(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0038762
(43) 공개일자 2025년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 22/24 (2006.01) *B21D 22/26* (2006.01)
B21D 53/88 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21D 22/24 (2013.01)
B21D 22/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2025-7005307
(22) 출원일자(국제) 2023년08월14일
심사청구일자 2025년02월18일
(85) 번역문제출일자 2025년02월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2023/029453
(87) 국제공개번호 WO 2024/038850
국제공개일자 2024년02월22일
(30) 우선권주장
JP-P-2022-130912 2022년08월19일 일본(JP)
JP-P-2022-198306 2022년12월13일 일본(JP)

(71) 출원인
제이에프이 스틸 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다꾸 우찌사이와이쵸 2쵸메 2방 3고
(72) 발명자
오가와 타케시
일본국 도쿄토 지요다쿠 우치사이와이쵸 2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시키가이샤 치테키자이산부 나이
신미야 토요히사
일본국 도쿄토 지요다쿠 우치사이와이쵸 2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시키가이샤 치테키자이산부 나이
스미카와 사토시
일본국 도쿄토 지요다쿠 우치사이와이쵸 2쵸메 2반 3고 제이에프이 스틸 가부시키가이샤 치테키자이산부 나이
(74) 대리인
이철

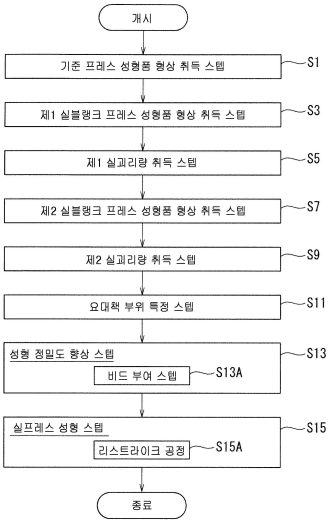
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **프레스 성형품의 제조 방법**

(57) 요 약

블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하는 프레스 성형품의 제조 방법을 제공한다. 프레스 성형품의 제조 방법은, 기준 프레스 성형품 형상(5)을 취득하는 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 제1 실(實)블랭크 프레스 성형품 형상(13)을 취득하는 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 기준 프레스 성형품 형상(5)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 제1 실괴리량을 구하는 제1 실괴리량 취득 스텝과, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)을 취득하는 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 기준 프레스 성형품 형상(5)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)의 제2 실괴리량을 구하는 제2 실괴리량 취득 스텝과, 요(要)대책 부위를 특정하는 요대책 부위 특정 스텝과, 실금형에 비드를 부여하는 비드 부여 스텝과, 비드를 부여한 실금형을 이용하여 프레스 성형하는 실프레스 성형 스텝을 구비한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B21D 53/88 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를, 프레스 금형을 이용하여 프레스 성형함으로써 프레스 성형품을 제조하는 프레스 성형품의 제조 방법으로서,

평탄한 형상의 평탄 블랭크 모델을 이용하여, 목표로 하는 프레스 성형품의 형상에 기초하여 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 기준 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제1 실(實)블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제1 실블랭크 모델을 생성하고, 당해 생성한 제1 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

상기 기준 프레스 성형품 형상과 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제1 실괴리량을 구하는 제1 실괴리량 취득 스텝과,

상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 상기 제1 실블랭크와는 상이한 부위에서 채취한 제2 실블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제2 실블랭크 모델을 한 종류 또는 복수 종류 생성하고, 당해 생성한 제2 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

상기 기준 프레스 성형품 형상과 한 종류 또는 복수 종류의 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제2 실괴리량을 구하는 제2 실괴리량 취득 스텝과,

상기 제1 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위 및 상기 제2 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위에 상당하는 상기 프레스 성형품의 부위를, 요(要)대책 부위로서 특정하는 요대책 부위 특정 스텝과,

상기 요대책 부위 특정 스텝에서 특정한 요대책 부위에서의 상기 괴리량이 작아지도록, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 프레스 금형인 실(實)금형의 성형면 및, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 상기 블랭크인 실블랭크로부터 선택한 적어도 한쪽의 형상을 보정하는 성형 정밀도 향상 스텝

을 구비한 프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 실괴리량 취득 스텝은,

상기 기준 프레스 성형품 형상에 있어서의 소정 부위의 스프링백량과, 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상에 있어서의 상기 기준 프레스 성형품 형상의 상기 소정 부위와 동일 부위의 스프링백량의 차를 상기 제1 실괴리량으로서 취득하고,

상기 제2 실괴리량 취득 스텝은,

상기 기준 프레스 성형품 형상에 있어서의 소정 부위의 스프링백량과, 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상에 있어서의 상기 기준 프레스 성형품 형상의 상기 소정 부위와 동일 부위의 스프링백량의 차를 상기 제2 실괴리량으로서 취득하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 성형 정밀도 향상 스텝은, 상기 실금형의 성형면에 있어서의, 상기 요대책 부위, 또는, 상기 요대책 부위와 그의 주위를 성형하는 부위에 대하여, 비드를 부여하는 비드 부여 스텝을 구비하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 비드 부여 스텝은, 상기 실금형에 부여한 비드에 의해 상기 프레스 성형품에 형성되는 비드 자국의 길이 방향이, 상기 프레스 성형품에 있어서의 상기 요대책 부위에 가장 가까운 단변(端邊)과 교차하는 방향 또는 단변에 평행한 방향이 되도록, 비드를 실금형에 부여하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 실블랭크는, 소정 방향을 따라 요철이 연속하는 형상 변동을 갖고,

상기 비드 부여 스텝은, 상기 실금형에 부여한 비드에 의해 상기 프레스 성형품에 형성되는 비드 자국의 길이 방향이, 상기 프레스 성형품의 상기 요대책 부위에 있어서의 상기 블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 비드를 실금형에 부여하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 비드를 부여한 실금형을 이용하여, 상기 블랭크를 프레스 성형하는 실프레스 성형 스텝을 구비하고,

상기 실프레스 성형 스텝에서, 상기 프레스 성형품의 요대책 부위, 또는, 당해 요대책 부위와 그의 주위를 포함하는 부위에 비드 자국을 형성하고,

추가로, 당해 실프레스 성형 스텝에서 프레스 성형한 프레스 성형품을 재(再)프레스하여 상기 비드 자국을 짓누르는 리스트라이크 공정을 구비하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 성형 정밀도 향상 스텝은,

상기 기준 프레스 성형품 형상, 또는 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상, 또는 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상의 어느 것에 상기 요대책 부위를 설정하여 블랭크 모델에 전개하고, 당해 전개한 블랭크 모델 상의 요대책 부위를 특정하는 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝과,

당해 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝에서 특정한 요대책 부위에 대응하는 실블랭크의 부위에 비드를 부여하는 블랭크 비드 부여 스텝

을 구비하는 프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 블랭크 비드 부여 스텝은, 비드의 길이 방향이 상기 실블랭크에 있어서의 상기 요대책 부위에 가장 가까운

단변과 교차하는 방향이 되도록 비드를 실블랭크에 부여하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서,

상기 실블랭크는, 소정 방향을 따라 요철이 연속하는 형상 변동을 갖고,

상기 블랭크 비드 부여 스텝은, 블랭크에 부여하는 비드의 길이 방향이 상기 실블랭크의 상기 요대책 부위에 있어서의 상기 실블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록, 비드를 실블랭크에 부여하는,

프레스 성형품의 제조 방법.

청구항 10

제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

당해 비드를 부여한 실블랭크를 상기 실금형에 의해 프레스 성형하는 성형 스텝을 구비하고,

그 성형 스텝의 후에 있어서, 상기 비드를 짓누르는 프레스 성형을 행하는 공정을 갖는,

프레스 성형품의 제조 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를 프레스 성형하여 프레스 성형품을 제조하는 기술에 관한 것이다. 본 발명은, 상기 블랭크의 형상 변동의 영향을 저감 가능한 프레스 성형품의 제조 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 자동차의 충돌 안전성 기준의 엄격화에 의해 자동차 차체로의 충돌 안전성의 향상의 요구가 높아지고 있다. 그 요구와 함께, 작금의 이산화탄소 배출 규제를 바탕으로 자동차의 연비 향상을 도모하기 위해, 차체의 경량화도 필요시되고 있다. 이들 충돌 안전 성능과 차체의 경량화를 양립하기 위해, 종래에 비해 더욱 고강도인 금속판이 차체에 채용되는 경향이 있다.

[0003] 프레스 성형품은, 블랭크를 프레스 성형하여 제조된다. 그 프레스 성형품용의 블랭크를 채취하는 실제의 금속판은, 반드시, 면이 완전하게 평탄한 것은 없고, 종래부터, 면을 따른 물결 형상(형상 변동)을 갖고 있는 경우가 있다.

[0004] 따라서, 금속판으로부터 채취한 실제의 블랭크도 또한, 반드시 평탄하다고는 한정하지 않고, 형상 변동을 갖는 경우가 있다.

[0005] 이러한 형상 변동을 갖는 블랭크를, 차체 부품으로 프레스 성형한 경우, 프레스 성형 후에 얻어진 프레스 성형품은, 그의 형상 변동이 영향을 주어, 목표가 되는 치수 정밀도로부터 벗어나는 것이 걱정된다.

[0006] 프레스 성형한 후의 프레스 성형품에 대해서, 목표가 되는 치수 정밀도로부터 벗어난 것을 선별하는 기술로서, 예를 들면 특허문헌 1, 2가 개시되어 있다.

[0007] 또한, 특허문헌 5에는, 크래쉬 박스의 프레스 성형을 행함에 있어서, 전개 블랭크를 이용하는 것이 기재되어 있다.

[0008] 또한, 특허문헌 3에는, 프레스 성형품에 생긴 스프링백의 억제를 목적으로 하여 프레스 성형품의 잔류 응력을 평준화하기 위해, 플랜지부에 비드를 부여하는 기술이 개시되어 있다. 또한, 특허문헌 4에는, 드로우(draw) 성형 시에, 금형에 비드를 부여하여 프레스 성형 중의 재료 흐름을 제어하여, 스프링백을 억제하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 일본공개특허공보 소62-047504호

(특허문헌 0002) 일본공개특허공보 2019-002834호

(특허문헌 0003) 일본공개특허공보 2009-255117호

(특허문헌 0004) 일본공개특허공보 2012-166225호

(특허문헌 0005) 일본 재공표특허공보 2015-053075호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 특허문헌 1 또는 특허문헌 2에 개시된 기술은, 프레스 성형 후의 성형품끼리의 형상을 비교하는 것으로서, 프레스 성형 전의 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하는 것은 아니다.

[0011] 또한, 종래는, 프레스 성형품의 어느 부위가 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 받기 쉬운지를 특정하는 것도 행해지고 있지 않아, 대책을 강구하는 것이 어려웠다.

[0012] 또한, 프레스 성형에 이용하는 블랭크는, 강판 등의 금속판으로부터 펀칭이나 전단에 의해 채취된다. 따라서, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 복수의 블랭크를 채취하면, 채취 위치가 상이함으로써, 동일한 금속판으로부터 채취한 블랭크라도, 각각의 블랭크에서 요철을 나타내는 부위가 상이하다.

[0013] 따라서, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하려면, 개별의 블랭크의 형상 변동에 상위가 있는 것도 고려하여 대책을 강구할 필요가 있다.

[0014] 또한, 프레스 성형품의 프레스 성형을 행하기 위해, 종래부터 예를 들면 특허문헌 5에 개시되는 바와 같이, 프레스 성형품을 평면에 전개한 형상을 갖는 전개 블랭크를 이용하고 있었다. 그러나, 프레스 성형 후의 프레스 성형품의 치수 정밀도에 영향을 미치는 프레스 성형 전의 블랭크의 형상 변동 부위를 특정하여, 당해 부위에 대책을 취하는 것은 아니다.

[0015] 또한, 특허문헌 3, 4에는, 비드를 부여함으로써 스프링백을 억제하는 기술이 개시되어 있다. 그러나, 당해 비드는, 프레스 성형 중에 가해진 변형에 의해 프레스 성형 후에 이형한 프레스 성형품에 잔류하는 응력을 평준화 또는 저감하는 것이다. 따라서, 특허문헌 3, 4에 개시된 기술은, 프레스 성형 중의 재료 흐름을 제어하는 것을 목적으로 한 것이고, 본 발명이 대상으로 하는 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하는 것을 목적으로 한 것은 아니었다.

[0016] 본 발명은, 이러한 과제를 해결하기 위해 이루어진 것이다. 본 발명은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를 이용하여 프레스 성형하여 제조되는 프레스 성형품의 치수 정밀도에 있어서의, 블랭크의 형상 변동의 영향을 저감하는 것을 목적으로 하고 있다.

과제의 해결 수단

[0017] 과제 해결을 위해, 본 발명의 일 태양은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를, 프레스 금형을 이용하여 프레스 성형함으로써 프레스 성형품을 제조하는 프레스 성형품의 제조 방법으로서, 평탄한 형상의 평탄 블랭크 모델을 이용하여, 목표로 하는 프레스 성형품의 형상에 기초하여 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 기준 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제1 실(實)블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제1 실블랭크 모델을 생성하고, 당해 생성한 제1 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 상기 기준 프레스 성형품 형상과 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양(兩) 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제1 실괴리량을 구하는 제1 실(實)괴리량 취득 스텝과, 상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 상기 제1 실블랭크와는 상이한 부위에서 채취한 제2 실블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제2 실블랭크 모델을 한 종류

또는 복수 종류 생성하고, 당해 생성한 제2 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과, 상기 기준 프레스 성형품 형상과 한 종류 또는 복수 종류의 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제2 실괴리량을 구하는 제2 실괴리량 취득 스텝과, 상기 제1 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위 및 상기 제2 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위에 상당하는 상기 프레스 성형품의 부위를, 요(要)대책 부위로서 특정하는 요대책 부위 특정 스텝과, 상기 요대책 부위 특정 스텝에서 특정한 요대책 부위에서의 상기 괴리량이 작아지도록, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 프레스 금형인 실금형의 성형면 및, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 상기 블랭크인 실블랭크로부터 선택한 적어도 한쪽의 형상을 보정하는 성형 정밀도 향상 스텝을 구비한다.

발명의 효과

[0018] 본 발명의 태양에 의하면, 각각의 블랭크에 있어서의 형상 변동의 상위도 고려한 후에, 프레스 성형품에 있어서의 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 큰 부위를 특정한다. 그리고, 당해 부위에 대응한 대책을 강구함으로써, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감할 수 있다.

[0019] 이에 따라, 본 발명의 태양에 의하면, 치수 정밀도가 양호한 프레스 성형품의 제조가 가능해져, 형상 변동을 갖는 금속판으로부터 채취한 블랭크를 이용해도 양호한 치수 정밀도의 프레스 성형품을 수율 좋게 생산할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 제1 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법의 각 스텝의 설명도이다.

도 2는 제1 실시 형태에서 대상으로 한 부품의 외관도이다.

도 3은 평탄 블랭크 모델의 설명도이다.

도 4는 도 3의 평탄 블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 기준 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 5는 제1 실시 형태에 따른 제1 실블랭크 모델의 설명도이다.

도 6은 도 5의 제1 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 7은 도 4의 기준 프레스 성형품 형상과 도 6의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제1 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 8은 제1 실시 형태에 있어서의 제2 실블랭크 모델의 설명도이다.

도 9는 도 8의 제2 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 10은 도 4의 기준 프레스 성형품 형상과 도 9의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제2 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 11은 도 7과 도 10에 나타낸 제1 실괴리량과 제2 실괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

도 12는 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 기준 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 13은 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 14는 도 12의 기준 프레스 성형품 형상과 도 13의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제1 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 15는 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(드로우 성형) 해석한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 16은 도 12의 기준 프레스 성형품 형상과 도 15의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제2 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 17은 도 14와 도 16에 나타낸 제1 실괴리량과 제2 실괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

도 18은 도 3의 평탄 블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 기준 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 19는 도 5의 제1 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 20은 도 18의 기준 프레스 성형품 형상과 도 19의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제1 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 21은 실시예에 있어서의 제2 실블랭크 모델의 설명도이다.

도 22는 도 21의 제2 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 23은 도 18의 기준 프레스 성형품 형상과 도 22의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제2 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 24는 도 20과 도 23에 나타낸 제1 실괴리량과 제2 실괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

도 25는 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 기준 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 26은 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 27은 도 25의 기준 프레스 성형품 형상과 도 26의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제1 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 28은 비드를 부여한 금형 모델을 이용하여 프레스 성형(폼 성형) 해석한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 당해 형상의 각 부위에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 29는 도 25의 기준 프레스 성형품 형상과 도 28의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 제2 실괴리량을 나타낸 도면이다.

도 30은 도 27과 도 29에 나타낸 제1 실괴리량과 제2 실괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

도 31은 제2 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법의 각 스텝의 설명도이다.

도 32는 제2 실시 형태가 대상으로 하는 목표 형상의 외관도의 예이다.

도 33은 제2 실시 형태에 따른 평탄 블랭크 모델의 설명도이다.

도 34는 도 33의 평탄 블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형 해석한 기준 프레스 성형품 형상과, 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 35는 제1 실블랭크 모델의 설명도이다.

도 36은 도 35의 제1 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 37은 도 34의 기준 프레스 성형품 형상과 도 36의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 괴리량을 설명하는 도면이다.

도 38은 제2 실블랭크 모델의 설명도이다.

도 39는 도 38의 제2 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형 해석한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 성형

하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 40은 도 34의 기준 프레스 성형품 형상과 도 39의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 괴리량을 설명하는 도면이다.

도 41은 도 37과 도 40에 있어서의 괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

도 42는 도 41에서 특정된 요대책 부위에 대응하는 블랭크 모델의 부위에 비드를 부여한 도면이다.

도 43은 도 33의 평탄 블랭크 모델에 비드를 부여하고 나서 프레스 성형 해석한 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상과, 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 44는 도 35의 제1 실블랭크 모델에 비드를 부여하고 나서 프레스 성형 해석한 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 45는 도 43의 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상과 도 44의 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 괴리량을 설명하는 도면이다.

도 46은 도 38의 제2 실블랭크 모델에 비드를 부여하고 나서 프레스 성형 해석한 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상과, 성형 하사점으로부터의 변화량을 나타낸 도면이다.

도 47은 도 43의 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상과 도 46의 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교했을 때의 괴리량을 설명하는 도면이다.

도 48은 도 45와 도 47에 있어서의 괴리량의 범위를 목표 형상에 대응시켜 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0022] 다음으로, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

[0023] 「제1 실시 형태」

[0024] 본 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법은, 형상 변동(요철)이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를 이용한다. 본 실시 형태에서는, 그 블랭크에 대하여, 목표로 하는 프레스 성형품 형상에 대응하는 프레스 금형에 의해, 폼 성형이나 드로우 성형 등의 프레스 성형을 행하여 프레스 성형품을 제조한다. 본 발명에서는, 그 프레스 성형품의 제조 시에, 제조되는 프레스 성형품에 대한, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하여, 보다 치수 정밀도가 높은 프레스 성형품을 제조한다.

[0025] 여기에서, 금속판이 갖는 형상 변동이란, 예를 들면, 소정 방향을 따라 요철이 연속하여 형성되는 바와 같은 형상 변동이다.

[0026] 또한, 대상으로 하는 금속판의 재료로서는, 강재나 알루미늄 합금 등을 예시할 수 있지만, 그에 한정되지 않는다. 본 발명은, 인장 강도 980㎫ 이상의 고강도 강판, 특히 인장 강도 1470㎫ 이상의 초고강도 강판에 적합한 기술이다. 금속판의 인장 강도가 높은 경우, 인장 강도가 낮은 경우에 비해, 치수 정밀도에 대한, 금속판이나 블랭크의 형상 변동의 영향이 커진다.

[0027] 도 1에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법은, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7, 제2 실괴리량 취득 스텝 S9, 요대책 부위 특정 스텝 S11, 성형 정밀도 향상 스텝 S13 및, 실프레스 성형 스텝 S15를 구비하고 있다.

[0028] 도 2에 나타내는 프레스 성형품(1)을 목표 형상으로 하여 프레스 성형하는 경우를 예로 들어, 이하, 각 구성을 상세하게 설명한다. 또한, 본 실시 형태에서는, 판두께 1.2㎜의 1.5㎬급 강판으로 이루어지는 블랭크를 이용한 경우를 예시한다. 단, 본 발명은, 이에 구애받는 것은 아니다.

[0029] <기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0030] 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1은, 도 3에 나타내는 바와 같은 평탄 블랭크 모델(3)을 이용한다. 그리고, 소정의 금형 모델로 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 기준 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 스텝이다.

[0031] 소정의 금형 모델은, 평탄 형상의 블랭크를 목표로 하는 목표 프레스 성형품 형상으로 프레스 성형하는 실금형의 성형면 형상에 기초하여 설정한다. 예를 들면, 목표 프레스 성형품 형상을 모방한 형상의 금형 모델을 소정의 금형 모델로 한다. 단, 이형 후의 스프링백분만큼 보정한 금형 모델이, 소정의 금형 모델로서 바람직하다.

[0032] 또한, 본 설명의 「프레스 성형 해석」이란, 성형 하사점의 형상을 취득하는 해석과, 이형 후, 즉 스프링백한 후의 형상을 취득하는 해석을 포함하는 것으로 한다.

[0033] 평탄 블랭크 모델(3)이란, 종래, 일반적으로 프레스 성형 해석에서 이용되는 블랭크 모델로서, 요철이 없는 평평한 형상의 것이다.

[0034] 프레스 성형 해석은, 통상, 유한 요소법(FEM) 등의 CAE 해석으로 행해진다. 즉, 프레스 성형 해석은, 컴퓨터를 이용한 구조 해석, 예를 들면 공지의 CAE 해석 등으로 행하면 좋다. 프레스 성형에는, 폼 성형, 드로우 성형 등이 있지만, 본 발명은, 어느 프레스 성형에도 적용할 수 있다. 본 실시 형태에서는, 드로우 성형의 경우를 예로 들어 설명한다.

