) 참조)을 갖고 있다. 상기 각 공정을 이하에 상세하게 설명한다.
- [0026] <금속판 배치 공정>
- [0027] 금속판 배치 공정은, 도 8에 나타내는 바와 같이, 금속판(17)을, 금속판(17)에 있어서의 단변 단부(2a)에 상당하는 부위(17a)를 블랭크 홀더(9)에 걸리지 않도록 배치하는 공정이다. 단변 단부(2a)에 상당하는 부위(17a)가 블랭크 홀더(9)에 걸리도록 하여 프레스 성형하면, 당해 부위에서의 금속판(17)으로의 부하가 커, 금속판(17)에 있어서의 펀치(6)의 솔더부에 대응하는 부위에 균열이 발생하거나, 부품 코너 부근의 플랜지부(4)에 주름이 발생하거나 한다. 그래서, 상기와 같이 금속판(17)을 배치하여 균열이나 주름의 발생을 회피한다.
- [0028] <금속판 협지 공정>
- [0029] 금속판 협지 공정은, 금속판 배치 공정에 의해 블랭크 홀더(9) 상에 배치된 금속판(17)을 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지하는 공정이다. 이와 같이, 금속판(17)을 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지하는 이유는, 플랜지에서의 주름의 발생을 억제하기 위함이다. 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지하지 않는 경우에는, 펀치(6)가 압입되어 가면, 부품 형상의 변화부 주변에서는 금속판(17) 중 자유롭게 움직일 수 있는 부분이 유입되어, 주름이 발생하기 쉬워진다. 특히, 부품의 플랜지부(4)(도 2 참조)가 되는 금속판(17)의 단부 부근에서는, 금속판(17)이 용이하게 변형될 수 있기 때문에 큰 주름이 발생한다. 이 때문에, 프레스 성형 초기부터 금속판(17)을 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 누르는 것이 필요해진다. 또한, 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 금속판(17)을 누르는 평균 압력(블랭크 홀더 압력)은, 0.7MPa 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- [0030] <성형 공정>

- [0031] 성형 공정은, 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 협지된 상태의 금속판(17)에 대하여 펀치(6)를 밀어붙여 금속판(17)을 드로잉 가공으로 성형하는 공정이다.
- [0032] <패드 누름 공정>
- [0033] 패드 누름 공정은, 금속판 협지 공정 후, 성형 공정 도중에 있어서 펀치(6)와 패드(11)에 의해 금속판(17)에 있어서의 굴곡부(2b)에 상당하는 부위를 포함하는 위치를 누르는 공정이다. 이와 같이, 펀치(6)와 패드(11)에 의해 금속판(17)을 누르는 것은, 굴곡부(2b)(도 7 참조)에 있어서의 주름의 발생을 억제하는 데에 유효하다. 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르는 범위(패드 범위)는 적어도 굴곡부(2b)(도 2 참조)로 하면, 주름의 발생이 문제가 되는 곳을 누를 수 있다. 더욱 넓은 범위에서 천판부(2)를 눌러도 좋다.
- [0034] 패드 누름 공정은, 성형 공정에 있어서의 펀치(6)가 금속판(17)에 접촉을 개시한 위치(도 1(b) 참조)에서 하사점 위치(도 1(c) 참조)까지의 성형 깊이에 대하여 0% 내지 50%의 위치에서 개시한다. 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르기 시작하는 타이밍을, 성형 깊이의 0% 위치 이후, 즉 펀치(6)가 금속판(17)에 접촉한 이후로 한 이유는, 펀치(6)와 금속판(17)과의 접촉 초기부터 시작되는 천판부(2)에서의 금속판(17)의 팽창(bulging)을 억제할 수 있어, 주름의 발생을 효과적으로 억제할 수 있기 때문이다.
- [0035] 성형 깊이의 0%보다 이전의 위치(예를 들면 도 1(a)에 나타내는 위치)에 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르는 것은, 다이(7)와 블랭크 홀더(9)로 금속판(17)을 누르기 전에 패드(11)로 금속판(17)을 펀치(6) 방향으로 압입함으로써, 부품의 최종 형상에 대하여 과대한 재료 남김을 발생시켜 버리기 때문에 바람직하지 않다. 또한, 성형 깊이의 50% 위치를 초과하고 나서 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르기 시작해도, 이미 천판부(2)에서 물결 형상이 된 팽창이 커 주름을 모두 억제할 수 없기 때문에, 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르기 시작하는 타이밍은 성형 깊이의 50% 위치까지로 했다. 또한, 펀치(6)가 금속판(17)에 최초로 접촉하는 위치는 펀치(6)와 패드(11)가 금속판(17)을 누르는 범위 내가 아니라도 좋다.
- [0036] 펀치(6)와 패드(11)로 금속판(17)을 누르는 평균 압력(패드 압력)은 3MPa 이상으로 하는 것이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 천판부(2) 등에 있어서의 주름의 발생을 억제할 수 있다.
- [0037] 이상의 점에 의해, 본 실시 형태에 의하면, L자 형상 부품(1)을 프레스 성형하는 경우에 있어서, 금속판(17)으로서 연성이 낮은 초고강도인 고장력재를 이용해도, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피를 실현할 수 있다.
- [0038] 또한, 상기에서는 전체가 L자 형상인 L자 형상 부품(1)을 예로 들어 설명했지만, 전체 형상 중에 L자 형상부를 갖는 부품이면 좋고, 이러한 것으로서는, 전체 형상이 대략 그자 형상의 부품이나, 대략 Z자 형상의 부품 등을 들 수 있다.
- [0039] [제2 실시 형태]
- [0040] L자 형상부를 갖는 부품 외에, T자 형상부를 갖는 부품에 대해서도 동일하게 본 발명은 적용 가능하다. 도 9에, T자 형상부를 갖는 부품의 일 예로서, 자동차 차체(automotive body)의 센터 필러 리인포스먼트(이하, 단순히 「센터 필러(23)」라고 함)를 나타낸다. 센터 필러(23)는, 도 9에 나타내는 바와 같이, 평면에서 볼 때, T자 형상부를 2개 갖는 천판부(25)와, 천판부(25)의 주위에 형성된 종벽부(27)와, 종벽부(27)에 연속하여 형성된 플랜지부(29)를 구비하고, 도 10에 나타내는 바와 같이 단면이 대략 헤트형으로 되어 있다. 센터 필러(23)의 전체 형상은, 2개의 T자 형상의 종변끼리를 연결한 형상으로 되어 있다. 각 T자 형상의 횡변의 양단부(횡변 단부(25a), 횡변 단부(25b), 횡변 단부(25c) 및, 횡변 단부(25d))에는 종벽부(27) 및 플랜지부(29)는 형성되어 있지 않다.
- [0041] 프레스 성형 금형은, 전술한 프레스 성형 금형(5)에 상당하는 것(도 11에 나타내는 펀치(32), 블랭크 홀더(33) 및, 도시하지 않는 다이, 패드)을 이용한다. 프레스 성형 방법도, 전술한 금속판 배치 공정, 금속판 협지 공정, 성형 공정 및, 패드 누름 공정을 각각 행한다. 금속판 배치 공정에서는, 도 11에 나타내는 바와 같이, 금속판(35)에 있어서의 횡변 단부(25a), 횡변 단부(25b), 횡변 단부(25c) 및, 횡변 단부(25d)에 상당하는 부위(35a, 35b, 35c, 35d)를, 블랭크 홀더(33)에 걸리지 않도록 배치한다. 금속판(35)에 있어서의 T자 형상의 횡변에 상당하는 부위의 폭은, 횡변의 폭보다도 좁게 한다. 이렇게 함으로써, 펀치(32)의 스텝부에서의 균열과 부품 코너 부근의 플랜지부(29)에 있어서의 주름의 발생을 회피할 수 있다.
- [0042] 패드 누름 공정에서는, 펀치(32)와 패드로 금속판(35)을 누르는 범위는, 예를 들면 도 9 중 굵은선으로 둘러싼 부분에 나타내는 바와 같이 T자 형상의 횡변과 종변의 연결부(25e)로 한다. 이에 따라 주름의 발생이 문제가