[0035] 프레스 성형 해석에 의해 구한, 이형 후의 기준 프레스 성형품 형상(5)을, 도 4에 나타낸다. 도 4에서는, 성형 하사점으로부터의, 이형에 의한 변화량을 색의 농담으로 나타내고 있다.

[0036] 변화량이란, 프레스 성형 방향에 있어서, 프레스 성형 후에 이형하여 스프링백한 후의 프레스 성형품 형상의 각 부위의 높이로부터, 성형 하사점의 형상의 대응하는 부위의 높이를 뺀 값이다. 이 때문에, 변화량은, 프레스 성형 방향의 스프링백량에 상당하는 값이다. 높이의 차(변화량)가 +(플러스)인 경우는, 이형 후의 형상이, 성형 하사점 형상보다 볼록 형상이 된다. 한편, 높이의 차(변화량)가 −(마이너스)인 경우는, 이형 후의 형상이, 성형 하사점 형상보다 오목 형상이 된다.

[0037] 도 4에서는, 성형 하사점보다도 오목 형상이 되는 부위의 색을 연하게 하고, 볼록 형상이 되는 부위의 색을 진하게 하고 있다. 또한, 도 4 중에 표시한 숫자는, +가 볼록 방향(지면 앞쪽)으로의 변화량, −가 오목 방향(지면 안쪽)으로의 변화량으로, 단위는 ㎜이다. 이하의 다른 도면에 표시한 숫자 등에 대해서도 마찬가지이다.

[0038] 본 예에 있어서는, 도 4에 나타내는 바와 같은 변화량이었다. 즉, 기준 프레스 성형품 형상(5)의 변화량은, 좌단부(부위 A)에서 −1.22㎜였다. 또한, 천판부의 좌단(부위 B)에서 −0.17㎜, 길이 방향 중앙부(부위 C)에서 5.55㎜, 하 플랜지부의 우단(부위 D)에서 2.47㎜, 우단부(부위 E)에서 0.07㎜였다.

[0039] <제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0040] 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3은, 금속판의 형상 변동에 대응한 블랭크 모델을 이용한다. 그리고, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 취득하는 스텝이다.

[0041] 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3에서는, 우선, 금속판의 형상 변동에 기초하여, 금속판의 형상 변동에 대응한 형상의 제1 실블랭크 모델(11)을 생성한다. 제1 실블랭크 모델(11)의 일 예를 도 5에 나타내고, 이하, 구체적으로 설명한다.

[0042] 제1 실블랭크 모델(11)은, 형상 변동이 있는 금속판의 소정 위치로부터 채취한 실블랭크(제1 실블랭크)의 형상을 측정한 측정 데이터에 기초하여 생성한 블랭크 모델이다. 구체적으로는, 제1 실블랭크의 형상을, 예를 들면 레이저 거리계에 의한 3차원 형상 측정기 등에 의해 측정하고, 측정 결과에 기초하여 제1 실블랭크 모델(11)을 생성한다.

[0043] 도 5(a)가, 제1 실블랭크 모델(11)을 평면에서 본 도면이고, 도 5(b)가, 도 5(a)의 A-A 단면도이고, 그 도면은 요철을 색의 농담으로 표현하고 있다. 또한, 도 5(c)에는, 도 5(b)의 요철 높이를 그래프화하여 나타냈다.

[0044] 도 5에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 모델(11)은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제1 실블랭크와 마찬가지의 형상 변동을 갖는 블랭크 모델이고, 불규칙한 요철 형상을 갖고 있다.

[0045] 다음으로, 제1 실블랭크 모델(11)을 이용하여, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 해석 결과에 기초하여, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)으로서 취득한다. 프레스 성형 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)을, 도 6에 나타낸다. 도 6에 나타내는 색이나 수치는, 도 4와 마찬가지이다.

[0046] 도 6에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 변화량은, 좌단부(부위 A)에서 −1.06㎜였

다. 또한, 천판부의 좌단(부위 B)에서 −0.12㎜, 길이 방향 중앙부(부위 C)에서 5.57㎜, 하 플랜지부의 우단(부위 D)에서 2.55㎜, 우단부(부위 E)에서 0.23㎜였다.

[0047] <제1 실괴리량 취득 스텝>

[0048] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서는, 기준 프레스 성형품 형상(5)(도 4)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)(도 6)을 비교한다. 그리고, 양 형상의 괴리하는 부위와, 괴리량(제1 실괴리량)을 구한다.

[0049] 예를 들면, 프레스 성형품의 형상에 대하여, 복수의 영역을 설정하고, 각 영역의 대표 개소를 괴리량을 구하는 부위로 한다. 영역은, 예를 들면, 이형 후에 스프링백이 발생하기 쉽다고 추정되는 영역을 대표하여 설정해도 좋다. 또한, 예를 들면, 괴리하는 부위와 제1 괴리량을 조(組)로 하여 데이터를 기억해도 좋다.

[0050] 본 실시 형태에서는, 성형 하사점에 있어서의 프레스 성형품 형상을 기준 형상으로 하고, 기준 형상으로부터의 이형 후의 프레스 성형품 형상의 각 부위에 있어서의 변화량(스프링백량)을 구했다. 그리고, 2개의 프레스 성형품 형상의 변화량의 차를 괴리량으로서 구한다.

[0051] 즉, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구하는 제1 실괴리량이란, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 변화량(도 6)으로부터, 기준 프레스 성형품 형상(5)의 변화량(도 4)을 뺀 값이 된다. 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 변화량(도 6)은, 형상 변동이 있는 실블랭크를 이용한 변화량이다. 기준 프레스 성형품 형상(5)의 변화량(도 4)은, 평탄한 블랭크 모델을 이용한 변화량이다. 따라서, 제1 실괴리량이 +(플러스)인 경우는, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 당해 부위는, 기준 프레스 성형품 형상(5)에 비해 볼록 형상이 된다. 또한, 제1 실괴리량이 −(마이너스)인 경우는, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 당해 부위는, 기준 프레스 성형품 형상(5)에 비해 오목 형상이 된다.

[0052] 상기와 같이 구한 제1 실괴리량을 도 7에 나타낸다.

[0053] 도 7에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)과 기준 프레스 성형품 형상(5)의 제1 실괴리량은, 다음의 값이었다. 즉, 부위 A에서 0.16㎜, 부위 B에서 0.05㎜, 부위 C에서 0.02㎜, 부위 D에서 0.08㎜, 부위 E에서 0.16㎜였다.

[0054] <제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0055] 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7은, 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 실블랭크 모델을 이용한다. 그리고, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 취득하는 스텝이다.

[0056] 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7에서는, 우선, 제1 실블랭크와는 상이한 실블랭크를 이용하여 제2 실블랭크 모델(21)을 생성한다. 제2 실블랭크 모델(21)의 일 예를 도 8에 나타내고, 이하, 구체적으로 설명한다.

[0057] 제2 실블랭크 모델(21)은, 형상 변동이 있는 금속판의 제1 실블랭크와는 상이한 부위로부터 채취한 실블랭크(제2 실블랭크)의 형상을 측정한 측정 데이터에 기초하여 생성한 블랭크 모델이다. 제1 실블랭크 모델(11)과 마찬가지로, 제2 실블랭크의 형상을, 예를 들면 레이저 거리계에 의한 3차원 형상 측정기 등에 의해 측정하고, 측정 결과에 기초하여 제2 실블랭크 모델(21)을 생성한다.

[0058] 도 8(a)가 제2 실블랭크 모델(21)을 평면에서 본 도면, 도 8(b)가 도 8(a)의 B-B 단면도이고, 요철을 색의 농담으로 표현하고 있다. 또한, 도 8(c)에는, 도 8(b)의 요철 높이를 그래프화하여 나타냈다.

[0059] 도 8에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 모델(21)은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제2 실블랭크와 마찬가지의 형상 변동을 갖는 블랭크 모델이다. 제2 실블랭크 모델(21)은, 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 불규칙한 요철 형상을 갖고 있다.

[0060] 다음으로, 제2 실블랭크 모델(21)을 이용하여, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 소정의 금형 모델로 프레스 성형했을 때의 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)으로서 취득한다. 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)을 도 9에 나타낸다. 도 9에 나타내는 색이나 수치의 의미는, 도 4, 도 6과 마찬가지이다.

[0061] 본 예에 있어서는, 도 9에 나타내는 바와 같은 변화량이었다. 즉, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)의 변화량은, 부위 A에서 −0.85㎜였다. 또한, 부위 B에서 0.21㎜, 부위 C에서 5.63㎜, 부위 D에서 2.62㎜, 부위 E

에서 −0.21㎜였다.

[0062] <제2 실괴리량 취득 스텝>

[0063] 제2 실괴리량 취득 스텝 S9는, 기준 프레스 성형품 형상(5)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량(제2 실괴리량)을 구하는 스텝이다. 제2 실괴리량을 구하는 방법은 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 설명한 방법과 마찬가지이기 때문에 설명을 생략한다.

[0064] 기준 프레스 성형품 형상(5)(도 4)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)(도 9)을 비교했을 때의 제2 실괴리량을 도 10에 나타낸다.

[0065] 도 10에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)과 기준 프레스 성형품 형상(5)의 제2 실괴리량은, 다음의 값이었다. 즉, 부위 A에서 0.37㎜, 부위 B에서 0.38㎜, 부위 C에서 0.08㎜, 부위 D에서 0.15㎜, 부위 E에서 −0.28㎜였다.

[0066] <요대책 부위 특정 스텝>

[0067] 요대책 부위 특정 스텝 S11은, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 문턱값을 초과하는 제1 실괴리량이 생긴 부위 및 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 문턱값을 초과하는 제2 실괴리량이 생긴 부위에 상당하는 프레스 성형품(1)의 부위를 요대책 부위로서 특정하는 스텝이다.

[0068] 예를 들면, 복수의 프레스 성형품을 서로 겹쳐 접합하여 차체의 멤버류에 조립하는 경우 등, 프레스 성형품의 형상(특히 플랜지 부분 등)에 괴리가 크면 프레스 성형품끼리의 접합이 곤란해진다. 이러한 경우에, 대책을 필요로 하는 경우가 있다. 그래서, 본 실시 형태에서는, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 큰, 즉 괴리가 크다고 상정되는 부위를, 요대책 부위로서 특정한다. 그리고, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위한 대책을 취할 수 있도록 했다.

[0069] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구한 제1 실괴리량(도 7 참조)과 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 구한 제2 실괴리량(도 10 참조)의 양쪽을 목표 형상에 대응시켜 도 11에 나타낸다.

[0070] 도 11에 나타내는 바와 같이, 제1 실괴리량과 제2 실괴리량은, 다음과 같았다. 부위 A에서 0.16㎜~0.37㎜, 부위 B에서 0.05㎜~0.38㎜, 부위 C에서 0.02㎜~0.08㎜, 부위 D에서 0.08㎜~0.15㎜, 부위 E에서 −0.28㎜~0.16㎜였다.

[0071] 도 11에서는, 각 부위마다, 제1 실괴리량과 제2 실괴리량을 포함하는 최소의 범위를, 각 부위에서 발생할 수 있는 괴리량의 범위로서 도시하고 있다. 본 예에서는, 각 부위마다 1개의 제2 실괴리량을 구하는 예이다. 그러나, 2 이상의 제2 실괴리량을 구하는 경우에는, 각 부위마다, 1개의 제1 실괴리량과 2 이상의 제2 실괴리량을 포함하는 최소의 범위를, 각 부위에서 발생할 수 있다고 추정되는 괴리량의 범위로 하면 좋다.

[0072] 예를 들면, 요대책 부위 특정 스텝 S11에 있어서의 문턱값을 ±0.15㎜로 하면, 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위는, 부위 A, 부위 B, 부위 D, 부위 E가 된다. 그리고, 부위 A, B, D, E를 요대책 부위로서 특정한다.

[0073] 본 실시 형태에서는, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위한 대책으로서, 실금형 표면에 있어서의 상기 요대책 부위에 대응하는 부위에 비드를 부여하는 처리를 행한다. 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위한 대책은, 성형 정밀도 향상 스텝 S13에 상당한다. 그리고, 비드 부여 후의 실금형을 이용하여 프레스 성형을 행한다.

[0074] <성형 정밀도 향상 스텝 S13>

[0075] 성형 정밀도 향상 스텝 S13에서는, 요대책 부위 특정 스텝 S11에서 특정한 요대책 부위에서의 상기 괴리량이 작아지도록 보정 처리를 행한다. 즉, 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 프레스 금형인 실금형의 성형면 및, 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 블랭크인 실블랭크로부터 선택한 적어도 한쪽의 형상을 보정하는 처리를 실행한다.

[0076] 본 실시 형태의 성형 정밀도 향상 스텝에서는, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위해, 프레스 성형에 사용하는 실금형의 성형면에 대하여 보정을 행한다. 이 때문에, 본 실시 형태의 성형 정밀도 향상 스텝 S13은, 비드 부여 스텝 S13A를 구비한다.

[0077] 비드 부여 스텝 S13A는, 전술한 바와 같은 비드를 실금형에 부여하는 스텝이다. 비드는, 실금형 표면에 있어서의 요대책 부위, 또는, 요대책 부위와 그의 주위를 성형하는 부위에 부여한다.

[0078] 또한, 프레스 성형품에 비드 자국(32)을 형성할 때에는, 도 12~도 16의 부위 B, 부위 D, 부위 E에 형성한 비드 자국(32)과 같이, 비드를 실금형에 부여하면 좋다. 또한, 비드 자국(32)의 길이 방향이 프레스 성형품의 단변(端邊)에 교차하는 방향이 되도록, 비드를 실금형에 부여하면 좋다. 또는, 도 12~도 16의 부위 A에 형성한 비드 자국(32)과 같이, 비드 자국(32)의 길이 방향이 프레스 성형품의 단변에 평행한 방향이 되도록, 비드를 실금형에 부여해도 좋다. 이러한 비드 자국(32)을 형성함으로써, 프레스 성형품의 단부의 강성을 향상시켜, 프레스 성형 전의 실블랭크에서 프레스 성형품에까지 잔류하는 실(實)물결 형상(형상 변동)을 억누를 수 있어, 치수 정밀도를 더욱 향상할 수 있다.

[0079] 비드 부여 스텝 S13A에서는, 비드 자국(32)의 길이 방향이 프레스 성형품(1)에 있어서의 요대책 부위에 가장 가까운 단변과 교차하는 방향이 되도록 비드를 실금형에 부여하면 좋다. 단, 부품의 설계 등의 이유로, 요대책 부위에 가장 가까운 단변에 비드를 설정할 수 없는 경우는, 예를 들면, 요대책 부위 근방 등의 설정 가능한 근방에 설정한다.

[0080] 또한, 본 실시 형태와 같이, 요철이 연속하는 형상 변동을 갖는 블랭크를 프레스 성형하는 경우에는, 비드 자국(32)의 길이 방향이 요대책 부위 또는 그의 근방의 부위에 있어서의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 실금형에 비드를 부여해도 좋다. 이러한 비드를 실금형에 부여함으로써, 프레스 성형 시의 성형 하사점 근방에 있어서, 실금형의 비드에 의해 블랭크의 형상 변동(실물결 형상)을 억누르는 것이 가능해진다. 그 결과, 형상 변동을 억누른 채로 프레스 성형품을 얻을 수 있어, 치수 정밀도를 향상할 수 있다.

[0081] 비드 부여 스텝 S13A에서는, 다음과 같이, 비드를 실금형에 부여하면 좋다. 즉, 상기와 같이 비드 자국의 길이 방향이 프레스 성형품의 요대책 부위 또는 그의 근방의 부위에 있어서의 블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록, 비드를 실금형에 부여하면 좋다. 여기에서, 비드 자국의 길이 방향이, 프레스 성형품의 요대책 부위에 있어서의 블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 부여하는 것이 바람직하다. 단, 부품의 설계 등의 이유로부터 요대책 부위에 부여할 수 없는 경우에는, 예를 들면, 비드 자국의 길이 방향이, 프레스 성형품의 요대책 부위의 근방의 부위에 있어서의 블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 부여해도 좋다.

[0082] 또한, 요대책 부위에 형성하는 비드 자국은 볼록 형상이라도 오목 형상이라도 좋다. 비드 자국의 길이, 폭, 높이는, 프레스 성형품에 잔류하는 실물결 형상(형상 변동)의 허용되는 높이나 피치를 고려하여, 목표로 하는 프레스 성형품에 요구되는 형상으로부터의 허용 정도에 맞추어 적절히 결정하면 좋다.

[0083] 또한, 비드 자국 형상으로서, 상면에서 볼 때 원, 타원, 장원, 정방형, 장방형, 삼각형, 마름모형 등, 모두 적용할 수 있다. 또한, 측면에서 볼 때, 산형(山形), 사다리꼴, 반원, 반타원 등, 모두 적용할 수 있다.

[0084] 여기에서, 비드 자국 형상은, 실금형에 부여하는 비드 형상과 마찬가지의 형상이 된다.

[0085] <실프레스 성형 스텝>

[0086] 실프레스 성형 스텝 S15는, 비드 부여 스텝 S13A에서 비드를 부여한 실금형을 이용하여, 실블랭크를 프레스 성형하는 스텝이다.

[0087] <비드 형성의 효과 확인에 대해서>

[0088] 비드를 부여한 실금형을 이용하여 프레스 성형한 경우의 효과를 프레스 성형 해석에 의해 확인했다. 그 확인 내용에 대해서, 이하에 설명한다.

[0089] 여기에서는, 전술의 프레스 성형 해석에 이용한 소정의 금형 모델의 요대책 부위에 대응하는 부위에 비드를 부여했다. 그리고, 비드를 부여한 실금형에 기초하는 금형 모델(이하, 「비드 부여 금형 모델」이라고 함)을 이용하여 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1~제2 실괴리량 취득 스텝 S9와 마찬가지의 해석을 행했다. 또한, 하기의 설명에 있어서의 변화량 및 괴리량은, 도 4~도 11에 나타낸 것과 마찬가지의 방법으로 구한 것이다.

[0090] 비드 부여 금형 모델을 이용하여 평탄 블랭크 모델(3)(도 3 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 기준 프레스 성형품 형상(31)을 도 12에 나타낸다.

[0091] 도 12에 나타내는 바와 같이, 기준 프레스 성형품 형상(31)에는, 비드 부여 금형 모델의 비드 형상이 전사되어, 비드 자국(32)이 형성되어 있다. 도 12의 확대도에 나타내는 바와 같이, 부위 A에 대응하는 금형 모델의 부위에는, 비드를 부여했다. 구체적으로는, 프레스 성형품 형상에 전사되는 비드 자국(32)의 길이 방향이 프레스

성형품 형상의 좌측 단변과 평행이 되도록 비드를 부여했다.

[0092] 또한, 부위 B, 부위 D, 부위 E에 대응하는 금형 모델의 부위에는, 비드 자국(32)의 길이 방향이 프레스 성형품 형상에 있어서의 당해 부위 가장 가까운 단변과 교차하는 방향이 되도록 비드를 부여했다.

[0093] 도 12에 나타내는 바와 같이, 변화량은 다음과 같았다. 즉, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 프레스 성형 해석한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(31)의 부위 A의 변화량은 0.07㎜였다. 또한, 부위 B는 −0.04㎜, 부위 C는 5.50㎜, 부위 D는 2.52㎜, 부위 E는 −1.02㎜였다.

[0094] 다음으로, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 제1 실블랭크 모델(11)(도 5 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(33)을, 도 13에 나타낸다.

[0095] 도 13에 나타내는 바와 같이, 변화량은 다음과 같았다. 즉, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(33)의 부위 A의 변화량은 0.13㎜였다. 또한, 부위 B는 −0.05㎜, 부위 C는 5.51㎜, 부위 D는 2.56㎜, 부위 E는 −0.93㎜였다.

[0096] 기준 프레스 성형품 형상(31)(도 12)과, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(33)(도 13)을 비교하여 구한 제1 실괴리량을 도 14에 나타낸다.

[0097] 도 14에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 프레스 성형 해석한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(31)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(33)의 제1 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.06㎜, 부위 B에서 −0.01㎜, 부위 C에서 0.01㎜, 부위 D에서 0.04㎜, 부위 E에서 0.09㎜였다.

[0098] 다음으로, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 제2 실블랭크 모델(21)(도 8 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(41)을, 도 15에 나타낸다.

[0099] 도 15에 나타내는 바와 같이, 변화량은 다음과 같았다. 즉, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(41)의 부위 A의 변화량은 0.11㎜였다. 부위 B는 −0.07㎜, 부위 C는 5.53㎜, 부위 D는 2.50㎜, 부위 E는 −0.97㎜였다.

[0100] 기준 프레스 성형품 형상(31)(도 12)과, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(41)(도 15)을 비교하여 구한 제2 실괴리량을, 도 16에 나타낸다.

[0101] 도 16에 나타내는 바와 같이, 기준 프레스 성형품 형상(31)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(41)의 제2 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.04㎜, 부위 B에서 −0.03㎜, 부위 C에서 0.03㎜, 부위 D에서 −0.02㎜, 부위 E에서 0.05㎜였다.

[0102] 도 14의 제1 실괴리량과 도 16의 제2 실괴리량의 양쪽을 목표 형상에 대응시켜 도 17에 나타낸다.

[0103] 도 17에 나타내는 바와 같이, 제1 실괴리량과 제2 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.04~0.06㎜, 부위 B에서 −0.03~−0.01㎜, 부위 C에서 0.01~0.03㎜, 부위 D에서 −0.02~0.04㎜, 부위 E에서 0.05~0.09㎜였다.

[0104] 도 17의 괴리량은, 도 11에 나타낸 대책 전의 괴리량과 비교하여 현저하게 작아져 있다. 구체적으로는, 대책 후의 괴리량은, 각 부위에서 전술한 요대책 부위 특정 스텝 S11에 있어서의 문턱값±0.15㎜ 미만의 괴리량이 되었다.

[0105] 따라서, 요대책 부위 특정 스텝 S11에서 특정된 요대책 부위에 대응하는 금형의 부위에 비드를 부여함으로써, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하는 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다.

[0106] 이와 같이, 비드를 부여한 보정 후의 실금형을 이용하여 형상 변동이 있는 실블랭크를 프레스 성형하면, 프레스 성형 후의 프레스 성형품의 형상은, 도 17의 해석 결과와 마찬가지의 결과를 얻었다. 즉, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 작아져, 양호한 치수 정밀도를 얻었다.

[0107] 이상, 본 실시 형태에 의하면, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 큰 부위를 특정하여, 적절한 대책을 취할 수 있다. 따라서, 양호한 치수 정밀도의 프레스 성형품을 안정적으로 얻을 수 있다.

[0108] 또한, 본 실시 형태에서는, 형상 변동이 있는 블랭크를 상정한 블랭크 모델을 복수 패턴 생성하고, 각각의 경우의 괴리량을 구하여 요대책 부위를 특정하고 있다. 따라서, 각각의 실블랭크의 사이에서 생기는 형상 변동의 상위를 고려한 것으로 되어 있다.

[0109] 또한, 상기는 제2 실블랭크 모델을 한 종류만 생성한 것이었지만, 제2 실블랭크 모델을 복수 종류 생성해도 좋다. 그 경우, 형상 변동이 있는 금속판의 상이한 부위로부터 복수의 제2 실블랭크를 채취하여, 복수 종류의 제

2 실블랭크 모델을 생성한다.

[0110] 형상 변동이 있는 실블랭크에 대응한 블랭크 모델의 패턴을 증가시킴으로써, 개별의 실블랭크의 사이에서 생기는 형상 변동의 상위를 보다 구체적으로 고려할 수 있다.

[0111] 또한, 상기의 설명에서는, 2개의 프레스 성형품 형상의 괴리량을 구함에 있어서, 프레스 성형 방향에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량(스프링백량)의 차를 괴리량으로 했다. 그러나, 본 발명은, 이에 한정되지 않는다.

[0112] 예를 들면, 프레스 성형 방향에 있어서, 한쪽의 프레스 성형품 형상에 있어서의 이형 후(스프링백 후)의 각 부위의 높이를 취득한다. 그리고, 그 각 부위의 높이로부터, 다른 한쪽의 프레스 성형품 형상에 있어서의 이형 후(스프링백 후)의 각 부위의 높이를 뺀 차를 괴리량으로 해도 좋다.

[0113] 다만, 이 경우는, 2개의 프레스 성형품 형상에 공통되는 고정점을 설정할 필요가 있고, 고정점의 선택 방법에 의해, 괴리량이 변동하는 경우가 있다.

[0114] 이 점, 본 실시 형태와 같이, 프레스 성형품 형상에 의하지 않고 일정한 성형 하사점에서의 형상을 기준으로 한 변화량끼리를 비교하도록 하면, 정확 또한 용이하게 괴리량을 구할 수 있어 바람직하다.

[0115] 또한, 실프레스 성형 스텝 S15는, 보정 후의 실금형으로 프레스 성형했을 때에, 다음의 리스트라이크 공정 S15A를 추가로 구비해도 좋다. 즉, 비드를 부여한 실금형으로부터 비드 자국(32)이 전사된 프레스 성형품을 재(再)프레스하여 비드 자국(32)을 짓누르는 리스트라이크 공정 S15A를 추가로 구비해도 좋다. 리스트라이크 공정으로 비드 자국(32)을 짓누름으로써, 비드 자국(32)을 부여한 부위와 그의 주변에 변형이 가해져 가공 경화하고, 프레스 성형품의 강성이 더욱 향상한다. 그리고, 프레스 성형 전의 실블랭크에서 프레스 성형품에까지 잔류하는 실물결 형상(형상 변동)을 억누를 수 있어, 치수 정밀도를 더욱 향상할 수 있다.

[0116] 또한, 프레스 성형 후에 비드 자국(32)을 잔류시키고 싶지 않은 경우도, 전술의 리스트라이크 공정에서 비드 자국(32)을 짓눌러 평탄화하면 좋다.

[0117] 또한, 본 발명에 있어서는, 프레스 성형품에 명확한 비드 자국을 형성하는 것은 필수는 아니다. 예를 들면 실금형에 부여한 비드의 높이가 낮은 경우 등은 프레스 성형품에 명확한 비드 자국이 전사되지 않는 경우가 있지만, 그 경우에도 실금형의 비드가 블랭크의 형상 변동을 억누른 상태로 프레스 성형할 수 있기 때문에, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감할 수 있다.

[0118] (실시예)

[0119] 제1 실시 형태의 효과를 확인하기 위해, 도 1에서 설명한 프레스 성형품의 제조 방법을 실시했다. 본 실시예에서는 실시 형태와 마찬가지로 도 2의 프레스 성형품(1)을 목표 형상으로 했다. 또한, 프레스 성형 해석에 있어서의 성형은, 상기 실시 형태가 드로우 성형이었던 것에 대하여, 본 실시예에서는 폼 성형을 행했다. 또한, 본 실시예에 있어서의 변화량 및 괴리량은, 실시 형태와 마찬가지의 방법으로 구했다.

[0120] 우선, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1에 있어서, 소정의 금형 모델을 이용하여 평탄 블랭크 모델(3)(도 3 참조)을 프레스 성형 해석했다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 기준 프레스 성형품 형상(51)으로서 취득했다. 이를 도 18에 나타낸다.

[0121] 도 18에 나타내는 바와 같이, 소정의 금형 모델로 프레스 성형 해석한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(51)의 부위 A의 변화량은 1.06㎜였다. 또한, 부위 B는 0.63㎜, 부위 C는 6.02㎜, 부위 D는 1.10㎜, 부위 E는 −2.61㎜였다.

[0122] 다음으로, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3에 있어서, 상기와 마찬가지의 소정의 금형 모델을 이용하여 도 5의 제1 실블랭크 모델(11)을 프레스 성형 해석했다. 이형 후의 프레스 성형품 형상인 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(53)을, 도 19에 나타낸다.

[0123] 도 19에 나타내는 바와 같이, 소정의 금형 모델로 프레스 성형 해석한 경우의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(53)의 부위 A의 변화량은 1.20㎜였다. 또한, 부위 B는 0.89㎜, 부위 C는 6.04㎜, 부위 D는 0.78㎜, 부위 E는 −2.17㎜였다.

[0124] 또한, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에 있어서, 기준 프레스 성형품 형상(51)(도 18)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(53)(도 19)을 비교했다. 그리고, 양 형상의 괴리량(제1 실괴리량)을 구했다.

[0125] 도 20에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(53)과 기준 프레스 성형품 형상(51)의 제1 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.14㎜, 부위 B에서 0.26㎜, 부위 C에서 0.02㎜, 부위 D에서 －0.32㎜, 부위 E에서 0.44㎜였다.

[0126] 계속해서, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7에 있어서, 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 실블랭크 모델을 생성했다. 그리고, 상기와 마찬가지의 소정의 금형 모델을 이용하여 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 취득했다.

[0127] 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 실블랭크 모델로서, 실시 형태에서는 도 8에서 설명한 제2 실블랭크 모델(21)을 이용했다. 그러나, 본 실시예에서는 도 21에 나타내는 제2 실블랭크 모델(61)을 이용했다.

[0128] 제2 실블랭크 모델(61)은, 형상 변동이 있는 금속판의 제1 실블랭크 및 실시 형태의 제2 실블랭크와는 상이한 부위로부터 채취한 실블랭크의 형상을 측정한 측정 데이터에 기초하여 생성한 블랭크 모델이다.

[0129] 제1 실블랭크 모델(11)과 마찬가지로, 상기 실블랭크의 형상을, 예를 들면 레이저 거리계에 의한 3차원 형상 측정기 등에 의해 측정하고, 측정 결과에 기초하여 제2 실블랭크 모델(61)을 생성한다.

[0130] 도 21(a)가, 제2 실블랭크 모델(61)을 평면에서 본 도면이다. 도 21(b)가, 도 21(a)의 C-C 단면도이고, 요철을 색의 농담으로 표현하고 있다. 또한, 도 21(c)에는, 도 21(b)의 요철 높이를 그래프화하여 나타냈다.

[0131] 제2 실블랭크 모델(61)은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 실블랭크와 마찬가지의 형상 변동을 갖는 블랭크 모델이다. 그리고, 도 21에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 모델(61)은, 제1 실블랭크 모델(11) 및 실시 형태의 제2 실블랭크 모델(21)과는 상이한 불규칙한 요철 형상을 갖고 있다.

[0132] 도 21의 제2 실블랭크 모델(61)을 소정의 금형 모델로 프레스 성형 해석한 경우의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(63)을, 도 22에 나타낸다.

[0133] 도 22에 나타내는 바와 같이, 소정의 금형 모델로 프레스 성형 해석한 경우의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(63)의 부위 A의 변화량은 0.80㎜였다. 또한, 부위 B는 0.65㎜, 부위 C는 5.88㎜, 부위 D는 0.90㎜, 부위 E는 －2.58㎜였다.

[0134] 또한, 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에 있어서, 기준 프레스 성형품 형상(51)(도 18)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(63)(도 22)을 비교했다. 그리고, 괴리량(제2 실괴리량)을 구했다.

[0135] 도 23에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(63)과 기준 프레스 성형품 형상(51)의 제2 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 －0.26㎜, 부위 B에서 0.02㎜, 부위 C에서 －0.14㎜, 부위 D에서 －0.20㎜, 부위 E에서 0.03㎜였다.

[0136] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구한 제1 실괴리량(도 20)과 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 구한 제2 실괴리량(도 23)의 양쪽을, 목표 형상에 대응시켜 도 24에 나타낸다.

[0137] 도 24에 나타내는 바와 같이, 대책 전의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 －0.26㎜～0.14㎜, 부위 B에서 0.02㎜～0.26㎜, 부위 C에서 －0.14㎜～0.02㎜, 부위 D에서 －0.32㎜～－0.20㎜, 부위 E에서 0.03㎜～0.44㎜였다.

[0138] 여기에서, 예를 들면, 요대책 부위 특정 스텝 S11에 있어서의 문턱값을 ±0.15㎜로 한다. 이 경우에는, 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위는, 부위 A, 부위 B, 부위 D, 부위 E가 된다. 따라서, 이들 부위를 요대책 부위로서 특정했다.

[0139] 본 실시예에 있어서도, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위한 대책으로서, 상기 요대책 부위에 대응하는 실금형의 표면에 실시 형태와 마찬가지의 비드를 부여하는 것으로 했다. 본 실시예에 있어서, 그 효과를 프레스 성형 해석에 의해 확인했기 때문에, 이하에 설명한다.

[0140] 여기에서는 소정의 금형 모델에 실시 형태와 마찬가지의 비드를 부여하고, 당해 금형 모델(비드 부여 금형 모델)을 이용했다. 그리고, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1～제2 실괴리량 취득 스텝 S9와 마찬가지의 해석을 실시했다.

[0141] 비드 부여 금형 모델을 이용하여 평탄 블랭크 모델(3)(도 3 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 기준 프레스 성형품 형상(71)을 도 25에 나타낸다.

[0142] 도 25에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(71)의 부위 A의 변화량은 1.29㎜였다. 또한, 부위 B는 0.07㎜, 부위 C는 6.50㎜, 부위 D는 2.10㎜, 부위 E는 1.80㎜였다.

[0143] 다음으로, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 제1 실블랭크 모델(11)(도 5 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(73)을, 도 26에 나타낸다.

[0144] 도 26에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(73)의 부위 A의 변화량은 1.34㎜였다. 또한, 부위 B는 0.11㎜, 부위 C는 6.48㎜, 부위 D는 2.03㎜, 부위 E는 1.86㎜였다.

[0145] 기준 프레스 성형품 형상(71)(도 25)과, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(73)(도 26)을 비교하여 구한 제1 실괴리량을, 도 27에 나타낸다.

[0146] 도 27에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(71)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(73)의 제1 실괴리량은, 다음과 같다. 즉, 부위 A에서 0.05㎜, 부위 B에서 0.04㎜, 부위 C에서 −0.02㎜, 부위 D에서 −0.07㎜, 부위 E에서 0.06㎜였다.

[0147] 다음으로, 비드 부여 금형 모델을 이용하여 제2 실블랭크 모델(61)(도 21 참조)을 프레스 성형 해석하여 취득한 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(75)을 도 28에 나타낸다.

[0148] 도 28에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(75)의 부위 A의 변화량은 1.19㎜였다. 또한, 부위 B는 0.04㎜, 부위 C는 6.45㎜, 부위 D는 1.99㎜, 부위 E는 1.92㎜였다.

[0149] 기준 프레스 성형품 형상(71)(도 25)과, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(75)(도 28)을 비교하여 구한 제2 실괴리량을 도 29에 나타낸다.

[0150] 도 29에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 기준 프레스 성형품 형상(71)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(75)의 제2 실괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 −0.10㎜, 부위 B에서 −0.03㎜, 부위 C에서 −0.05㎜, 부위 D에서 −0.11㎜, 부위 E에서 0.12㎜였다.

[0151] 도 27의 제1 실괴리량과 도 29의 제2 실괴리량의 양쪽을, 목표 형상에 대응시켜 도 30에 나타낸다.

[0152] 도 30에 나타내는 바와 같이, 비드 부여 금형 모델을 이용한 경우의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 −0.10～0.05㎜, 부위 B에서 −0.03～0.04㎜, 부위 C에서 −0.05～−0.02㎜, 부위 D에서 −0.11～−0.07㎜, 부위 E에서 0.06～0.12㎜였다. 도 30의 괴리량은, 도 24에 나타낸 대책 전의 괴리량과 비교하여 현저하게 작아져 있고, 각 부위에서 전술한 요대책 부위 특정 스텝 S11에 있어서의 문턱값±0.15㎜ 미만의 괴리량이 되었다. 따라서, 요대책 부위에 대응하는 금형의 부위에 비드를 부여함으로써, 폼 성형의 경우에도 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하는 효과가 있는 것을 확인할 수 있었다.

[0153] 그래서, 비드 부여 스텝 S13A에 있어서, 상기 비드 부여 금형 모델과 마찬가지의 비드를 실금형 표면에 부여했다. 구체적으로는, 본 실시예에 있어서의 요대책 부위, 또는, 요대책 부위와 그의 주위를 성형하는 금형의 부위에 비드를 부여했다.

[0154] 그리고, 실프레스 성형 스텝 S15에 있어서, 상기 비드를 부여한 실금형을 이용하여, 형상 변동이 있는 실블랭크를 프레스 성형했다. 또한, 실블랭크는, 전술의 블랭크 모델에 상당하는 판두께 1.2㎜의 1.5㎬급 강판을 이용했다.

[0155] 본 실시예에 있어서, 실프레스 성형 스텝 S15에서 프레스 성형한 프레스 성형품의 형상은, 도 30의 해석 결과와 마찬가지로, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 작아져, 양호한 치수 정밀도의 프레스 성형품을 얻을 수 있었다.

[0156] 「제2 실시 형태」

[0157] 다음으로, 본 발명에 기초하는 제2 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.

[0158] 또한, 제2 실시 형태에 있어서, 제1 실시 형태와 마찬가지의 구성이나 부재에 대해서는, 동일한 부호를 붙여 설명한다.

[0159] 본 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법은, 형상 변동(요철)이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를

이용했다. 그리고, 소정의 금형에 의해 폼 성형이나 드로우 성형 등의 프레스 성형했을 때의 프레스 성형 전의 블랭크의 형상 변동에 의한 프레스 성형품의 치수 정밀도로의 영향을 저감하는 방법이다.

[0160] 구체적으로는, 도 31에 나타내는 바와 같이, 본 실시 형태에 따른 프레스 성형품의 제조 방법은, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7, 제2 실괴리량 취득 스텝 S9, 요대책 부위 특정 스텝 S11, 성형 정밀도 향상 스텝 S13 및, 비드 부여 실블랭크 프레스 성형 스텝 S25를 구비하고 있다.

[0161] 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7, 제2 실괴리량 취득 스텝 S9 및, 요대책 부위 특정 스텝 S11의 구성은, 각각 제1 실시 형태에서 설명한 스텝과 마찬가지의 구성으로 되어 있다.

[0162] 본 예에서는, 도 32에 나타내는 프레스 성형품(1)을 목표 형상으로 하여 프레스 성형하는 경우를 예로 들어, 이하, 각 스텝을 상세하게 설명한다. 또한, 본 실시 형태에서는 판두께 1.2㎜의 1.5㎬급 강판으로 이루어지는 블랭크 및 이에 대응하는 블랭크 모델을 이용했지만, 이에 구애받는 것은 아니다.

[0163] <기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0164] 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1은, 도 33에 나타내는 바와 같은, 평탄 블랭크 모델(3)을 이용하여, 금형 모델로 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 평탄 블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 스텝이다.

[0165] 또한, 「프레스 성형 해석」이란, 프레스 성형 하사점의 형상을 취득하는 해석과, 이형 후, 즉 스프링백한 후의 형상을 취득하는 해석을 포함하는 것으로 한다.

[0166] 평탄 블랭크 모델(3)이란, 종래, 일반적으로 프레스 성형 해석에서 이용되는 블랭크 모델이고, 요철이 없는 평탄한 형상의 것이다.

[0167] 프레스 성형 해석은, 통상, 유한 요소법(FEM) 등의 CAE 해석으로 행해진다. 프레스 성형은, 폼 성형이나 드로우 성형 등, 특별히 한정되지 않는다. 본 실시 형태에서는, 프레스 성형이 폼 성형인 경우를 예로 들어 설명한다. 또한, 프레스 성형 해석에 이용하는 금형 모델은, 실제의 프레스 성형 시에 사용하는 소정의 금형을 모델화한 것이다.

[0168] 프레스 성형 해석에 의한 이형 후의 기준 프레스 성형품 형상(5)을, 도 34에 나타낸다. 도 34에서는, 형상에 더하여 성형 하사점으로부터의 변화량을 색의 농담으로 나타내고 있다.

[0169] 변화량이란, 프레스 성형 방향에 있어서, 프레스 성형 후에 이형하고 스프링백한 후의 프레스 성형품 형상의 각 부위의 높이로부터, 성형 하사점의 형상에 대응하는 부위의 높이를 뺀 값이다. 이는, 프레스 성형 방향의 스프링백량에 상당한다. 높이의 차(변화량)가 +(플러스)인 경우는, 성형 하사점의 형상보다 볼록 형상이 된다. 또한, 높이의 차(변화량)가 -(마이너스)인 경우는, 성형 하사점의 형상보다 오목 형상이 된다.

[0170] 도 34에 있어서는, 성형 하사점보다도 오목 형상이 되는 부위의 색을 연하게 하고, 볼록 형상이 되는 부위의 색을 진하게 하고 있다. 또한, 도면 중에 표시한 숫자는, +가 볼록 방향(지면 앞쪽)으로의 변화량, -가 오목 방향(지면 안쪽)으로의 변화량으로, 단위는 ㎜이다.

[0171] 또한, 본 설명에서는, 프레스 성형 해석 후의 형상에 있어서의 좌단부를 부위 A, 천판부의 좌단을 부위 B, 길이 방향 중앙부를 부위 C, 하 플랜지부의 우단을 부위 D, 우단부를 부위 E, 좌측 천판부를 부위 F로 한다.

[0172] 본 예에 있어서, 기준 프레스 성형품 형상(5)의 변화량은, 도 34에 나타내는 바와 같았다. 즉, 부위 A에서 1.06㎜, 부위 B에서 0.63㎜, 부위 C에서 6.02㎜, 부위 D에서 1.10㎜, 부위 E에서 -2.61㎜, 부위 F에서 0.37㎜였다.

[0173] <제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0174] 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3은, 실블랭크의 형상 변동에 대응한 블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 취득하는 스텝이다.

[0175] 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S3에서는, 우선, 실블랭크의 형상 변동에 대응한 형상의 제1 실블랭크 모델(11)을 생성한다. 제1 실블랭크 모델(11)의 일 예를 도 35에 나타내고, 이하, 구체적으로 설명한다.

[0176] 제1 실블랭크 모델(11)은, 형상 변동이 있는 금속판의 소정 위치로부터 채취한 실블랭크(제1 실블랭크)의 형상

을 측정한 측정 데이터에 기초하여 생성한 블랭크 모델이다. 구체적으로는, 제1 실블랭크의 형상을, 예를 들면 레이저 거리계에 의한 3차원 형상 측정기 등에 의해 측정하고, 측정 결과에 기초하여 제1 실블랭크 모델(11)을 생성한다.

[0177] 도 35(a)는 제1 실블랭크 모델(11)을 평면에서 본 도면, 도 35(b)는 도 35(a)의 A-A 단면도이다. 도 35(a), 도 35(b)에서는, 요철을 색의 농담으로 표현하고 있다. 또한, 색이 진한 부분이 지면 앞쪽으로 볼록 형상, 색이 엷은 부분이 지면 안쪽으로 오목한 형상이다. 또한, 도 35(c)에는, 도 35(b)의 요철 높이를 그래프화하여 나타냈다.

[0178] 도 35에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 모델(11)은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제1 실블랭크와 마찬가지의 형상 변동을 갖는 블랭크 모델이고, 불규칙한 요철 형상을 갖고 있다.