되는 곳을 누를 수 있다. 더욱 넓은 범위에서 천판부(25)를 눌러도 좋다. 또한, 패드 누름 공정에 있어서, 펀치(32)와 패드로 금속판(35)을 누르기 시작하는 타이밍은, 전술한 L자 형상 부품(1)의 경우와 동일한 조건이면 좋다. 또한, 센터 필러(23)는, 프레스 성형 후, 불필요한 부분을 절제(트림 가공(trimming))함으로써 최종적인 부품 형상이 된다.

[0043] 실시예 1

[0044] 본 발명의 프레스 성형 방법에 따른 작용 효과에 대해서 확인하기 위해, 구체적인 실험을 행했다. 실험은, 여러 가지 프레스 성형 조건으로, 도 12 및 도 13에 나타내는 L자 형상부를 갖는 부품으로서 자동차 차체의 프론트 필러 리인포스먼트(이하, 단순히 「프론트 필러(40)」라고 함)를 프레스 성형하고, 각 프레스 성형품에 대해서 주름이나 균열의 평가를 행했다.

[0045] 도 12에 나타내는 바와 같이, 프론트 필러(40)는, 평면에서 볼 때 장변과 단변으로 이루어지는 L자 형상의 천판부(41)와, 천판부(41)의 주위에 형성된 종벽부(42)와, 종벽부(42)에 연속하여 형성된 플랜지부(43)를 갖고 있고, 도 13에 나타내는 바와 같이 단면이 대략 헤트형으로 되어 있다. 프론트 필러(40)의 장변의 양단부와 단변의 단부(단변 단부(41a))에는, 종벽부(42) 및 플랜지부(43)는 형성되어 있지 않다.

[0046] 본 실시예에 있어서는, 도 14 및 도 15에 나타내는 프레스 성형 금형을 이용했다. 도 14는, 하금형이며, 쿠션핀(44)으로 블랭크 홀더(45)가 지지되어 있다. 블랭크 홀더(45)의 중앙에는, 개구부(45a)가 형성되어 있고, 개구부(45a)에 펀치(47)가 배치되어 있다. 도 15는, 상금형이며, 도시하지 않는 슬라이더에 펀치(47)가 삽입되는 요함부(51a)를 갖는 다이(51)가 설치되어 있다. 다이(51)의 요함부(51a)의 저면(底面)에 형성된 개구부(51b)에 패드(53)가 배치되어 있다.

[0047] 패드(53)는 도시하지 않는 가스 실린더가 연결되어 하중을 발생시키게 되어 있고, 패드(53)의 돌출 위치는, 슬라이더와 가스 실린더와의 사이에 금속 블록(도시하지 않음)을 넣어 조정했다. 금속판(55)(도 16 참조)은, 연성이 낮은 초고강도인 고장력재로서, 인장 강도 980MPa급 및 1180MPa급 냉연 강판의 2종류를 이용했다. 금속판(55)의 판두께는, 1.4mm로 했다. 프레스 성형은, 블랭크 홀더 압력(MPa), 패드 범위, 패드 압력(MPa), 패드 돌출 위치(%) 및, 금속판 배치를 다양하게 하여 조합하여 복수 조건에 대해서 행했다. 이들 조건을 표 1에 나타낸다.