[0179] 다음으로, 제1 실블랭크 모델(11)을 이용하여, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 금형 모델로 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)으로서 취득한다. 제1 실블랭크 모델(11)을 프레스 성형 해석한 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)을, 도 36에 나타낸다. 도 36에 나타내는 색이나 수치는, 도 34와 마찬가지이다.

[0180] 본 예에 있어서는, 도 36에 나타내는 바와 같이, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 변화량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 1.20㎜, 부위 B에서 0.89㎜, 부위 C에서 6.04㎜, 부위 D에서 0.78㎜, 부위 E에서 −2.17㎜, 부위 F에서 0.32㎜였다.

[0181] <제1 실괴리량 취득 스텝>

[0182] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5는, 기준 프레스 성형품 형상(5)(도 34)과 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)(도 36)을 비교한다. 그리고, 양 형상의 괴리하는 부위와 괴리량을 구하는 스텝이다.

[0183] 본 실시 형태에서는, 성형 하사점에 있어서의 프레스 성형품 형상을 기준 형상으로 하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상의 각 부위에 있어서의 기준 형상으로부터의 변화량(스프링백량)을 구한다. 그리고, 2개의 프레스 성형품 형상의 변화량의 차를 괴리량으로서 구했다.

[0184] 즉, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구하는 괴리량이란, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 변화량(도 36)으로부터, 기준 프레스 성형품 형상(5)의 변화량(도 34)을 뺀 값이 된다. 따라서, 변화량의 차(괴리량)가 +(플러스)인 경우는, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 당해 부위는, 기준 프레스 성형품 형상(5)에 비해 볼록 형상이 된다. 또한, 변화량의 차(괴리량)가 −(마이너스)인 경우는, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)의 당해 부위는, 기준 프레스 성형품 형상(5)에 비해 오목 형상이 된다.

[0185] 상기와 같이 구한 괴리량을, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)에 대응시켜 도 37에 나타낸다.

[0186] 도 37에 나타나는 바와 같이, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)과 기준 프레스 성형품 형상(5)의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.14㎜, 부위 B에서 0.26㎜, 부위 C에서 0.02㎜, 부위 D에서 −0.32㎜, 부위 E에서 0.44㎜, 부위 F에서 −0.05㎜였다.

[0187] <제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝>

[0188] 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7은, 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 실블랭크 모델을 이용하여 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 취득하는 스텝이다.

[0189] 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S7에서는, 우선, 제1 실블랭크와는 상이한 실블랭크를 이용하여 제2 실블랭크 모델(21)을 생성한다. 제2 실블랭크 모델(21)의 일 예를 도 38에 나타낸다. 이하, 구체적으로 설명한다.

[0190] 제2 실블랭크 모델(21)은, 형상 변동이 있는 금속판의 제1 실블랭크와는 상이한 부위로부터 채취한 실블랭크(제2 실블랭크)의 형상을 측정한 측정 데이터에 기초하여 생성한 블랭크 모델이다. 제1 실블랭크 모델(11)과 마찬가지로, 제2 실블랭크의 형상을, 예를 들면 레이저 거리계에 의한 3차원 형상 측정기 등에 의해 측정하고, 측정 결과에 기초하여 제2 실블랭크 모델(21)을 생성한다.

[0191] 도 38(a)는 제2 실블랭크 모델(21)을 평면에서 본 도면, 도 38(b)는 도 38(a)의 B-B 단면도이다. 도 38(a), 도 38(b)에서는 요철을 색의 농담으로 표현하고 있고, 색이 진한 부분이 지면 앞쪽으로 볼록 형상, 색이 엷은 부분이 지면 안쪽으로 오목한 형상이다. 또한, 도 38(c)에는, 도 38(b)의 요철 높이를 그래프화하여 나타냈다.

[0192] 제2 실블랭크 모델(21)은, 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제2 실블랭크와 마찬가지의 형상 변동을 갖는 블랭크 모델이다. 도 38에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 모델(21)은, 제1 실블랭크 모델(11)과는 상이한 불규칙한 요철 형상을 갖고 있다.

[0193] 다음으로, 제2 실블랭크 모델(21)을 이용하여, 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1과 동일한 금형 모델로 프레스 성형했을 때의 프레스 성형 해석을 행한다. 그리고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)으로서 취득한다. 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)을, 도 39에 나타낸다. 도 39에 나타내는 색이나 수치의 의미는, 도 34, 도 36과 마찬가지이다.

[0194] 본 예에 있어서는, 도 39에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)의 변화량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.80㎜, 부위 B에서 0.65㎜, 부위 C에서 5.88㎜, 부위 D에서 0.90㎜, 부위 E에서 −2.58㎜, 부위 F에서 0.21㎜였다.

[0195] <제2 실괴리량 취득 스텝>

[0196] 제2 실괴리량 취득 스텝 S9는, 기준 프레스 성형품 형상(5)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와 괴리량을 구하는 스텝이다. 괴리량을 구하는 방법은, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 설명한 방법과 마찬가지이기 때문에 설명을 생략한다.

[0197] 기준 프레스 성형품 형상(5)(도 34)과 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)(도 39)을 비교한다. 그 때의 양자의 괴리량을, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)에 대응시켜 도 40에 나타낸다.

[0198] 도 40에 나타내는 바와 같이, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)과 기준 프레스 성형품 형상(5)의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 −0.26㎜, 부위 B에서 0.02㎜, 부위 C에서 −0.14㎜, 부위 D에서 −0.20㎜, 부위 E에서 0.03㎜, 부위 F에서 −0.16㎜였다.

[0199] <요대책 부위 특정 스텝>

[0200] 요대책 부위 특정 스텝 S11은, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5 및 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 얻어진 괴리량 중, 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위를 요대책 부위로서 특정하는 스텝이다.

[0201] 예를 들면, 복수의 프레스 성형품을 서로 겹쳐 접합하여 차체의 멤버류에 조립하는 경우 등, 프레스 성형품의 형상(특히 플랜지 부분 등)에 괴리가 크면 프레스 성형품끼리의 접합이 곤란해진다. 그 경우에는, 대책을 필요로 하는 경우가 있다. 그래서, 본 실시 형태에서는, 실블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 크다(괴리가 크다)고 상정되는 부위를 요대책 부위로서 특정하여, 영향을 저감하기 위한 대책을 취할 수 있도록 했다.

[0202] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구한 괴리량(도 37 참조)과 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 구한 괴리량(도 40 참조)의 양쪽을 목표 형상(프레스 성형품(1))에 대응시켜, 도 41에 나타낸다.

[0203] 도 41에 나타내는 바와 같이, 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 −0.26㎜～0.14㎜, 부위 B에서 0.02㎜～0.26㎜, 부위 C에서 −0.14㎜～0.02㎜, 부위 D에서 −0.32㎜～−0.20㎜, 부위 E에서 0.03㎜～0.44㎜, 부위 F에서 −0.16㎜～−0.05㎜였다.

[0204] 예를 들면, 요대책 부위 특정 스텝 S11에 있어서의 문턱값을 ±0.20㎜로 한다. 이 경우, 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위는, 부위 A, 부위 B, 부위 D, 부위 E가 된다. 따라서, 이들 부위를 프레스 성형품 형상에 있어서의 요대책 부위로서 특정한다.

[0205] <성형 정밀도 향상 스텝>

[0206] 성형 정밀도 향상 스텝 S23에서는, 요대책 부위 특정 스텝 S11에서 특정한 요대책 부위에서의 상기 괴리량이 작아지도록, 보정 처리를 행하는 스텝이다. 구체적으로는, 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 프레스 금형인 실금형의 성형면 및, 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 블랭크인 실블랭크로부터 선택한 적어도 한쪽의 형상을 보정하는 처리를 실행한다.

[0207] 본 실시 형태의 성형 정밀도 향상 스텝 S23에서는, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위해, 프레스 성형에 사용하는 실블랭크에 대하여 보정을 행한다. 이 때문에, 본 실시 형태의 성형 정밀도 향상 스텝 S23은, 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A 및 블랭크 비드 부여 스텝 S23B를 구비한다.

[0208] [전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝]

[0209] 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A는, 프레스 성형품 형상에 있어서의 요대책 부위에 대응하는 블랭크 모델 상의 부위를 특정하는 스텝이다.

[0210] 본 예에서는, 프레스 성형 해석한 프레스 성형품 형상에 있어서 요대책 부위를 특정한 후, 당해 프레스 성형품 형상을 역성형 해석하여 블랭크 모델에 전개한다. 이에 따라, 프레스 성형품 형상에 있어서의 요대책 부위가 블랭크 모델 상의 어느 부위에 상당하는지를 산출할 수 있다.

[0211] 본 예에서는, 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13)에 있어서 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위는, 부위 B, D, E였다(도 37 참조). 또한, 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)에 있어서 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위는, 부위 A, D였다(도 40 참조).

[0212] 그 때문에, 전술한 요대책 부위 특정 스텝 S11에서는, 부위 A, B, D, E를 프레스 성형품 형상에 있어서의 요대책 부위로서 특정했다.

[0213] 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A에서는, 우선, 특정한 각 요대책 부위를 1개의 프레스 성형품 형상 상에 설정한다. 본 예의 요대책 부위는, 부위 A, B, D, E이다.

[0214] 요대책 부위를 설정하는 프레스 성형품 형상은, 전술한 기준 프레스 성형품 형상(5), 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(13), 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(23)의 어느 것이라도 좋다.

[0215] 다음으로, 상기 요대책 부위를 설정한 프레스 성형품 형상을 역성형 해석하여 블랭크 모델에 전개한다. 요대책 부위를 설정한 프레스 성형품 형상을 블랭크 모델에 전개함으로써, 블랭크 모델 상의 요대책 부위를 특정할 수 있다.

[0216] 블랭크 모델 상의 요대책 부위를 특정함으로써, 프레스 성형 전의 블랭크에 대하여 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하기 위한 대책을 취할 수 있다. 그 대책으로서, 본 실시 형태에서는, 상기 블랭크 모델 상의 요대책 부위에 대응하는 실블랭크의 부위에 비드를 부여한다. 그래서, 비드를 부여한 실블랭크를 이용하여 프레스 성형한 경우의 효과를 프레스 성형 해석에 의해 확인했기 때문에, 이하에 설명한다.

[0217] 블랭크에 부여하는 비드의 예를 도 42에 나타낸다. 본 실시 형태에서는, 요대책 부위(부위 A, B, D, E)를 기준 프레스 성형품 형상(5)에 설정한다. 그리고, 당해 기준 프레스 성형품 형상(5)을 전개하여 평탄 블랭크 모델(3) 상의 요대책 부위를 특정한다. 그리고, 당해 평탄 블랭크 모델(3) 상의 요대책 부위에 비드를 부여했다.

[0218] 또한, 도 42에는 기준 프레스 성형품 형상(5)의 부위 A 내지 부위 E에 대응하는 부위와, 각 부위에서 생기는 괴리량의 폭(도 41과 동일)도 나타내고 있다.

[0219] 도 42에 나타내는 바와 같이, 프레스 성형품 형상에 있어서의 요대책 부위, 즉, 부위 A, B, D, E에 대응하는 블랭크 모델 상의 부위를 블랭크 모델에 있어서의 요대책 부위로서 설정한다. 그리고, 블랭크 모델에 있어서의 부위 A, B, D, E에 비드(15)를 부여했다. 도 42의 예는, 길이 방향이 블랭크 모델의 단변에 교차하는 방향 또는 평행이 되는 방향으로 비드(15)를 부여한 것이다. 그러나, 본 발명의 비드는 이에 한정되지 않는다. 예를 들면, 제1 실블랭크 모델(11) 또는 제2 실블랭크 모델(21)의 물결 형상의 진행 방향(요철의 피치의 방향)을 따르는 방향으로 부여해도 좋다.

[0220] 본 예에서는, 제1 실블랭크 모델(11), 제2 실블랭크 모델(21)에도 마찬가지로 비드(15)를 부여했다. 그리고, 비드(15)를 부여한 각 블랭크 모델을 이용하여 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝 S1에서 제2 실괴리량 취득 스텝 S9까지 마찬가지의 해석을 행했다.

[0221] 또한, 하기의 설명에 있어서의 변화량 및 괴리량은, 도 34~도 41에 나타낸 것과 마찬가지의 방법으로 구한 것이다.

[0222] 도 42에 나타내는 비드(15)를 부여한 평탄 블랭크 모델(3)을 프레스 성형 해석하여 취득한 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)을 도 43에 나타낸다.

[0223] 도 43에 나타내는 바와 같이, 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)의 변화량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 2.65㎜, 부위 B에서 0.20㎜, 부위 C에서 7.59㎜, 부위 D에서 −1.60㎜, 부위 E에서 −1.71㎜, 부위 F에서 0.13㎜였다.

[0224] 다음으로, 도 42와 마찬가지의 비드(15)를 도 35의 제1 실블랭크 모델(11)에 부여했다. 당해 비드(15)를 부여한 제1 실블랭크 모델(11)을 프레스 성형 해석하여 취득한 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품

형상(82)을, 도 44에 나타낸다.

[0225] 도 44에 나타내는 바와 같이, 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(82)의 변화량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 2.74㎜, 부위 B에서 0.11㎜, 부위 C에서 7.55㎜, 부위 D에서 －1.68㎜, 부위 E에서 －1.75㎜, 부위 F에서 0.06㎜였다.

[0226] 또한, 제1 실괴리량 취득 스텝 S5와 마찬가지로, 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)(도 43)과, 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(82)(도 44)을 비교하여 구한 괴리량을, 도 45에 나타낸다.

[0227] 도 45에 나타나는 바와 같이, 비드 부여의 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상(82)과 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.09㎜, 부위 B에서 －0.09㎜, 부위 C에서 －0.04㎜, 부위 D에서 －0.08㎜, 부위 E에서 －0.04㎜, 부위 F에서 －0.07㎜였다.

[0228] 상기와 같이, 블랭크 모델에 비드(15)를 부여한 경우의 괴리량은, 비드(15)를 부여하지 않았던 경우의 괴리량(도 37 참조)과 비교하여 현저하게 저감하고 있다. 따라서, 블랭크 모델에 부여한 비드(15)에 의해, 프레스 성형 전의 블랭크의 형상 변동에 의한 프레스 성형품의 치수 정밀도로의 영향을 저감하고 있는 것을 알 수 있다.

[0229] 다음으로, 도 42와 마찬가지의 비드(15)를 도 38의 제2 실블랭크 모델(21)에 부여했다. 당해 비드(15)를 부여한 제2 실블랭크 모델(21)을 프레스 성형 해석하여 취득한 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(83)을, 도 46에 나타낸다.

[0230] 도 46에 나타내는 바와 같이, 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(83)의 변화량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 2.79㎜, 부위 B에서 0.17㎜, 부위 C에서 7.57㎜, 부위 D에서 －1.64㎜, 부위 E에서 －1.77㎜, 부위 F에서 0.12㎜였다.

[0231] 또한, 제2 실괴리량 취득 스텝 S9와 마찬가지로, 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)(도 43)과, 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상(83)(도 46)을 비교했다. 비교하여 구한 괴리량을 도 47에 나타낸다.

[0232] 도 47에 나타나는 바와 같이, 비드 부여의 제2 실블랭크 프레스 성형품(25)과 비드 부여의 기준 프레스 성형품 형상(81)의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.14㎜, 부위 B에서 －0.03㎜, 부위 C에서 －0.02㎜, 부위 D에서 －0.04㎜, 부위 E에서 －0.06㎜, 부위 F에서 －0.01㎜였다.

[0233] 제2 실블랭크 모델의 경우도, 블랭크 모델에 비드(15)를 부여한 경우의 괴리량은, 비드(15)를 부여하지 않았던 경우의 괴리량(도 40 참조)과 비교하여 현저하게 저감하고 있다. 즉, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감하고 있는 것을 알 수 있다.

[0234] 제1 실괴리량 취득 스텝 S5에서 구한 괴리량(도 45 참조)과 제2 실괴리량 취득 스텝 S9에서 구한 괴리량(도 47 참조)의 양쪽을, 목표 형상에 대응시켜 도 48에 나타낸다.

[0235] 도 48에 나타나는 바와 같이, 블랭크 모델에 비드(15)를 부여한 경우의 괴리량은, 다음과 같았다. 즉, 부위 A에서 0.09～0.14㎜, 부위 B에서 －0.09～－0.03㎜, 부위 C에서 －0.04～－0.02㎜, 부위 D에서 －0.08～－0.04㎜, 부위 E에서 －0.06～－0.04㎜, 부위 F에서 －0.07～－0.01㎜이고, 도 41에 나타낸 대책 전의 괴리량과 비교하여 현저하게 작아져 있다.

[0236] 상기 해석의 결과, 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A에서 특정한 블랭크 모델 상의 요대책 부위에 비드(15)를 부여한다. 이에 따라, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 완화하여, 프레스 성형품 형상의 치수 정밀도를 향상하는 것을 확인할 수 있었다.

[0237] [블랭크 비드 부여 스텝]

[0238] 블랭크 비드 부여 스텝 S23B는, 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A에서 특정한 요대책 부위에 대응하는 실블랭크의 부위에 비드(15)를 부여하는 스텝이다.

[0239] 우선, 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A에서 특정한 요대책 부위(도 42의 부위 A, B, D, E)에 대응하는 실블랭크의 부위를, 실블랭크 상의 요대책 부위로서 설정한다.

[0240] 다음으로, 당해 설정한 실블랭크의 요대책 부위에, 도 42와 마찬가지의 비드(15)를 부여하는 예비 성형을 행한다.

[0241] 또한, 실블랭크에 비드를 부여할 때에는, 도 42의 부위 B, 부위 D, 부위 E에 형성한 비드(15)와 같이, 비드를 부여하면 좋다. 즉, 길이 방향이 실블랭크에 있어서의 요대책 부위에 가장 가까운 단변에 교차하는 방향이 되

도록, 비드를 부여하면 좋다. 단, 부품의 설계 등의 이유로, 요대책 부위에 가장 가까운 단변에 비드를 설정할 수 없는 경우는, 예를 들면, 요대책 부위 근방 등의 설정 가능한 근방에 설정한다.

[0242] 프레스 성형품의 치수 정밀도가 불량이 되는 실블랭크의 단부에 비드를 부여함으로써, 프레스 성형품 단부의 강성을 향상시켜, 프레스 성형 전의 실블랭크에서 프레스 성형품에까지 잔류하는 실블랭크의 물결 형상을 억누를 수 있어, 치수 정밀도를 향상할 수 있다.

[0243] 또한, 요철이 연속하는 바와 같은 형상 변동을 갖는 실블랭크를 프레스 성형하는 경우에는, 다음과 같이 해도 좋다. 즉, 비드의 길이 방향이 실블랭크의 요대책 부위 또는 그의 근방의 부위에 있어서의 실블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록, 비드(15)를 실블랭크에 부여해도 좋다. 여기에서, 길이 방향이 실블랭크의 요대책 부위에 있어서의 실블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 부여하는 것이 바람직하다. 단, 부품의 설계 등의 이유로부터 요대책 부위에 부여할 수 없는 경우에는, 예를 들면, 길이 방향이 실블랭크의 요대책 부위의 근방의 부위에 있어서의 실블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 부여해도 좋다.

[0244] 또한, 비드는 볼록 형상이라도 오목 형상이라도 좋다. 비드의 길이, 폭, 높이는, 프레스 성형품에 잔류하는 물결 형상(형상 변동)의 허용되는 높이나 피치를 고려하여, 목표로 하는 프레스 성형품에 요구되는 형상으로부터의 허용 정도에 맞추어 적절히 결정하면 좋다.

[0245] 또한, 비드 형상으로서, 상면에서 볼 때 원, 타원, 장원, 정방형, 장방형, 삼각형, 마름모형 등, 모두 적용할 수 있다. 또한, 측면에서 볼 때, 산형, 사다리꼴, 반원, 반타원 등, 모두 적용할 수 있다.

[0246] <비드 부여 실블랭크 프레스 성형 스텝>

[0247] 비드 부여 실블랭크 프레스 성형 스텝 S25는, 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝 S23A에서 특정한 요대책 부위에 대응하는 부위에 비드(15)를 부여한 실블랭크를 프레스 성형하는 스텝이다. 비드 부여 실블랭크 프레스 성형 스텝 S25는, 성형 스텝에 대응한다.

[0248] 즉, 상기 비드(15)를 부여한 실블랭크를, 전술한 프레스 성형 해석에 있어서의 소정의 금형 모델과 동형(同型)의 실금형에 의해 프레스 성형한다.

[0249] 즉, 상기 비드(15)를 부여한 실블랭크를, 전술한 프레스 성형 해석에 있어서의 금형 모델과 동형의 실금형에 의해 프레스 성형한다.

[0250] 형상 변동이 있는 실블랭크에 비드(15)를 부여하고 나서 프레스 성형하면, 프레스 성형 후의 프레스 성형품의 형상은, 도 48의 해석 결과와 같이, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향을 저감할 수 있다. 따라서, 평탄 블랭크 모델을 프레스 성형 해석한 프레스 성형품 형상과 비교해도, 그의 괴리량은 ±0.20㎜ 미만이 되어 양호한 치수 정밀도의 프레스 성형품을 얻을 수 있다.

[0251] 이와 같이, 실블랭크의 물결 형상을 억누르는 것이 가능해지고, 실블랭크의 물결 형상을 억누른 채로 프레스 성형하여, 치수 정밀도가 양호한 프레스 성형품을 얻을 수 있다.

[0252] 또한, 실블랭크에 부여한 비드를 프레스 성형 시에 압궤해도 좋다. 이에 따라, 비드를 부여한 부위와 그의 주변에 변형이 가해져 가공 경화하기 때문에, 더욱 강성이 향상하고, 프레스 성형품에 잔류하는 물결 형상을 억누를 수 있어, 치수 정밀도를 향상할 수 있다.

[0253] 이상, 본 실시 형태에 의하면, 블랭크의 형상 변동에 의한 영향이 큰 부위를 특정하여, 프레스 성형 전의 실블랭크에 적절한 대책을 취할 수 있다. 따라서, 양호한 치수 정밀도의 프레스 성형품을 안정적으로 얻을 수 있다.

[0254] 또한, 본 실시 형태에서는, 형상 변동이 있는 블랭크를 상정한 블랭크 모델을 복수 패턴 생성하고, 각각의 경우의 괴리량을 구하여 요대책 부위를 특정하고 있다. 따라서, 개별의 실블랭크의 사이에서 생기는 형상 변동의 상위를 고려한 것으로 되어 있다.

[0255] 또한, 상기는 제2 실블랭크 모델을 한 종류만 생성한 것이었지만, 제2 실블랭크 모델을 복수 종류 생성해도 좋다. 그 경우, 형상 변동이 있는 금속판의 상이한 부위로부터 복수의 제2 실블랭크를 채취하여, 복수 종류의 제2 실블랭크 모델을 생성한다.

[0256] 형상 변동이 있는 실블랭크 모델의 패턴을 증가시킴으로써, 실블랭크의 형상 변동에 대하여 정밀도 좋게 대응할

수 있다.

[0257] 또한, 상기의 설명에서는, 블랭크 모델이 평탄한 경우의 프레스 성형품 형상과 블랭크 모델이 요철을 갖는 경우의 프레스 성형품 형상을 비교한다. 그 비교에 있어서, 프레스 성형 방향에 있어서의 성형 하사점으로부터의 변화량의 차를 괴리량으로 했지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다.

[0258] 예를 들면, 프레스 성형 방향에 있어서, 블랭크 모델이 요철을 갖는 경우의 이형 후(스프링백 후)의 프레스 성형품 형상의 각 부위의 높이로부터, 블랭크 모델이 평탄한 경우의 이형 후의 프레스 성형품 형상의 각 부위의 높이를 뺀 차를 괴리량으로 해도 좋다.

[0259] 다만, 이 경우는, 2개의 프레스 성형품 형상에 공통되는 고정점을 설정할 필요가 있고, 고정점의 선택 방법에 의해, 괴리량이 변동하는 경우가 있다.

[0260] 이 점, 본 실시 형태와 같이, 블랭크의 형상에 의하지 않고 일정한 성형 하사점에서의 형상을 기준으로 한 변화량끼리를 비교하도록 하면, 정확 또한 용이하게 괴리량을 구할 수 있어 바람직하다.

[0261] 본 실시 형태는 폼 성형을 예로 했지만, 상기 실시 형태를 드로우 성형으로 해도, 폼 성형과 마찬가지로 양호한 치수 정밀도를 얻을 수 있다.

[0262] 또한, 성형 정밀도 향상 스텝 S23이, 추가로, 제1 실시 형태의 비드 부여 스텝 S13A를 가져도 좋다. 그리고, 목표 정밀도 그 외의 소정 조건에 기초하여, 블랭크 비드 부여 스텝 S23B 및 비드 부여 스텝 S13A의 적어도 한쪽의 스텝을 선택하여 실행하는 구성으로 해도 좋다.

[0263] 본 개시는, 다음의 구성도 취할 수 있다.

[0264] (1) 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 블랭크를, 프레스 금형을 이용하여 프레스 성형함으로써 프레스 성형품을 제조하는 프레스 성형품의 제조 방법으로서,

[0265] 평탄한 형상의 평탄 블랭크 모델을 이용하여, 목표로 하는 프레스 성형품의 형상에 기초하여 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 기준 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

[0266] 상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 채취한 제1 실블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제1 실블랭크 모델을 생성하고, 당해 생성한 제1 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

[0267] 상기 기준 프레스 성형품 형상과 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제1 실괴리량을 구하는 제1 실괴리량 취득 스텝과,

[0268] 상기 형상 변동이 있는 금속판으로부터 상기 제1 실블랭크와는 상이한 부위에서 채취한 제2 실블랭크를 측정한 측정 데이터에 기초하여, 제2 실블랭크 모델을 한 종류 또는 복수 종류 생성하고, 당해 생성한 제2 실블랭크 모델을 이용하여, 상기 설정한 소정의 금형 모델로 프레스 성형하는 프레스 성형 해석을 행하고, 이형 후의 프레스 성형품 형상을 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상으로서 취득하는 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝과,

[0269] 상기 기준 프레스 성형품 형상과 한 종류 또는 복수 종류의 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상을 비교하여, 양 형상의 괴리하는 부위와, 그의 괴리량인 제2 실괴리량을 구하는 제2 실괴리량 취득 스텝과,

[0270] 상기 제1 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위 및 상기 제2 실괴리량 중 미리 설정한 문턱값을 초과하는 괴리량이 생긴 부위에 상당하는 상기 프레스 성형품의 부위를, 요대책 부위로서 특정하는 요대책 부위 특정 스텝과,

[0271] 상기 요대책 부위 특정 스텝에서 특정한 요대책 부위에서의 상기 괴리량이 작아지도록, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 프레스 금형인 실금형의 성형면 및, 상기 프레스 성형품의 제조에서 사용하는 상기 블랭크인 실블랭크로부터 선택한 적어도 한쪽의 형상을 보정하는 성형 정밀도 향상 스텝

[0272] 을 구비한 프레스 성형품의 제조 방법.

[0273] (2) 상기 제1 실괴리량 취득 스텝은,

[0274] 상기 기준 프레스 성형품 형상에 있어서의 소정 부위의 스프링백량과, 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상에 있어서의 상기 기준 프레스 성형품 형상의 상기 소정 부위와 동일 부위의 스프링백량의 차를 상기 제1 실괴리량으로서 취득하고,

[0275] 상기 제2 실괴리량 취득 스텝은,

[0276] 상기 기준 프레스 성형품 형상에 있어서의 소정 부위의 스프링백량과, 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상에 있어서의 상기 기준 프레스 성형품 형상의 상기 소정 부위와 동일 부위의 스프링백량의 차를 상기 제2 실괴리량으로서 취득한다.

[0277] (3) 상기 성형 정밀도 향상 스텝은, 상기 실금형의 성형면에 있어서의, 상기 요대책 부위, 또는, 상기 요대책 부위와 그의 주위를 성형하는 부위에 대하여, 비드를 부여하는 비드 부여 스텝을 구비한다.

[0278] (4) 상기 비드 부여 스텝은, 상기 실금형에 부여한 비드에 의해 상기 프레스 성형품에 형성되는 비드 자국의 길이 방향이, 상기 프레스 성형품에 있어서의 상기 요대책 부위에 가장 가까운 단변과 교차하는 방향 또는 단변에 평행한 방향이 되도록, 비드를 실금형에 부여한다.

[0279] (5) 상기 실블랭크는, 소정 방향을 따라 요철이 연속하는 형상 변동을 갖고,

[0280] 상기 비드 부여 스텝은, 상기 실금형에 부여한 비드에 의해 상기 프레스 성형품에 형성되는 비드 자국의 길이 방향이, 상기 프레스 성형품의 상기 요대책 부위에 있어서의 상기 블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록 비드를 실금형에 부여한다.

[0281] (6) 상기 비드를 부여한 실금형을 이용하여, 상기 블랭크를 프레스 성형하는 실프레스 성형 스텝을 구비하고,

[0282] 상기 실프레스 성형 스텝에서, 상기 프레스 성형품의 요대책 부위, 또는, 당해 요대책 부위와 그의 주위를 포함하는 부위에 비드 자국을 형성하고,

[0283] 추가로, 당해 실프레스 성형 스텝에서 프레스 성형한 프레스 성형품을 재프레스하여 상기 비드 자국을 짓누르는 리스트라이크 공정을 구비한다.

[0284] (7) 상기 성형 정밀도 향상 스텝은,

[0285] 상기 기준 프레스 성형품 형상, 또는 상기 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상, 또는 상기 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상의 어느 것에 상기 요대책 부위를 설정하여 블랭크 모델에 전개하고, 당해 전개한 블랭크 모델 상의 요대책 부위를 특정하는 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝과,

[0286] 당해 전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝에서 특정한 요대책 부위에 대응하는 실블랭크의 부위에 비드를 부여하는 블랭크 비드 부여 스텝

[0287] 을 구비한다.

[0288] (8) 상기 블랭크 비드 부여 스텝은, 비드의 길이 방향이 상기 실블랭크에 있어서의 상기 요대책 부위에 가장 가까운 단변과 교차하는 방향이 되도록 비드를 실블랭크에 부여한다.

[0289] (9) 상기 실블랭크는, 소정 방향을 따라 요철이 연속하는 형상 변동을 갖고,

[0290] 상기 블랭크 비드 부여 스텝은, 블랭크에 부여하는 비드의 길이 방향이 상기 실블랭크의 상기 요대책 부위에 있어서의 상기 실블랭크의 형상 변동의 요철이 연속하는 방향을 따르도록, 비드를 실블랭크에 부여한다.

[0291] (10) 당해 비드를 부여한 실블랭크를 상기 실금형에 의해 프레스 성형하는 성형 스텝을 구비하고,

[0292] 그 성형 스텝의 후에 있어서, 상기 비드를 짓누르는 프레스 성형을 행하는 공정을 갖는다.

[0293] 여기에서, 본원이 우선권을 주장하는, 일본국 특허출원 2022-130912(2022년 8월 19일 출원) 및 일본국 특허출원 2022-198306(2022년 12월 13일 출원)의 전체 내용은, 참조에 의해 본 개시의 일부를 이룬다. 여기에서는, 한정된 수의 실시 형태를 참조하면서 설명했지만, 권리 범위는 그들에 한정되는 것이 아니고, 상기의 개시에 기초하는 각 실시 형태의 개변은 통상의 기술자에게 있어서 자명한 것이다.

부호의 설명

[0294] 1 : 프레스 성형품(목표 형상)

3 : 평탄 블랭크 모델

5 : 기준 프레스 성형품 형상

11 : 제1 실블랭크 모델

13 : 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상

15 : 비드

21 : 제2 실블랭크 모델

23 : 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상

31 : 기준 프레스 성형품 형상

32 : 비드 자국

33 : 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상

41 : 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상

51 : 기준 프레스 성형품 형상

53 : 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상

61 : 제2 실블랭크 모델

63 : 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상

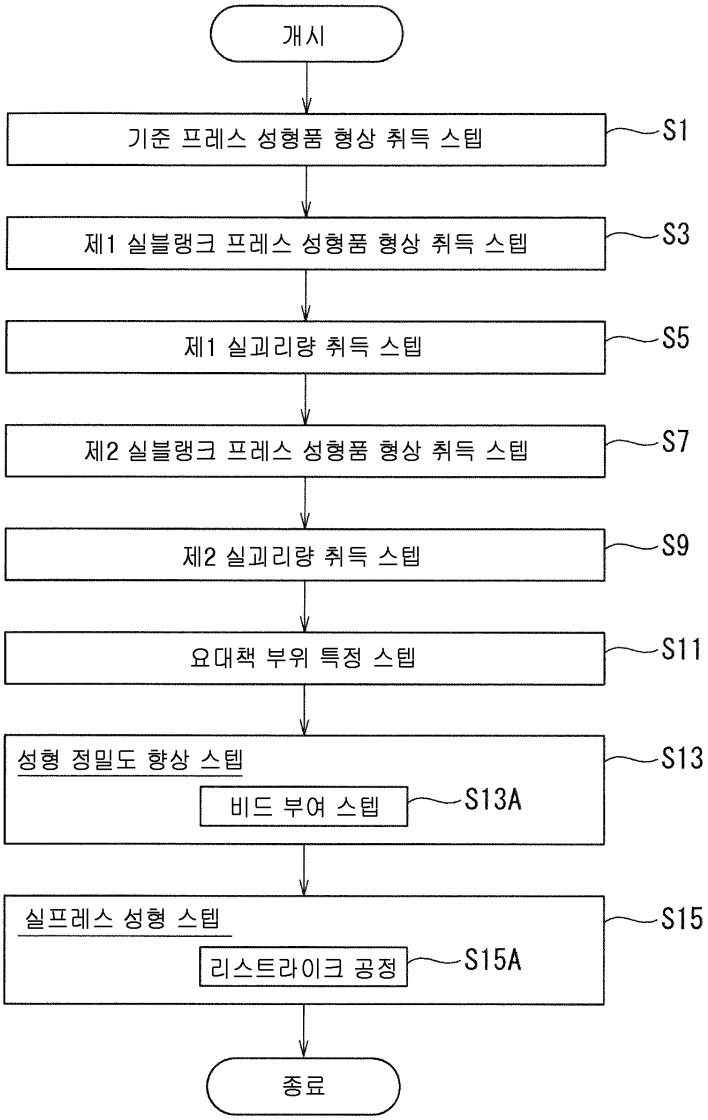
71 : 기준 프레스 성형품 형상

73 : 제1 실블랭크 프레스 성형품 형상

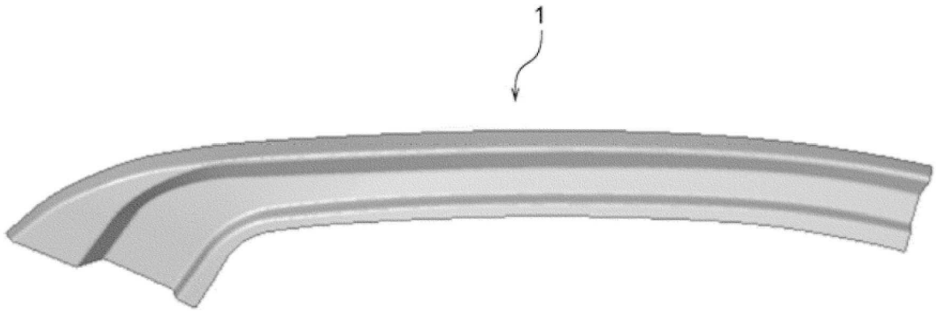
75 : 제2 실블랭크 프레스 성형품 형상

도면

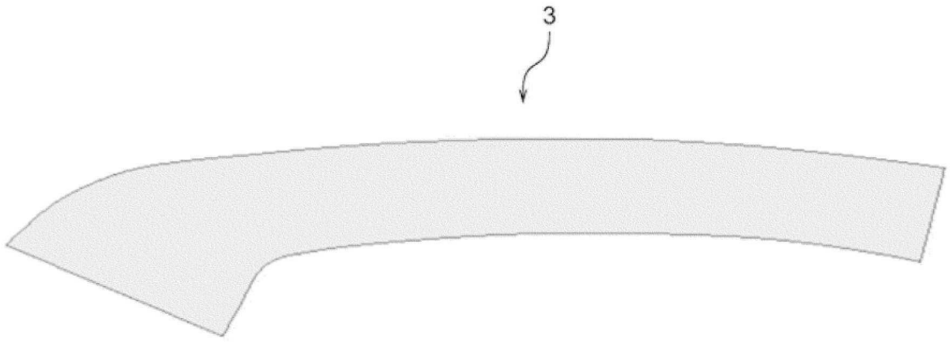
도면1


개시
기준 프레스 성형품 형상 취득 스텝
S1
제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝
S3
제1 실괴리량 취득 스텝
S5
제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝
S7
제2 실괴리량 취득 스텝
S9
요대책 부위 특정 스텝
S11
성형 정밀도 향상 스텝
S13
비드 부여 스텝
S13A
실프레스 성형 스텝
S15
리스트라이크 공정
S15A
종료

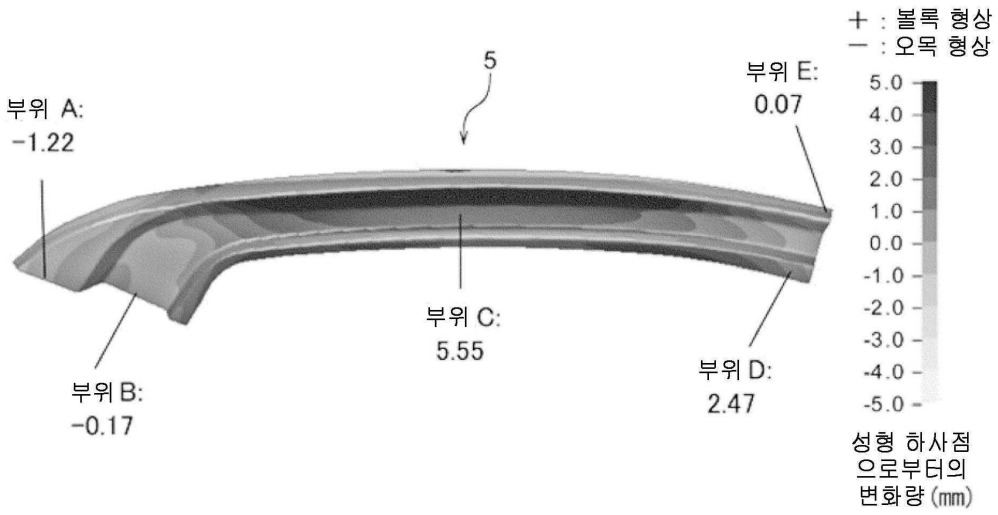
도면2


1

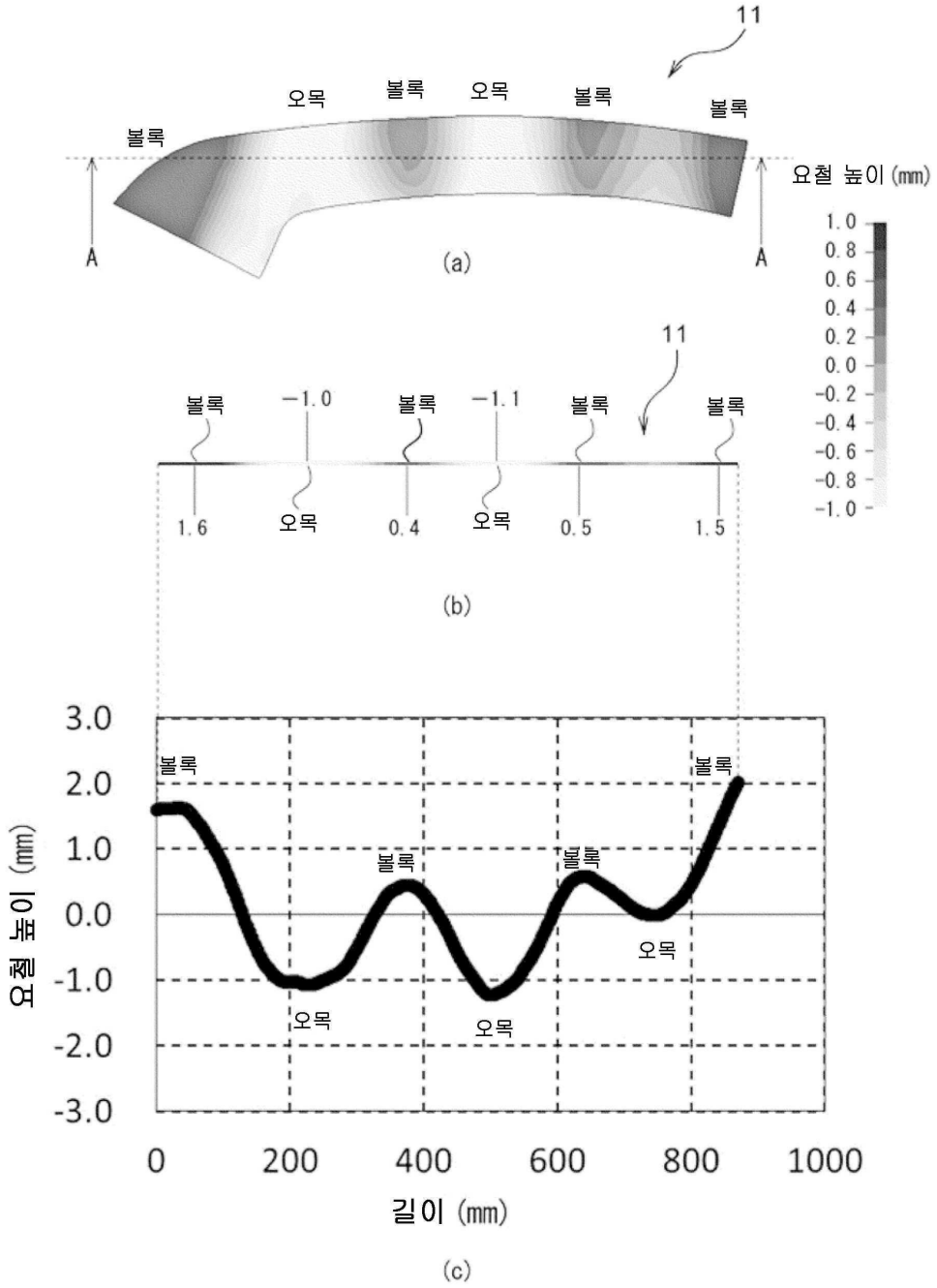
도면3


3

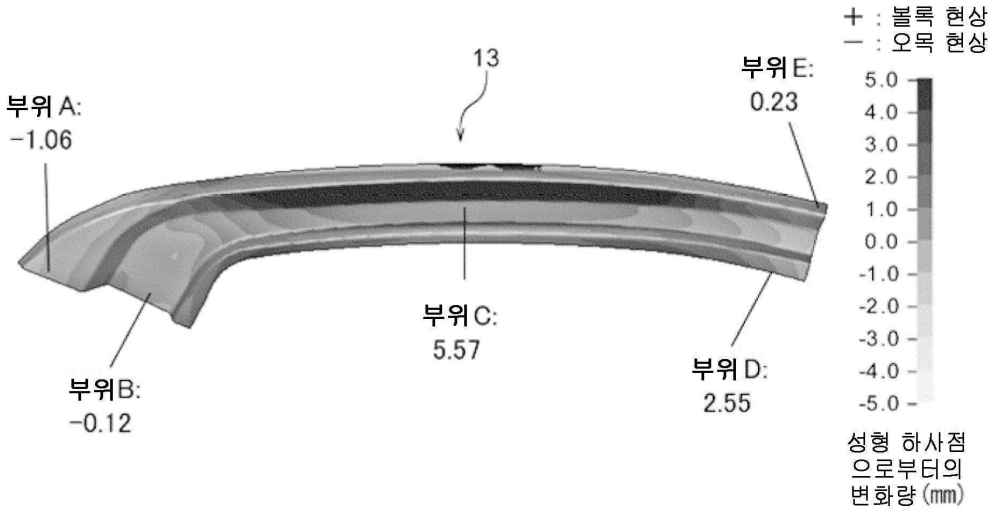
도면4


+ : 볼록 형상
− : 오목 형상
5
부위 A:
−1.22
부위 E:
0.07
부위 B:
−0.17
부위 C:
5.55
부위 D:
2.47
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (㎜)