표 1

조건	재료	블랭크 홀더 압력(MPa)	패드 범위	패드 압력 (MPa)	패드 돌출 위치 (%)	소재 금속판 형상
본 발명에 1	980MPa급	3.6	도 18 (b)	3.0	0	도 17 (a)
본 발명에 2	980MPa급	1.8	도 18 (b)	3.0	0	도 17 (a)
본 발명에 3	980MPa급	0.7	도 18 (b)	3.0	0	도 17 (a)
본 발명에 4	980MPa급	3.6	도 18 (b)	6.0	0	도 17 (a)
본 발명에 5	980MPa급	3.6	도 18 (b)	9.0	0	도 17 (a)
본 발명에 6	980MPa급	3.6	도 18 (b)	5.0	20	도 17 (a)
본 발명에 7	980MPa급	3.6	도 18 (b)	5.0	25	도 17 (a)
본 발명에 8	980MPa급	3.6	도 18 (b)	5.0	50	도 17 (a)
본 발명에 9	1180MPa급	3.6	도 18 (b)	5.0	0	도 17 (a)
본 발명에 10	980MPa급	3.6	도 18 (c)	3.6	0	도 17 (a)
본 발명에 11	980MPa급	3.6	도 18 (a)	3.5	0	도 17 (a)
비교예 1	980MPa급	0.3	도 18 (b)	3.0	0	도 17 (a)
비교예 2	980MPa급	3.6	도 18 (b)	1.0	0	도 17 (a)
비교예 3	980MPa급	3.6	도 18 (b)	5.0	75	도 17 (a)
비교예 4	980MPa급	3.6	도 18 (a)	5.0	0	도 17 (b)
비교예 5	980MPa급	3.6	없음	-	-	도 17 (b)

[0048]

[0049] 표 1의 본 발명에 1~본 발명에 11에 나타내는 조건은, 상기의 블랭크 홀더 압력, 패드 범위, 패드 압력, 패드 돌출 위치 및, 금속판 배치가 모두 본 발명 범위 내이다. 비교예 1~비교예 5에 나타내는 조건은, 본 발명 범위 외를 포함한다. 블랭크 홀더 압력, 패드 범위, 패드 압력, 패드 돌출 위치 및, 금속판 배치에 대해서, 이하에 상세하게 설명한다.

- [0050] 블랭크 홀더 압력은, 다이(51)와 블랭크 홀더(45)로 사이에 끼운 금속판(55)의 영역에 있어서의 평균 압력으로, 0.7MPa 이상이 본 발명의 범위이다. 패드 압력은, 패드 누름 공정에 있어서의 펀치(47)와 패드(53)로 금속판(55)을 누르는 평균 압력이며, 3MPa 이상이 본 발명의 범위이다.
- [0051] 패드 돌출 위치는, 도 16에 나타내는 바와 같이 패드(53)를 벗긴 상태에서 다이(51)와 블랭크 홀더(45)로 금속판(55)을 사이에 끼우고, 이 상태에서 패드(53)를 설치했을 때에, 패드(53)가 금속판(55)에 접촉하는 위치를 패드(53)의 0% 위치로 하여, 원점보다도 상방을 정(正), 하방을 부(負)의 방향으로 하고, 성형 깊이를 100% 위치로 했다. 패드 돌출 위치는, 0% 내지 50%의 위치가 본 발명의 범위이다.
- [0052] 금속판(55)의 배치는, 도 17에 나타내는 바와 같이 2종류로 했다. 도 17(a)는 금속판(55)을, 금속판(55)에 있어서의 단변 단부(41a)에 상당하는 부위(55a)를 블랭크 홀더(45)에 걸리지 않도록 배치로 한 경우이고, 도 17(b)는 걸리도록 배치한 경우이다. 도 17(a)에 나타내는 배치가 본 발명의 범위이다.
- [0053] 패드 범위는, 도 18에 나타내는 3종류의 패드(53)를 이용하여 변경했다. 도 18(a)는, 금속판(55)에 있어서의 굴곡부(41b)에 상당하는 부위의 일부를 누르는 것, 도 18(b)는, 굴곡부(41b)에 상당하는 부위의 전체를 누르는 것, 도 18(c)는, 천판부(41)에 상당하는 부위의 전체를 누르는 것이다. 도 18(b)와 도 18(c)에 나타내는 패드 범위가 본 발명의 범위이다. 도 18(b)와 도 18(c)에 있어서, 패드(53)의 원호 형상은, 천판부(41)의 굴곡부(41b)의 원호 형상에 일치한다. 도 18(a)에 있어서 점선으로 둘러싸인 부분 및, 도 18(b)와 도 18(c)에 있어서 점선과 원호로 둘러싸인 부분은, 도 7에 있어서의 원호(D), 점선(L1) 및, 점선(L2)으로 둘러싸인 부분에 대응하고 있다. 표 1의 각 조건에 기초하여 프레스 성형을 행한 결과를 표 2에 나타낸다.

표 2

조건	플랜지부 균열	플랜지부 주름	천판부 주름	솔더 R부 균열	종합 평가
본 발명에 1	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 2	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 3	○	○	◎	○	OK
본 발명에 4	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 5	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 6	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 7	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 8	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 9	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 10	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 11	○	◎	○	○	OK
비교예 1	○	×	○	○	NG
비교예 2	○	◎	×	○	NG
비교예 3	○	◎	×	○	NG
비교예 4	○	◎	○	×	NG
비교예 5	○	◎	×	×	NG

- [0054]
- [0055] 평가 항목은 플랜지부(43)의 균열과 주름, 천판부(41)의 주름 및, 펀치(47)의 솔더 R부의 균열이다. 주름의 평가는 육안으로 행했다. 표 2에 있어서, 주름이 보이지 않았던 경우를 ◎, 미소한 주름이 보인 경우를 ○, 현저한 주름이 보인 경우를 ×로 표기한다. 또한, 균열의 평가도 육안으로 행했다. 표 2에 있어서, 균열이 보이지 않았던 경우를 ○, 균열이 보인 경우를 × 표기한다. 그리고, 주름 및 균열의 종합 평가를 행했다. 표 2에 있어서, 평가가 양호한 경우를 OK, 불량인 경우를 NG로 표기한다.
- [0056] 표 2에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 1~본 발명에 11에 있어서는, 플랜지부(43)의 균열, 솔더 R부의 균열은 없고, 주름은 없거나, 근소하여 양호한 종합 평가가 얻어졌다. 한편, 비교예 1~비교예 5에서는 종합 평가가 불량이었다. 비교예 1에서는 블랭크 홀더 압력이 0.3MPa로 낮기 때문에 플랜지부(43)에 주름이 발생했다. 비교예 2에서는 패드 압력이 1.0MPa로 낮기 때문에 천판부(41)에 주름이 발생했다. 비교예 3에서는 패드 돌출 위치가 75%로 되어 있어 패드(53)로 금속판(55)을 누르기 시작하는 타이밍이 늦기 때문에 천판부(41)의 주름을 충분히 억제할 수 없었다. 비교예 4에서는, 도 17(b)에 나타내는 바와 같이, 금속판(55)에 있어서의 단변 단부(41a)에 상당하는 부위(55a)가 블랭크 홀더(45)에 걸려 버리기 때문에, 솔더 R부에서의 균열이 발생했다. 비교예 5에서는, 패드가 없기 때문에 천판부(41)에 주름이 발생하고, 금속판(55)에 있어서의 단변 단부(41a)에 상당

하는 부위(55a)가 블랭크 홀더(45)에 걸려 버리기 때문에, 솔더 R부에서 균열이 발생했다.

[0057] 이상과 같이, 본 실시예에서는 프론트 필러(40)를 프레스 성형할 때에, 연성이 낮은 초고강도인 고장력재를 이용하여, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피를 실현할 수 있었다.

[0058] 실시예 2

[0059] 실시예 1은, 프론트 필러(40)(L자 형상부를 갖는 부품)에 대한 실시예였다. 다음으로, 본 실시예에 있어서, T자 형상부를 갖는 부품인 센터 필러(23)(도 9 및 도 10 참조)에 대해서도 실시예 1과 동일한 실험을 행했기 때문에 그 설명을 한다. 본 실시예에서는, 패드는, 실시예 1과 동일하게 가스 실린더가 연결되어 하중을 발생시키도록 하고, 패드의 돌출 위치의 조정도 실시예 1과 동일하게 했다. 또한, 실험에 이용한 금속판(35)도 실시예 1과 동일하다(판두께 1.4mm의 인장 강도 980MPa급 및 1180MPa급 냉연 강판).

[0060] 프레스 성형은, 블랭크 홀더 압력(MPa), 패드 압력(MPa), 패드 돌출 위치(%) 및, 금속판 배치를 다양하게 하여 조합하여 복수 조건에 대해서 행했다. 표 3에 프레스 성형 조건을 나타낸다. 블랭크 홀더 압력, 패드 압력 및, 패드 돌출 위치에 대해서는 실시예 1과 동일하기 때문에 그 설명을 생략한다. 금속판(35)의 배치는, 도 19에 나타내는 바와 같이 2종류로 했다. 도 19(a)는 금속판(35)을, 금속판(35)에 있어서의 횡변 단부(25a), 횡변 단부(25b), 횡변 단부(25c) 및, 횡변 단부(25d)에 상응하는 부위(35a, 35b, 35c, 35d)를 블랭크 홀더(33)에 걸리지 않도록 배치한 경우이고, 도 19(b)는 걸리도록 배치한 경우이다. 도 19(a)에 나타내는 배치가 본 발명의 범위이다. 또한, 표 3의 본 발명에 12~본 발명에 20, 비교예 6~비교예 9의 모두에 있어서, 패드 범위는, 도 9에 나타내는 중간 굽은선으로 둘러싼 연결부(25e)를 누르는 것으로 했다.

표 3

조건	재료	블랭크 홀더 압력 (MPa)	패드 압력 (MPa)	패드 돌출 위치(%)	소재 금속판 형상
본 발명에 12	980MPa급	3.5	5.7	0	도 19 (a)
본 발명에 13	980MPa급	1.5	5.7	0	도 19 (a)
본 발명에 14	980MPa급	0.8	5.7	0	도 19 (a)
본 발명에 15	980MPa급	3.5	11.0	0	도 19 (a)
본 발명에 16	980MPa급	3.5	17.0	0	도 19 (a)
본 발명에 17	980MPa급	3.5	6.2	15	도 19 (a)
본 발명에 18	980MPa급	3.5	6.2	30	도 19 (a)
본 발명에 19	980MPa급	3.5	6.2	45	도 19 (a)
본 발명에 20	1180MPa급	3.5	6.5	0	도 19 (a)
비교예 6	980MPa 급	0.4	5.7	0	도 19 (a)
비교예 7	980MPa 급	3.5	1.0	0	도 19 (a)
비교예 8	980MPa 급	3.5	6.2	70	도 19 (a)
비교예 9	980MPa 급	3.5	5.7	0	도 19 (b)

[0061]

[0062] 표 3에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 12~본 발명에 20에 나타내는 조건은, 상기의 블랭크 홀더 압력, 패드 압력, 패드 돌출 위치 및, 금속판 배치가 모두 본 발명의 범위 내인 조건이다. 비교예 6~비교예 9는, 본 발명 범위 외의 것을 포함하는 조건이다. 표 3의 각 조건에 기초하여 프레스 성형을 행한 결과를 표 4에 나타낸다.