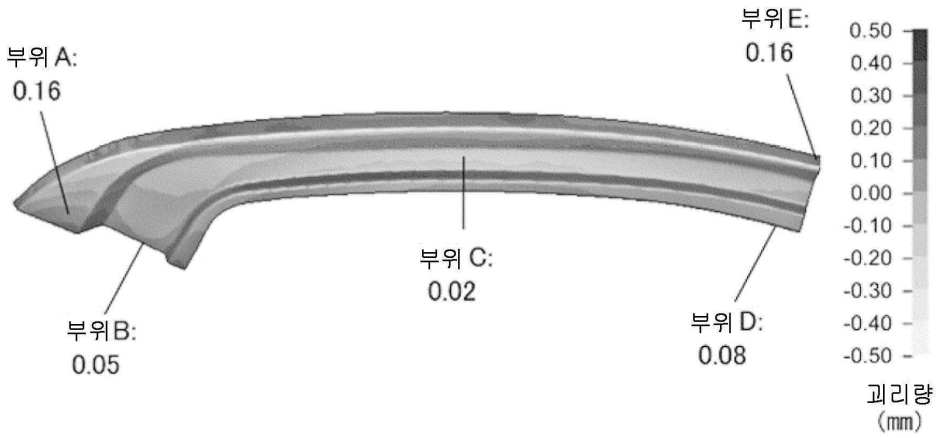
도면5


11
오목
볼록
오목
볼록
볼록
볼록
A
A
(a)
요철 높이 (mm)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
11
볼록
-1.0
볼록
-1.1
볼록
볼록
1.6
오목
0.4
오목
0.5
1.5
(b)
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
요철 높이 (mm)
볼록
볼록
볼록
볼록
오목
오목
오목
0
200
400
600
800
1000
길이 (mm)
(c)

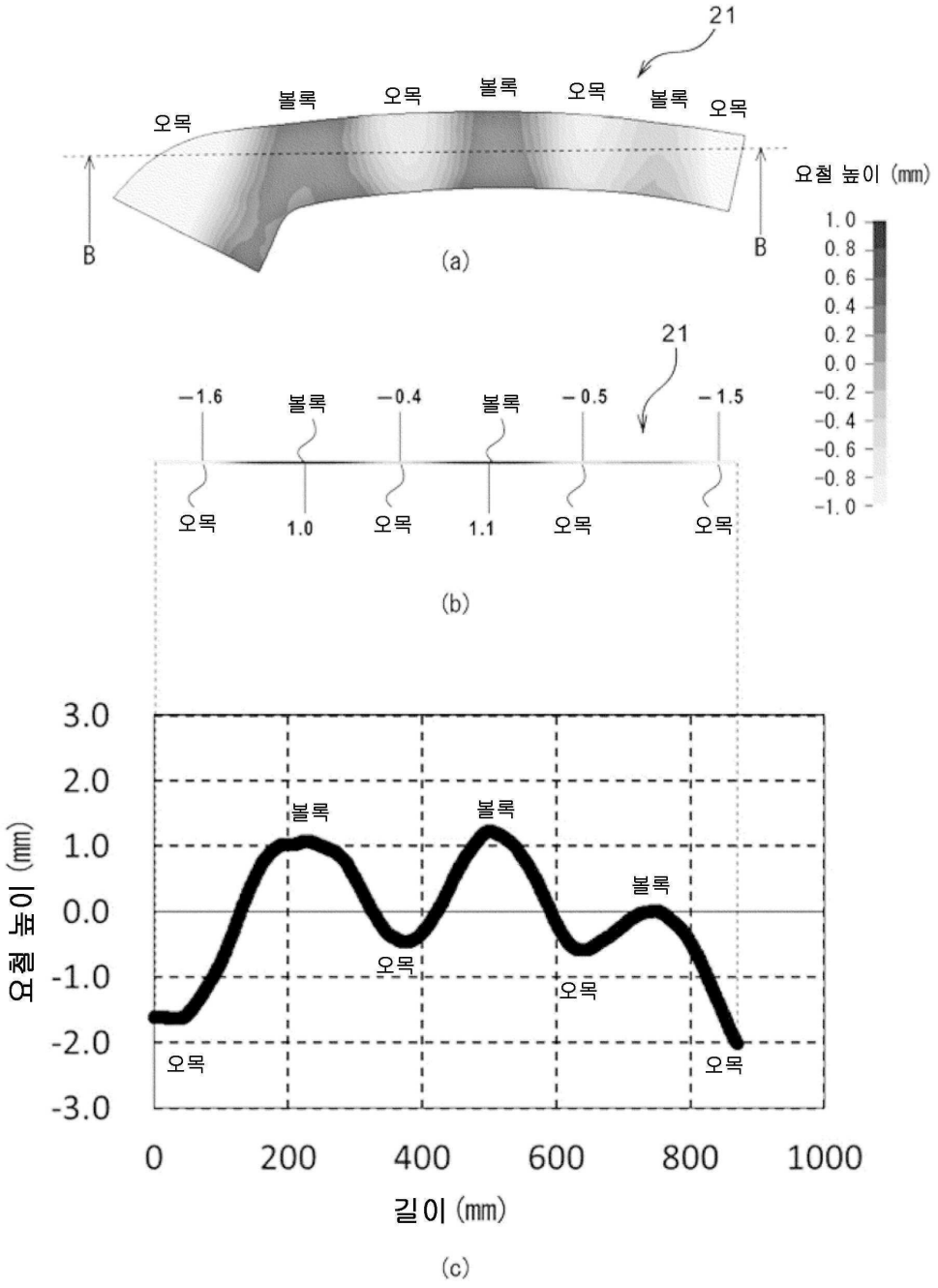
도면6


+ : 볼록 현상
− : 오목 현상
13
부위 A:
−1.06
부위 E:
0.23
부위 C:
5.57
부위 B:
−0.12
부위 D:
2.55
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

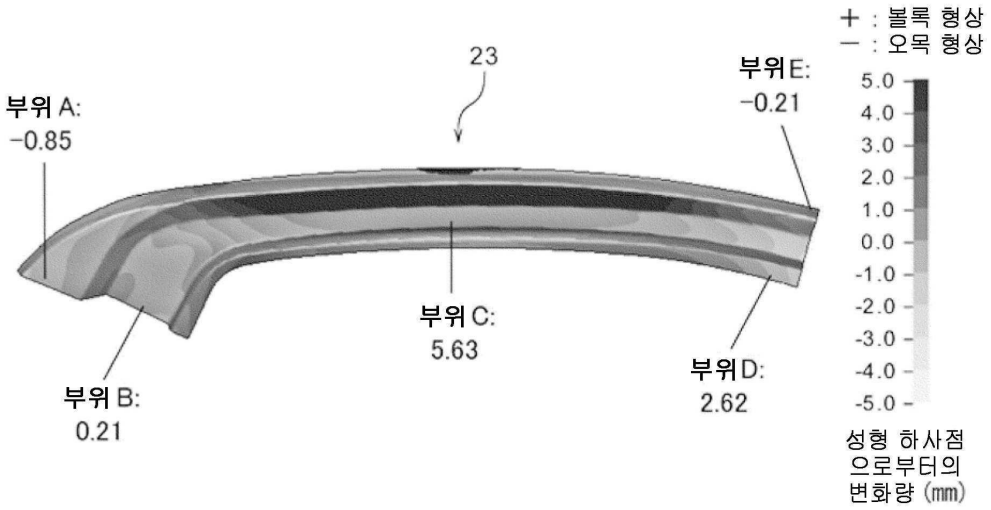
도면7


부위 E:
0.16
부위 A:
0.16
부위 C:
0.02
부위 B:
0.05
부위 D:
0.08
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량
(mm)

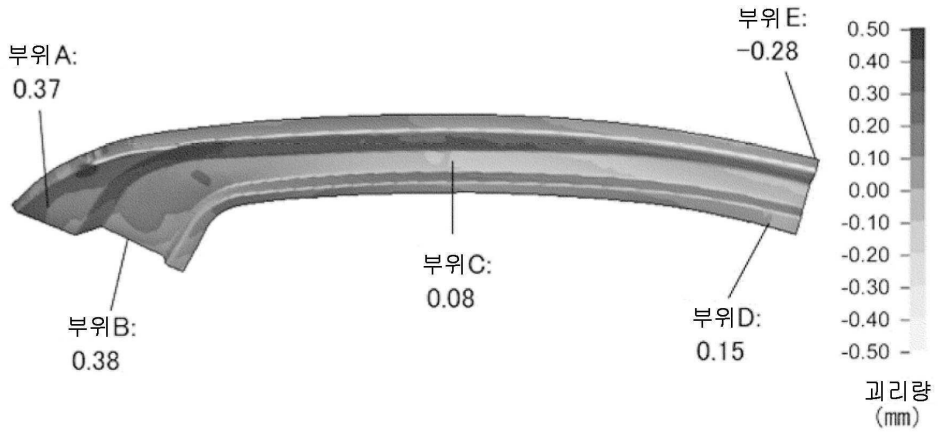
도면8


21
오목
볼록
오목
볼록
오목
볼록
오목
B
B
(a)
요철 높이 (mm)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
21
−1.6
볼록
−0.4
볼록
−0.5
−1.5
오목
1.0
오목
1.1
오목
오목
(b)
요철 높이 (mm)
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
볼록
볼록
볼록
오목
오목
오목
오목
0
200
400
600
800
1000
길이 (mm)
(c)

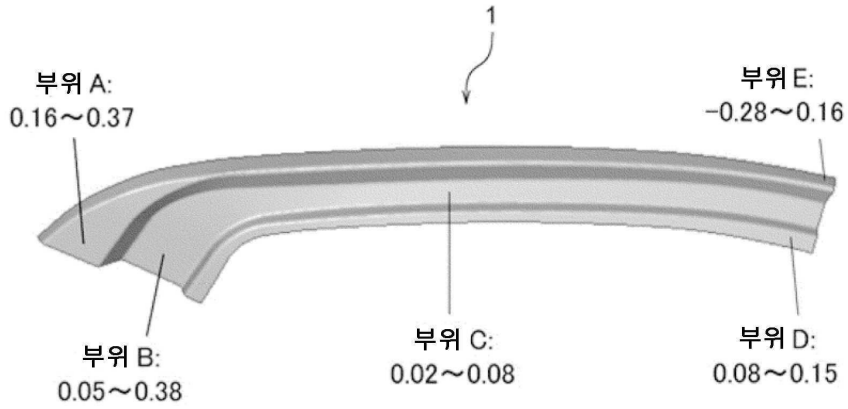
도면9



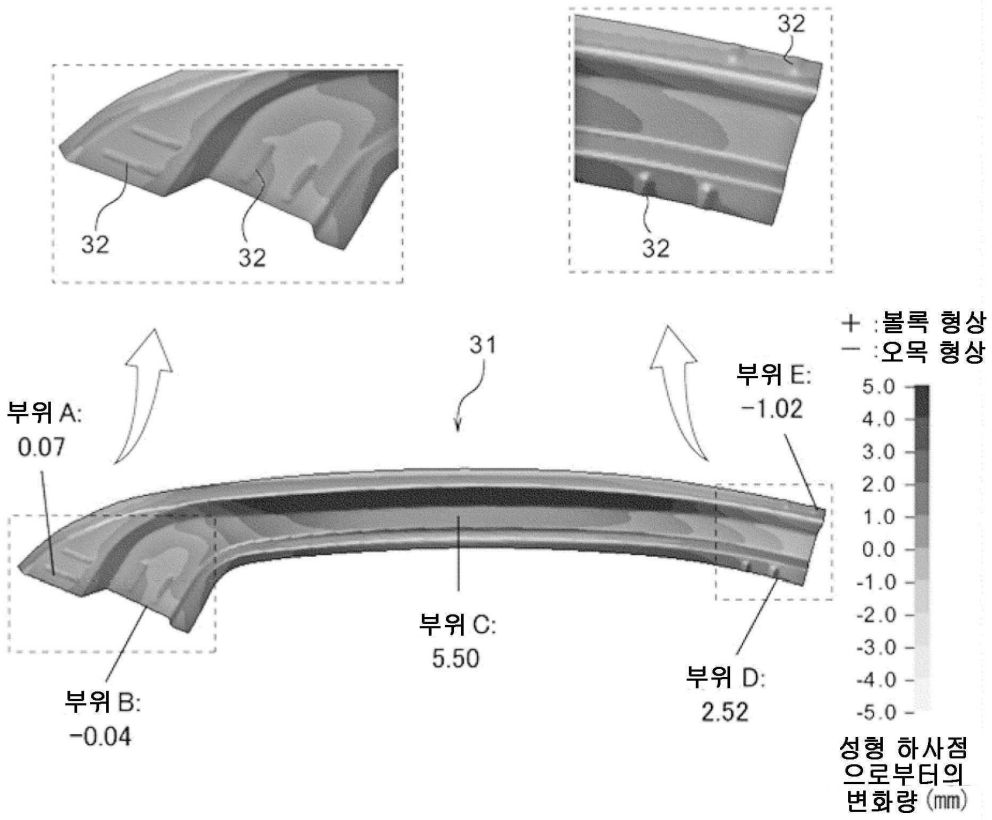
도면10



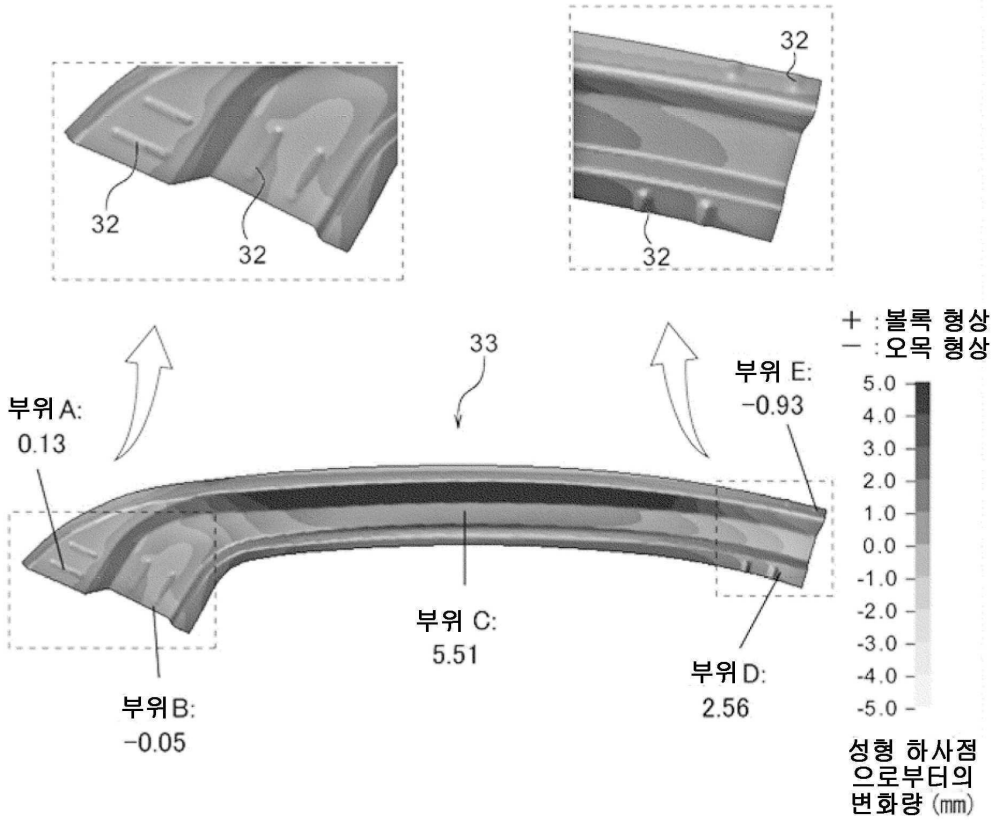
도면11



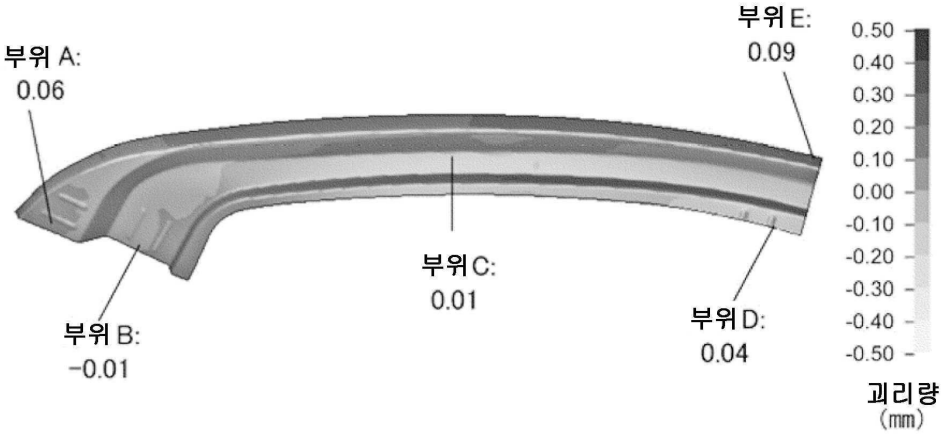
도면12


32
32
32
32
31
부위 A:
0.07
부위 B:
-0.04
부위 C:
5.50
부위 D:
2.52
부위 E:
-1.02
+ :볼록 형상
- :오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

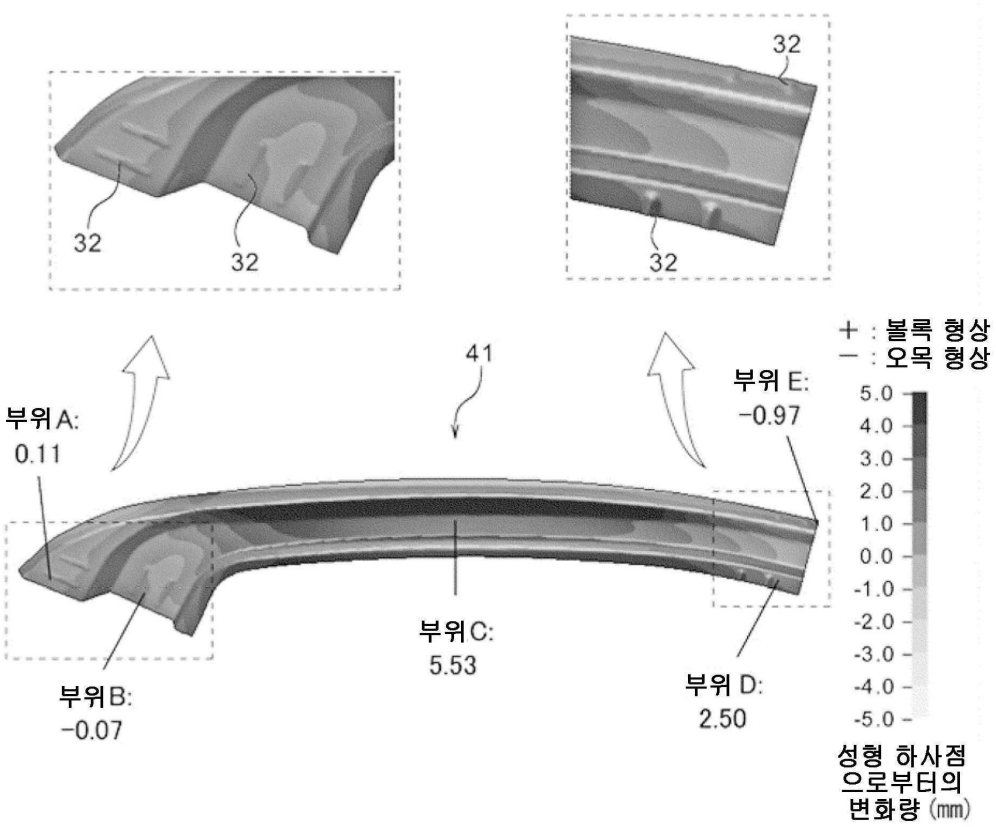
도면13


32
32
32
32
33
부위 A:
0.13
부위 B:
-0.05
부위 C:
5.51
부위 D:
2.56
부위 E:
-0.93
+ :볼록 형상
- :오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