표 4

조건	플랜지부 균열	플랜지부 주름	천판부 주름	숄더 R부 균열	종합 평가
본 발명에 12	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 13	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 14	○	○	◎	○	OK
본 발명에 15	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 16	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 17	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 18	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 19	○	◎	◎	○	OK
본 발명에 20	○	◎	◎	○	OK
비교예 6	○	×	◎	○	NG
비교예 7	○	◎	×	○	NG
비교예 8	○	◎	×	○	NG
비교예 9	○	◎	◎	×	NG

[0063]

[0064]

표 4의 보는 방법은 표 2와 동일하기 때문에 그 설명을 생략한다. 표 4에 나타내는 바와 같이, 본 발명에 12~본 발명에 20에 있어서는, 플랜지부(29)의 균열과 주름, 천판부(25)의 주름 및 숄더 R부의 균열은 없어, 양호한 종합 평가가 얻어졌다. 한편, 비교예 6~비교예 9에서는 종합 평가가 불량이었다. 비교예 6에서는 블랭크 홀더 압력이 0.4MPa로 낮기 때문에 플랜지부(29)에 주름이 발생했다. 비교예 7에서는 패드 압력이 1.0MPa로 낮기 때문에 천판부(25)에 주름이 발생했다. 비교예 8에서는 패드 돌출 위치가 70%로 되어 있어, 패드로 금속판(35)을 누르기 시작하는 타이밍이 늦기 때문에, 천판부(25)의 주름을 억제할 수 없었다. 비교예 9에서는 금속판(35)이 도 19(b)에 나타내는 바와 같이, 금속판(35)에 있어서의 횡변 단부(25a), 횡변 단부(25b), 횡변 단부(25c) 및, 횡변 단부(25d)에 상당하는 부위(35a, 35b, 35c, 35d)가 블랭크 홀더(33)에 걸려 버리기 때문에, 숄더 R부에서의 균열이 발생했다.

[0065]

이상과 같이 본 실시예에 있어서는, 센터 필러(23)(T자 형상부를 갖는 부품)를 프레스 성형할 때에, 연성이 낮은 초고강도인 고장력재를 이용해도, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피를 실현할 수 있었다.

[0066]

이상, 본 발명의 실시 형태에 대해서 설명했지만, 본 발명은, 본 실시 형태에 의한 본 발명의 개시의 일부를 이루는 기술에 의해 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 실시 형태에 기초하여 통상의 기술자 등에 의해 이루어지는 다른 실시 형태, 실시예 및 운용 기술 등은 모두 본 발명의 범주에 포함된다.

산업상 이용가능성

[0067]

본 발명에 의하면, 연성이 낮은 초고강도인 고장력재를 이용해도, 평면에서 볼 때 L자 형상부 또는 T자 형상부를 갖는 부품에 있어서, 성형 공정수를 늘리는 일 없이 주름의 억제와 균열의 회피가 가능한 프레스 성형 방법을 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0068]

D : 원호

L1, L2 : 접선

S : 면적

1 : L자 형상 부품

2 : 천판부(top portion)

2a : 단변 단부(short side end portion)

2b : 굴곡부

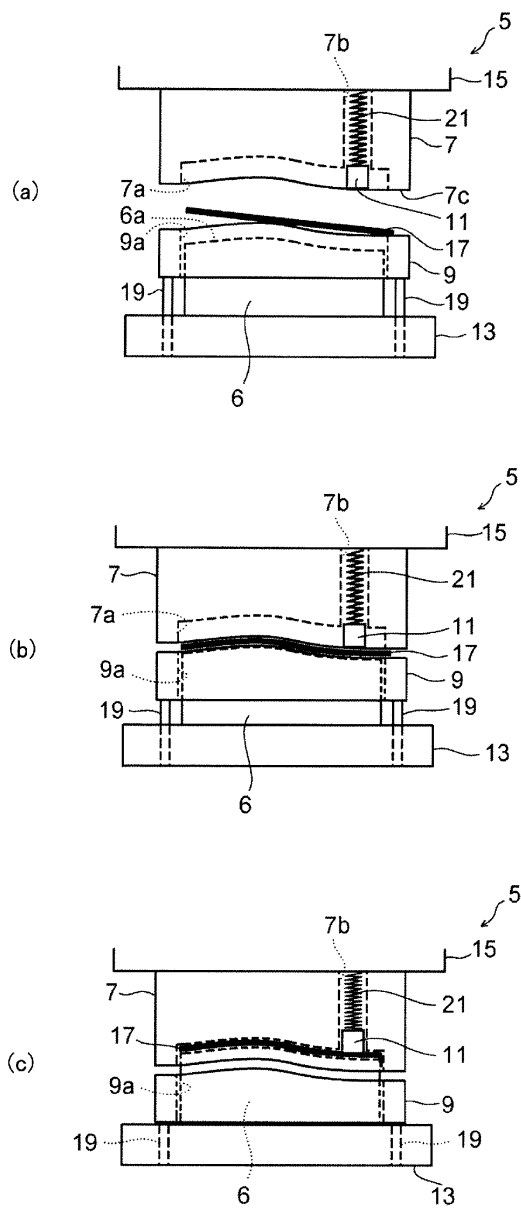
3 : 종벽부(vertical wall portion)

4 : 플랜지부
 5 : 프레스 성형 금형
 6 : 펀치
 6a : 성형면
 7 : 다이
 7a : 요함부
 7b : 개구부
 7c : 협지면(sandwiching surface)
 9 : 블랭크 홀더(blank holder)
 9a : 개구부
 11 : 패드
 13 : 볼스터(bolster)
 15 : 슬라이더
 17 : 금속판
 17a : 부위(part)
 19 : 쿠션 핀(cushion pin)
 21 : 가스 실린더
 23 : 센터 필러(center pillar)
 25 : 천판부
 25a, 25b, 25c, 25d : 횡변 단부
 25e : 연결부
 27 : 종벽부
 29 : 플랜지부
 32 : 펀치
 33 : 블랭크 홀더
 35 : 금속판
 35a, 35b, 35c, 35d : 부위
 40 : 프론트 필러
 41 : 천판부
 41a : 단변 단부
 41b : 굴곡부
 42 : 종벽부
 43 : 플랜지부
 44 : 쿠션 핀
 45 : 블랭크 홀더
 45a : 개구부

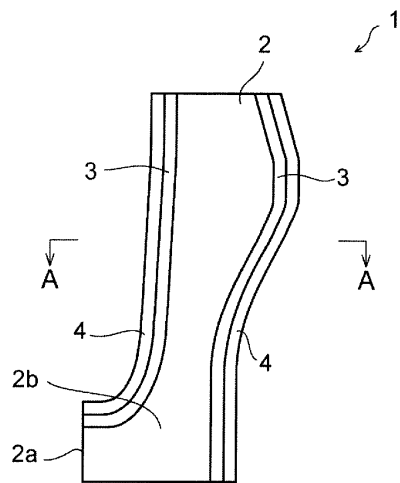
- 47 : 펀치
 51 : 다이
 51a : 요함부
 51b : 개구부
 53 : 패드
 55 : 금속판
 55a : 부위(part)