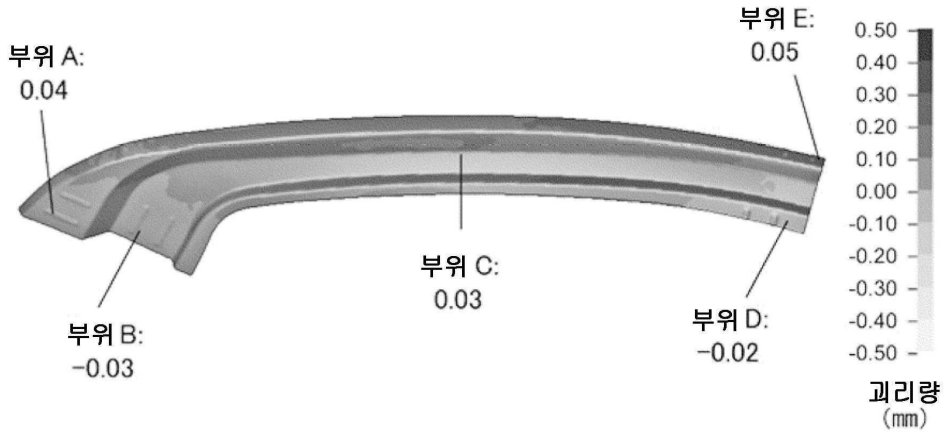
도면14


부위 A:
0.06
부위 B:
-0.01
부위C:
0.01
부위D:
0.04
부위 E:
0.09
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량
(mm)

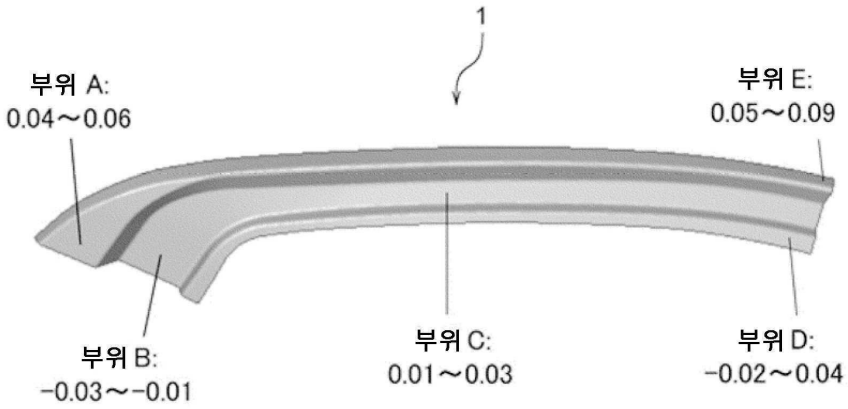
도면15


32
32
32
32
41
부위A:
0.11
부위B:
-0.07
부위C:
5.53
부위 D:
2.50
부위 E:
-0.97
+ : 볼록 형상
- : 오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

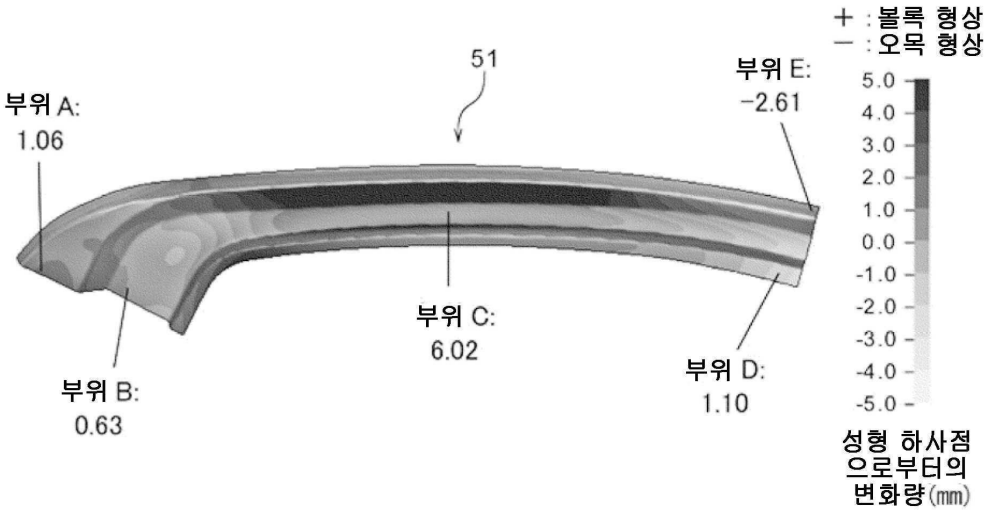
도면16



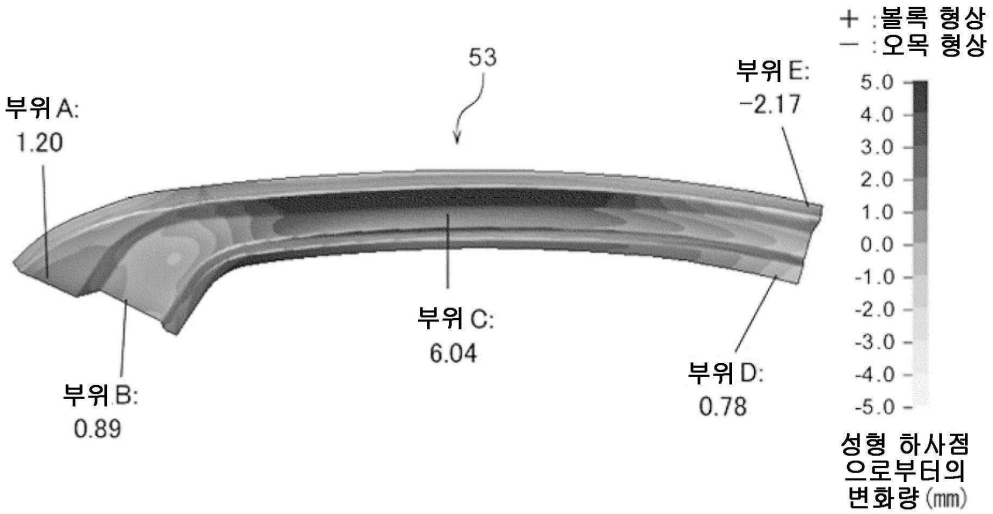
도면17



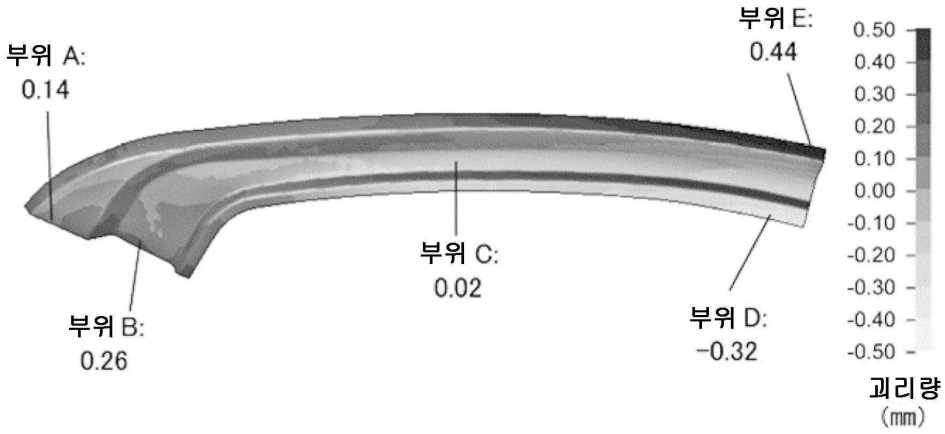
도면18



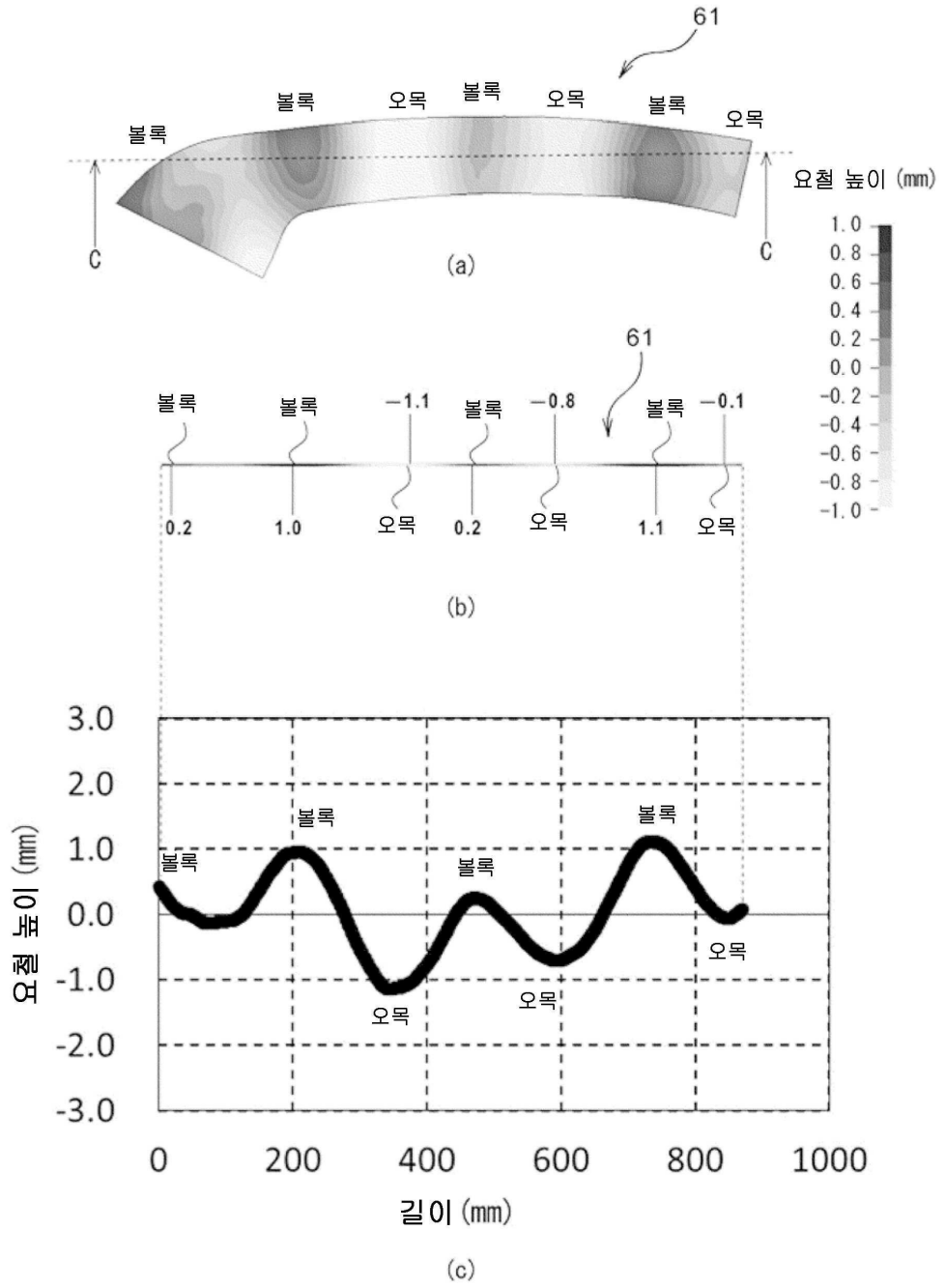
도면19


+ :볼록 형상
− :오목 형상
53
부위 A:
1.20
부위 B:
0.89
부위 C:
6.04
부위 D:
0.78
부위 E:
−2.17
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점으로부터의 변화량 (mm)

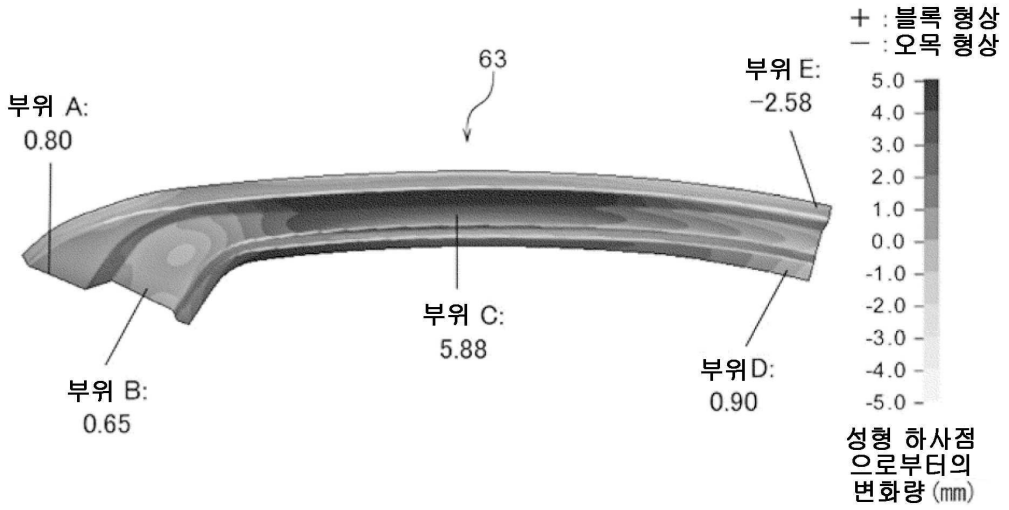
도면20


부위 A:
0.14
부위 B:
0.26
부위 C:
0.02
부위 D:
−0.32
부위 E:
0.44
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량 (mm)

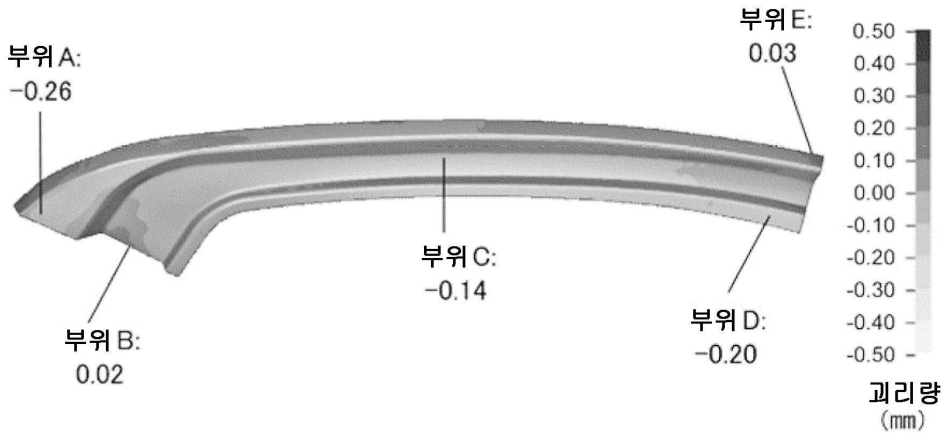
도면21


61
볼록
오목
볼록
오목
볼록
오목
볼록
C
C
(a)
요철 높이 (mm)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
61
볼록
볼록
−1.1
볼록
−0.8
볼록
−0.1
0.2
1.0
오목
0.2
오목
1.1
오목
(b)
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
요철 높이 (mm)
볼록
볼록
볼록
오목
오목
오목
0
200
400
600
800
1000
길이 (mm)
(c)

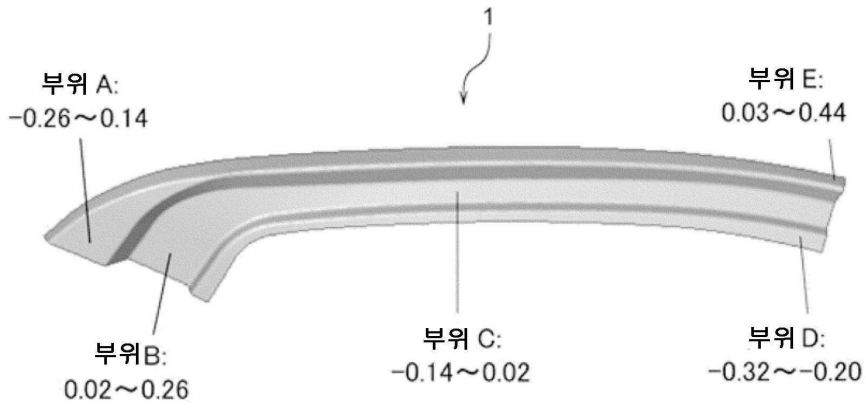
도면22



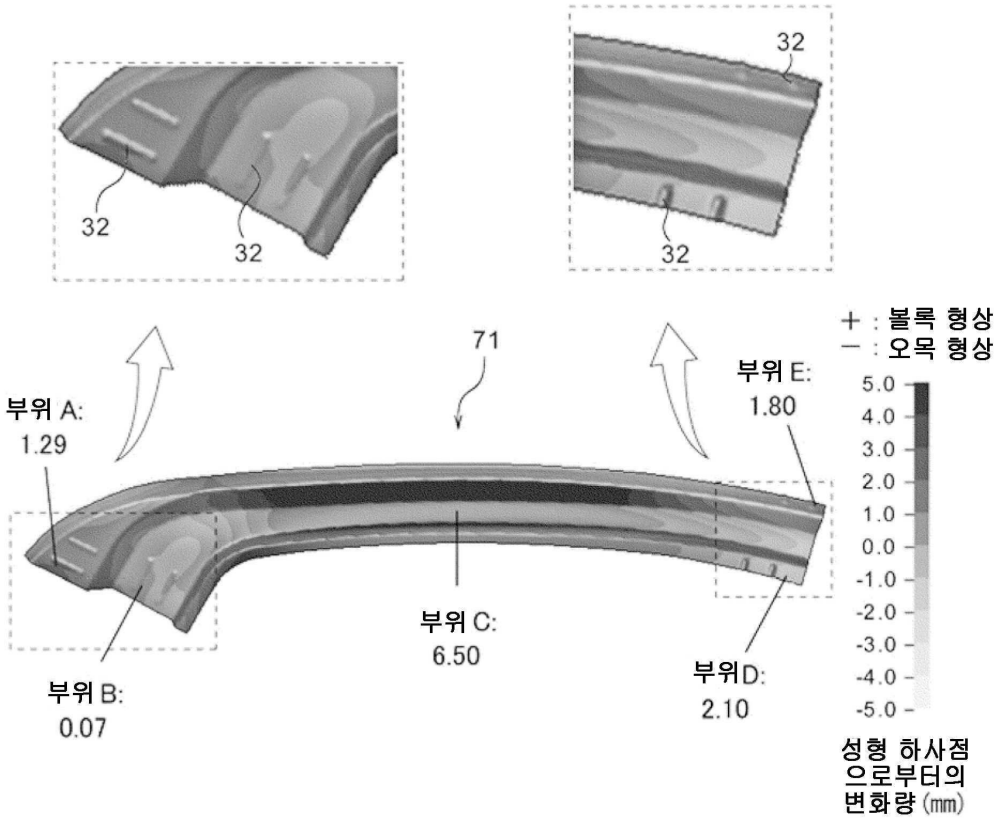
도면23



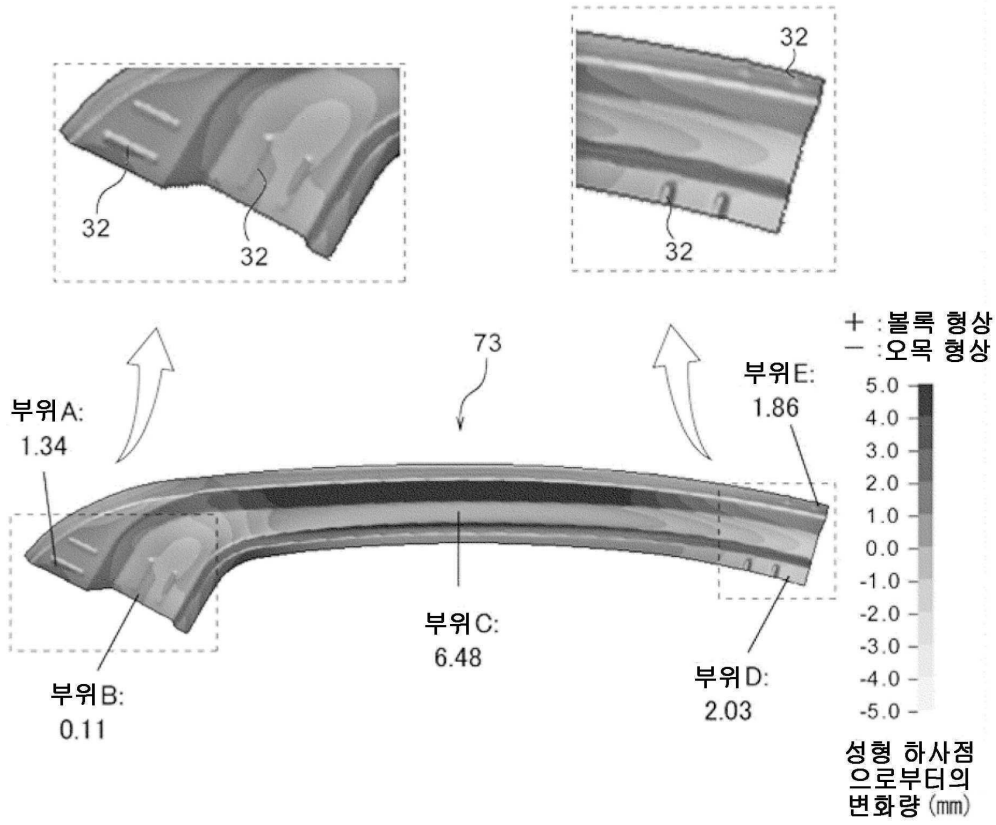
도면24



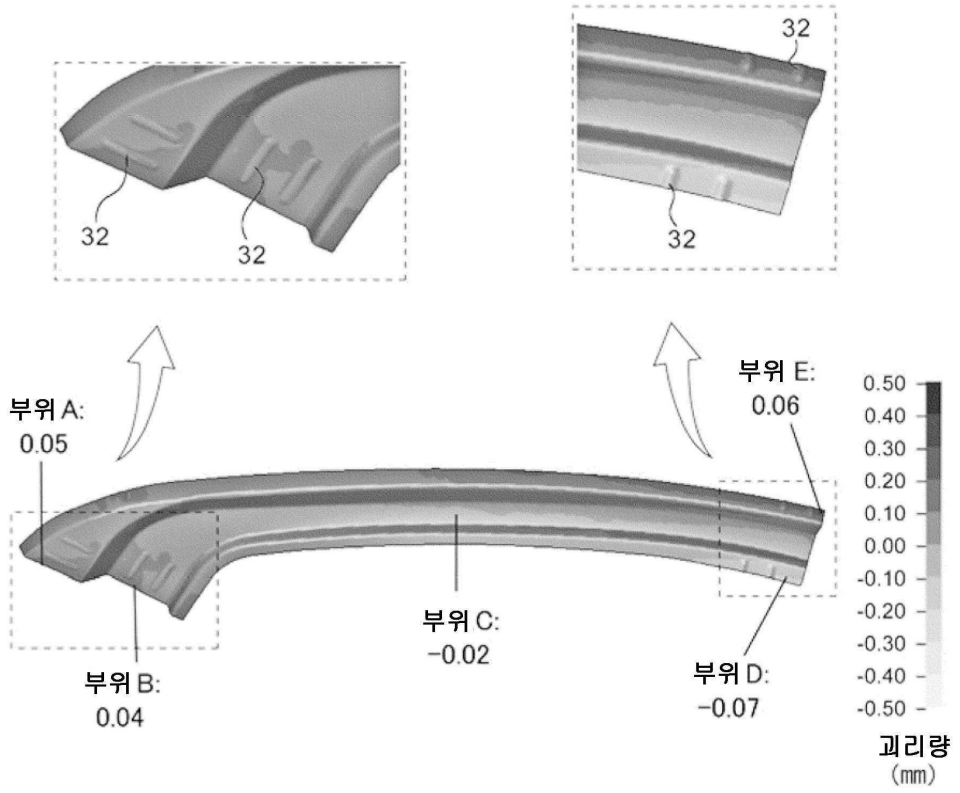
도면25


32
32
32
32
71
부위 A:
1.29
부위 E:
1.80
부위 B:
0.07
부위 C:
6.50
부위D:
2.10
+ : 볼록 형상
− : 오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (㎜)