도면

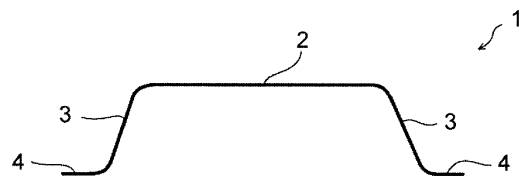
도면1



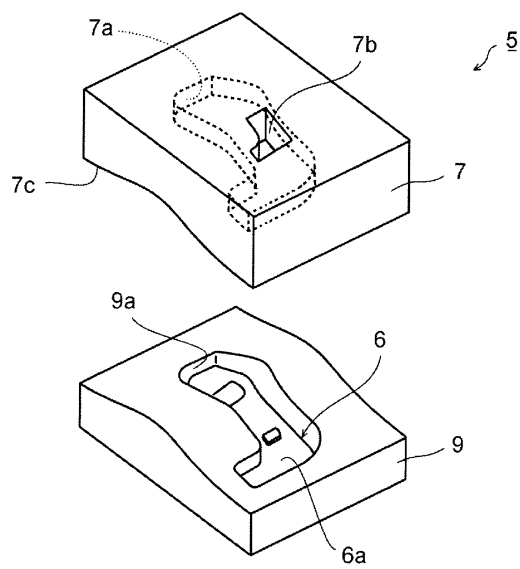
도면2



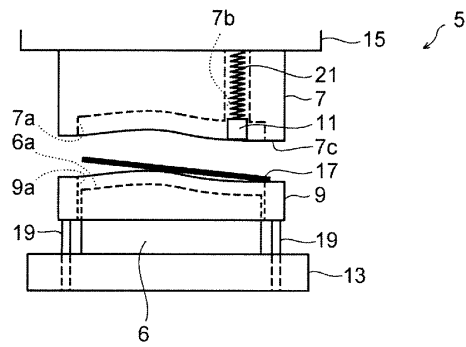
도면3



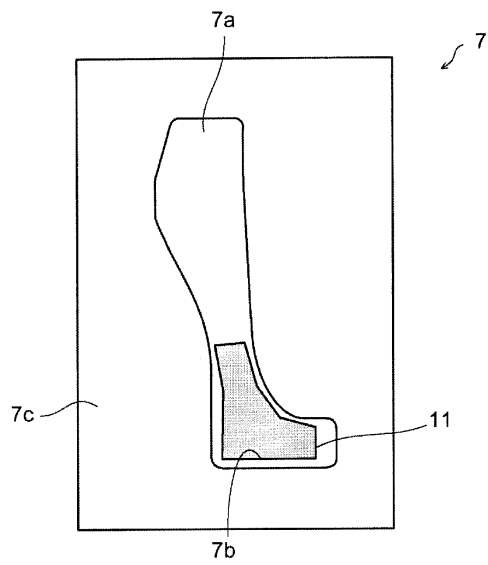
도면4



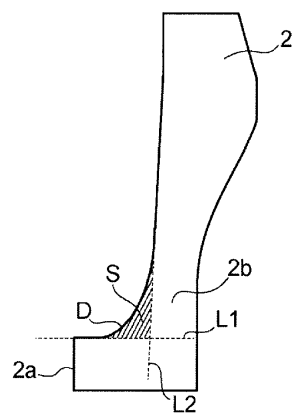
도면5



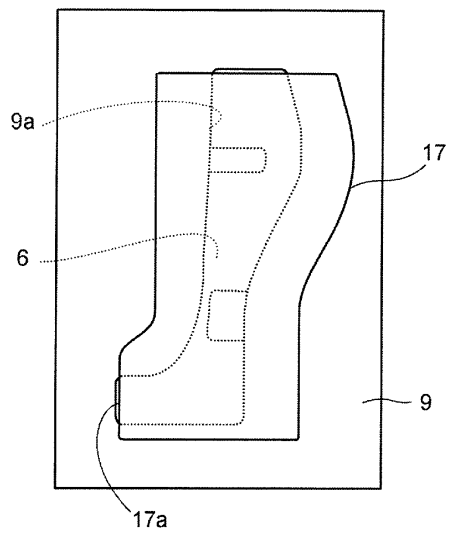
도면6



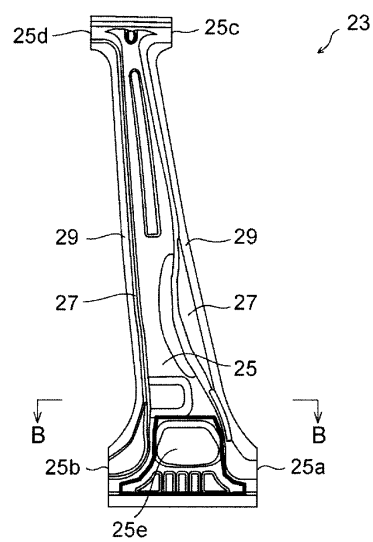
도면7



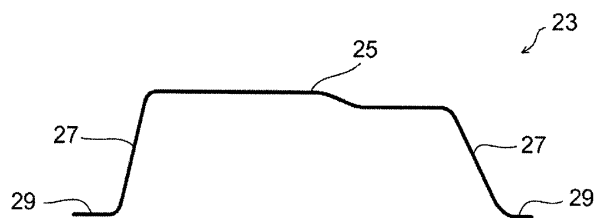
도면8



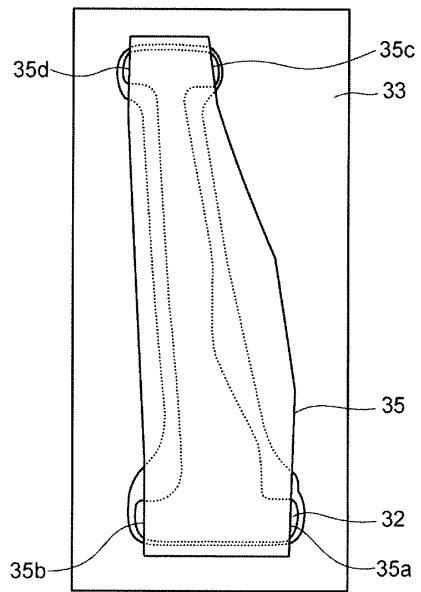
도면9



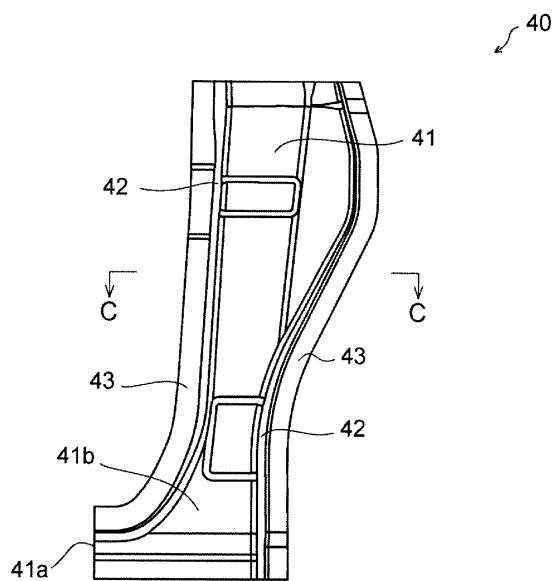
도면10



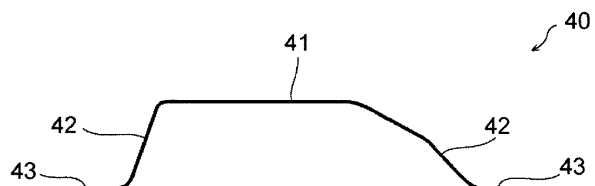
도면11



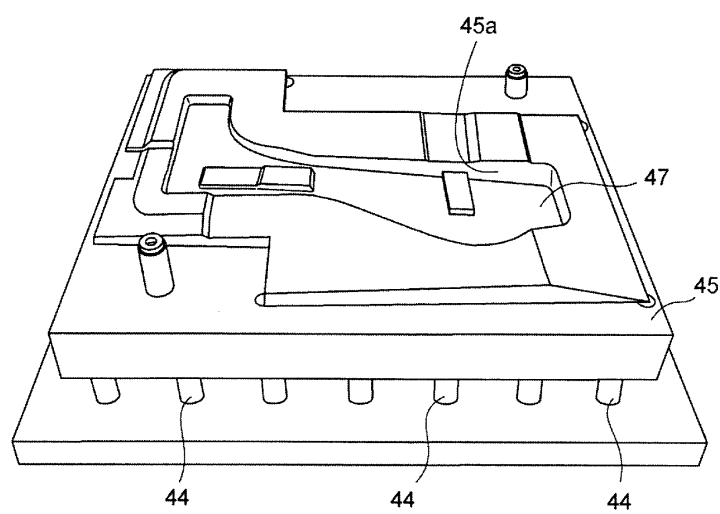
도면12



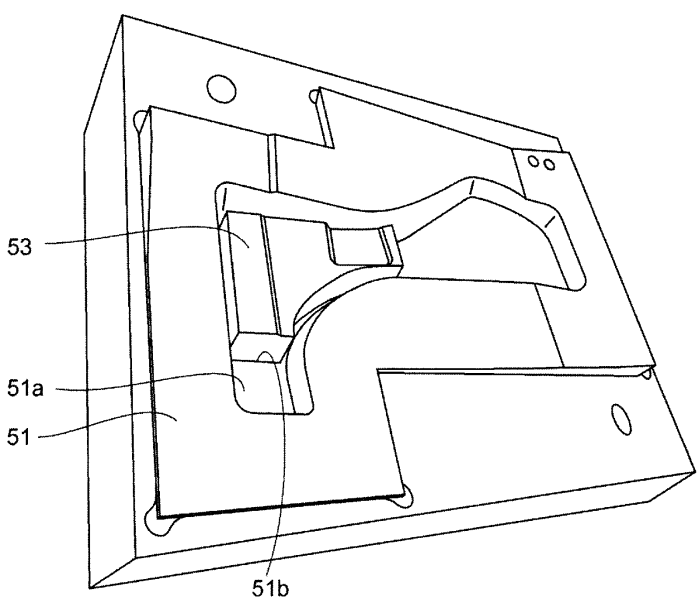
도면13



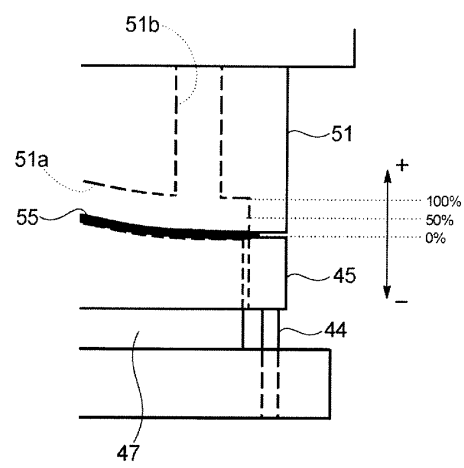
도면14



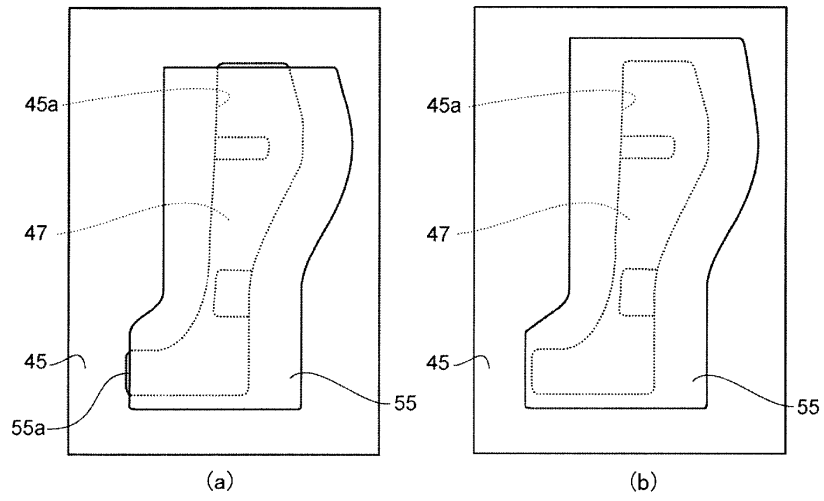
도면15



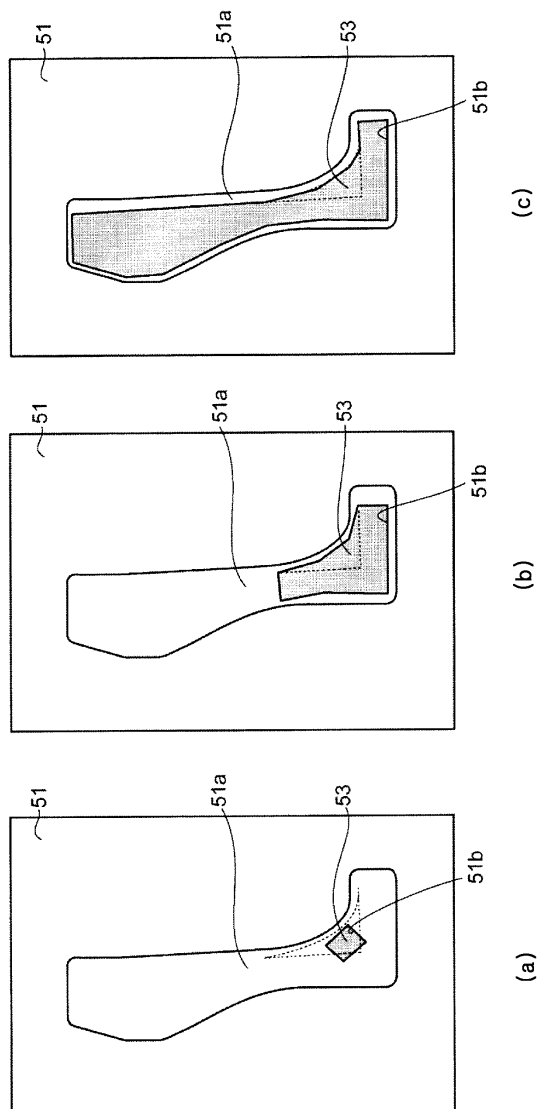
도면16



도면17



도면18



도면19