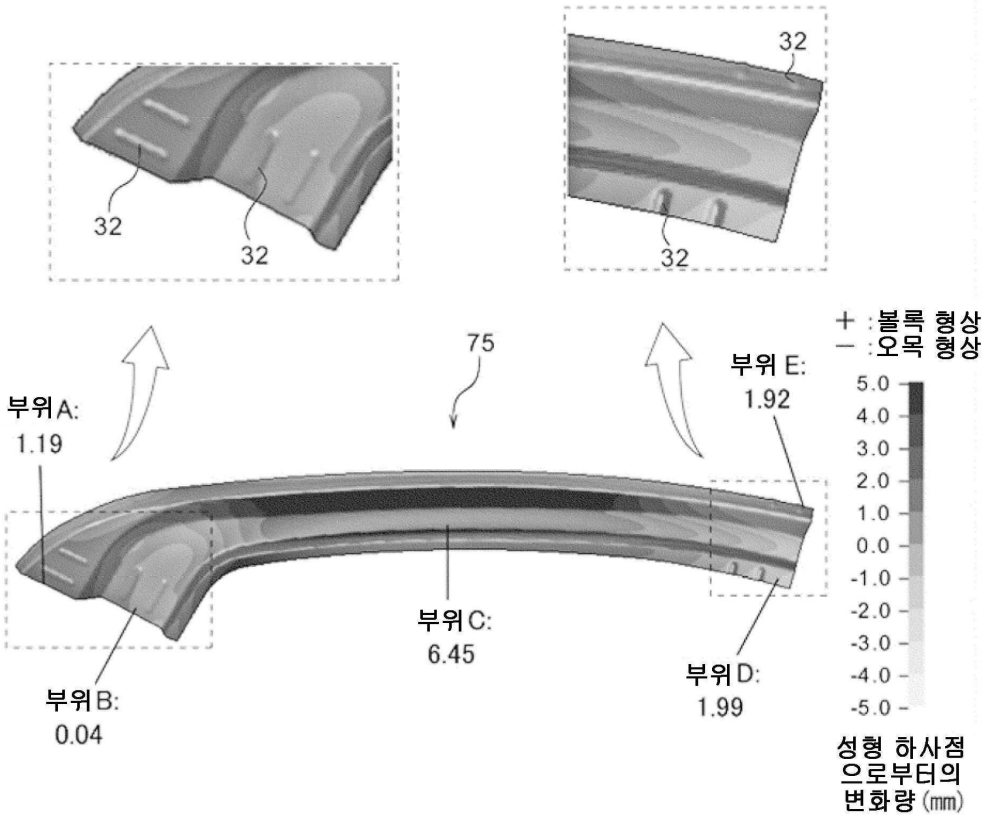
도면26


32
32
32
32
73
부위A:
1.34
부위E:
1.86
부위B:
0.11
부위C:
6.48
부위D:
2.03
+ :볼록 형상
− :오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (㎜)

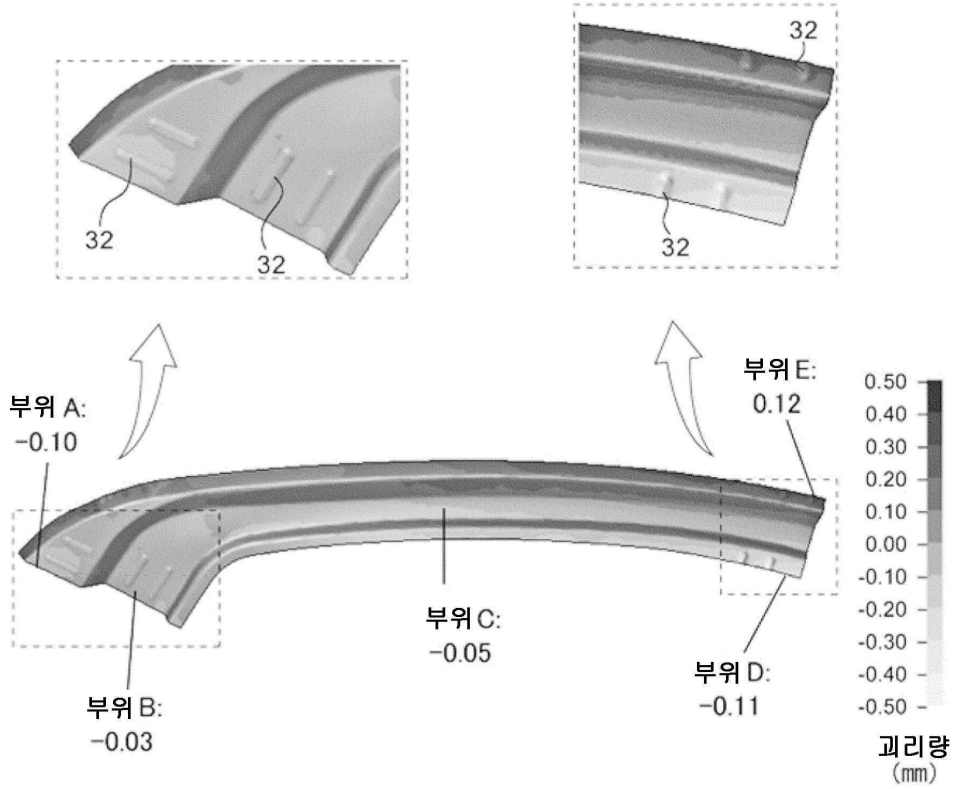
도면27


32
32
32
32
부위 A:
0.05
부위 B:
0.04
부위 C:
-0.02
부위 D:
-0.07
부위 E:
0.06
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량
(mm)

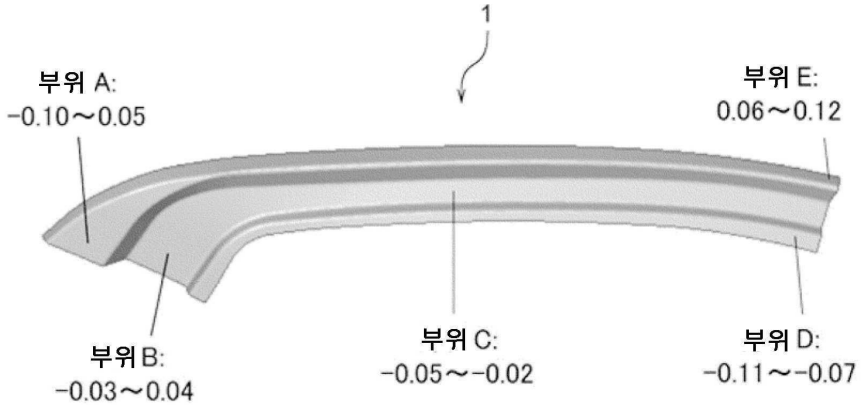
도면28


32
32
32
32
75
부위A:
1.19
부위B:
0.04
부위C:
6.45
부위D:
1.99
부위 E:
1.92
+ :볼록 형상
− :오목 형상
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

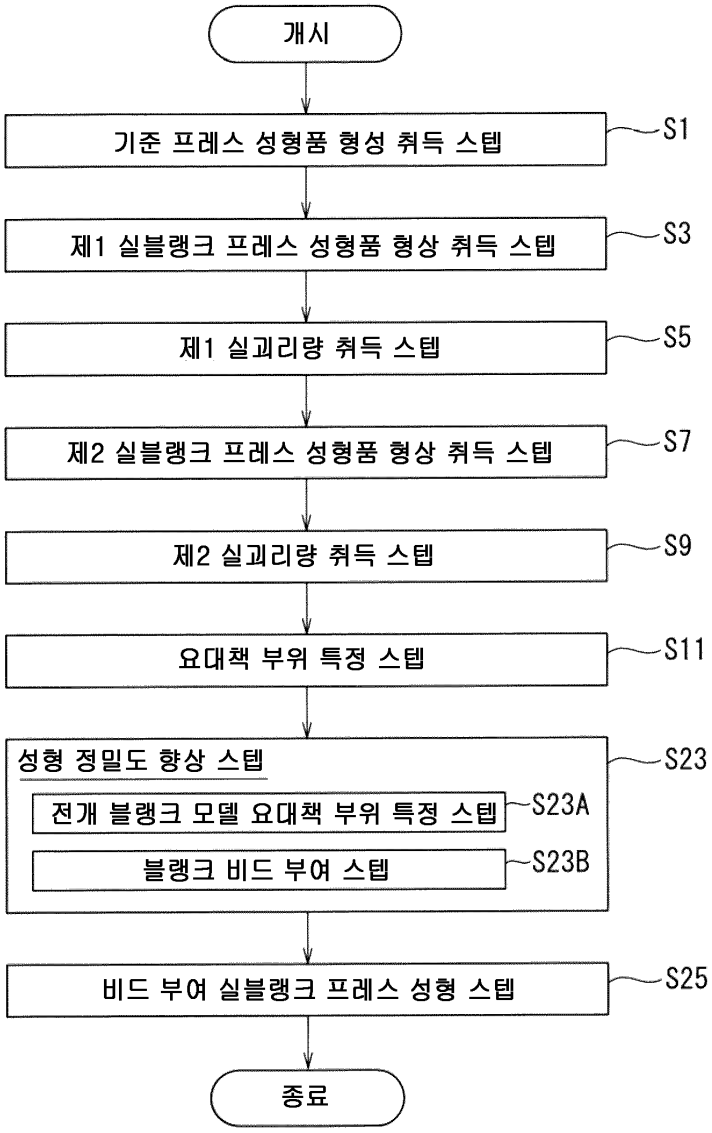
도면29


32
32
32
32
부위 A:
-0.10
부위 B:
-0.03
부위 C:
-0.05
부위 D:
-0.11
부위 E:
0.12
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량
(mm)

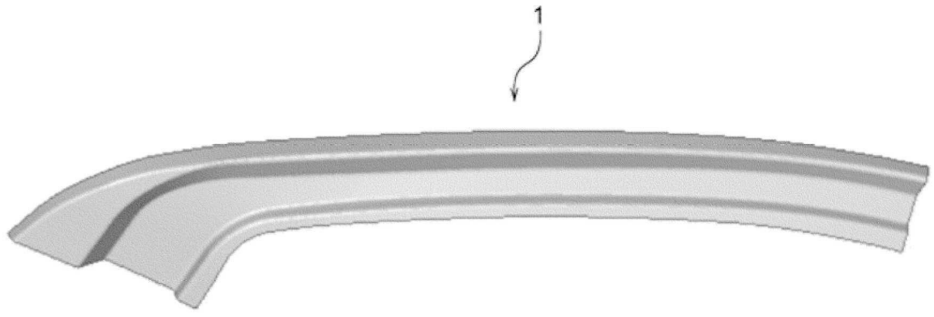
도면30


1
부위 A:
-0.10～0.05
부위 B:
-0.03～0.04
부위 C:
-0.05～-0.02
부위 D:
-0.11～-0.07
부위 E:
0.06～0.12

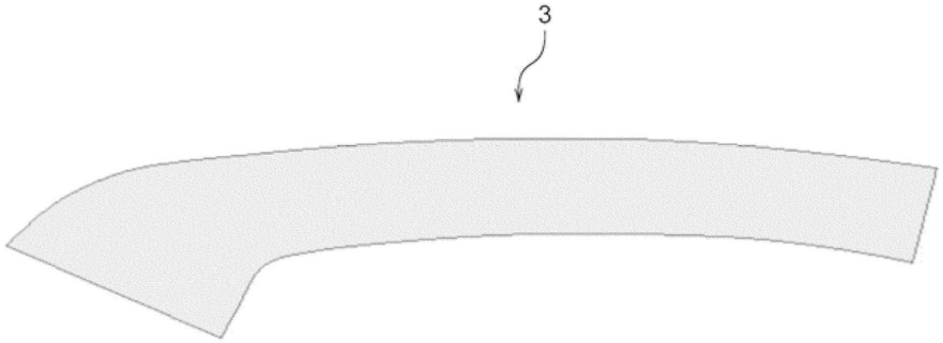
도면31


개시
기준 프레스 성형품 형성 취득 스텝
S1
제1 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝
S3
제1 실괴리량 취득 스텝
S5
제2 실블랭크 프레스 성형품 형상 취득 스텝
S7
제2 실괴리량 취득 스텝
S9
요대책 부위 특정 스텝
S11
성형 정밀도 향상 스텝
S23
전개 블랭크 모델 요대책 부위 특정 스텝
S23A
블랭크 비드 부여 스텝
S23B
비드 부여 실블랭크 프레스 성형 스텝
S25
종료

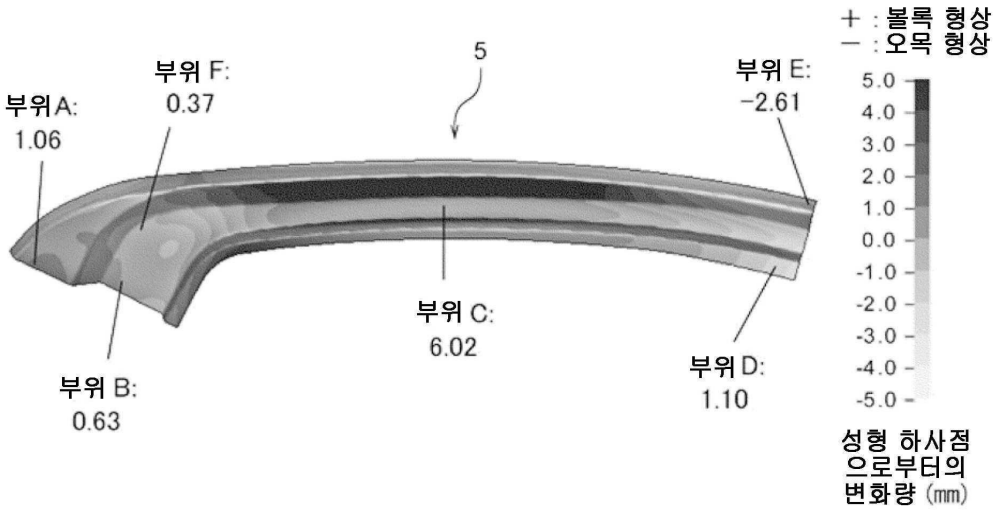
도면32


1

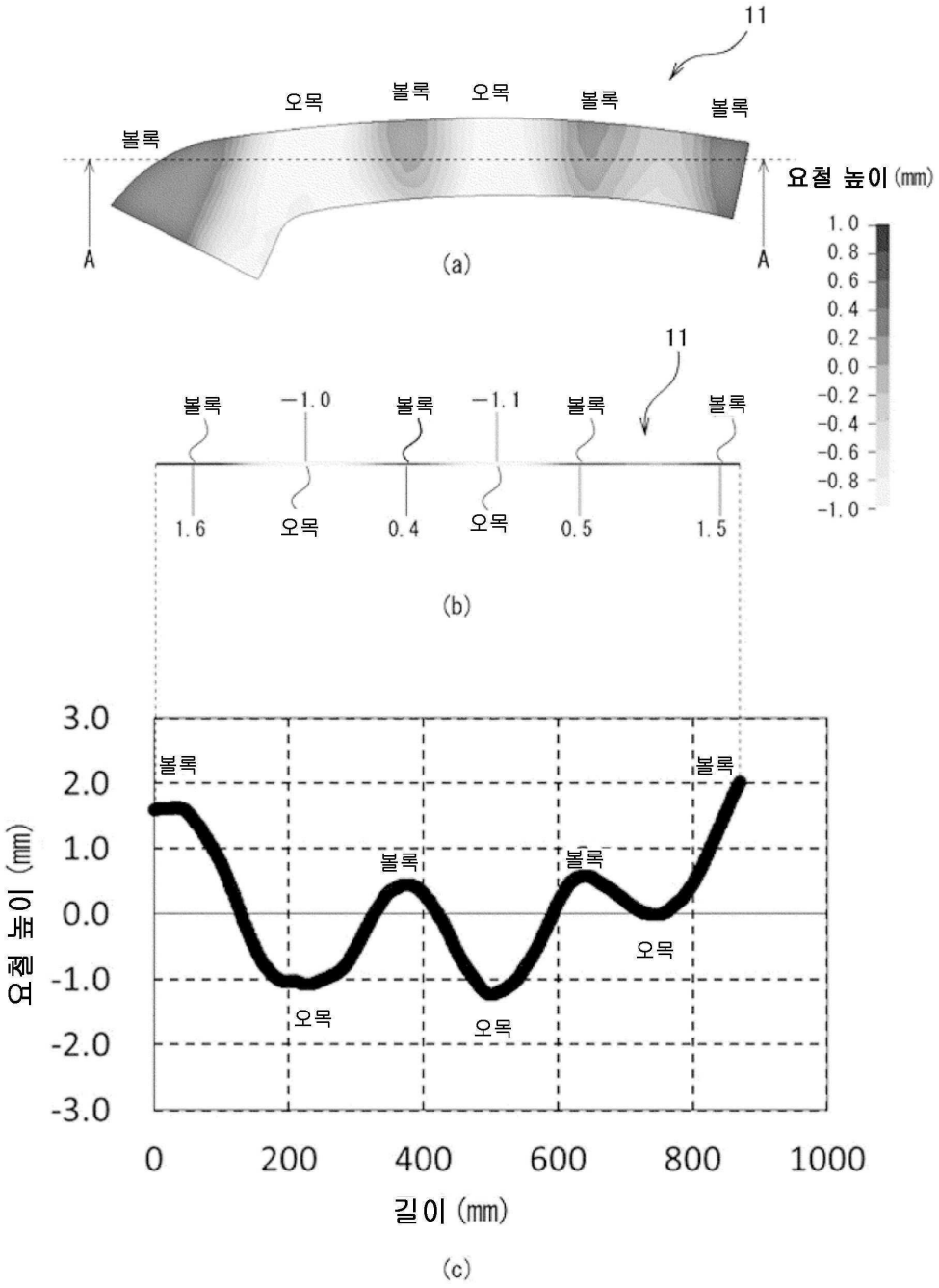
도면33


3

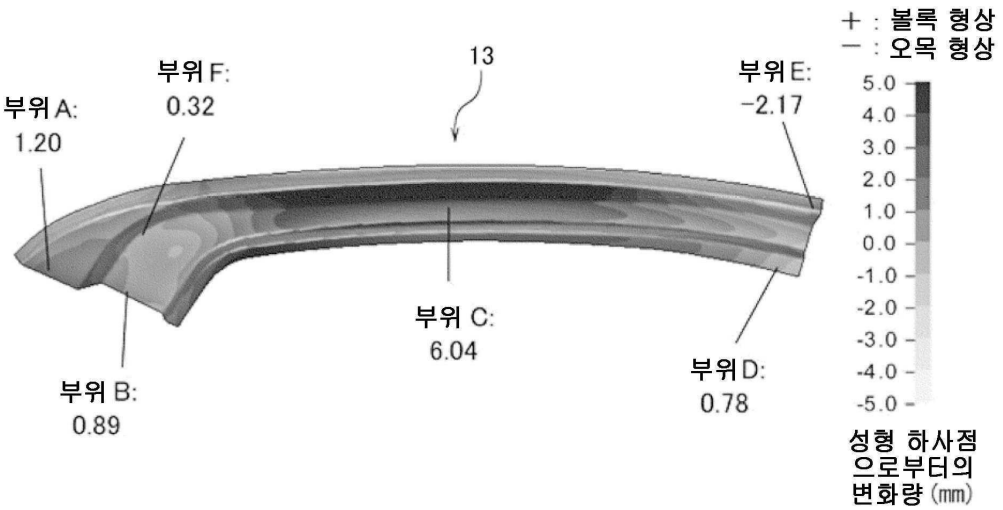
도면34


+ : 볼록 형상
− : 오목 형상
5
부위 F:
0.37
부위 E:
−2.61
부위A:
1.06
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
부위 C:
6.02
부위 B:
0.63
부위 D:
1.10
성형 하사점
으로부터의
변화량 (mm)

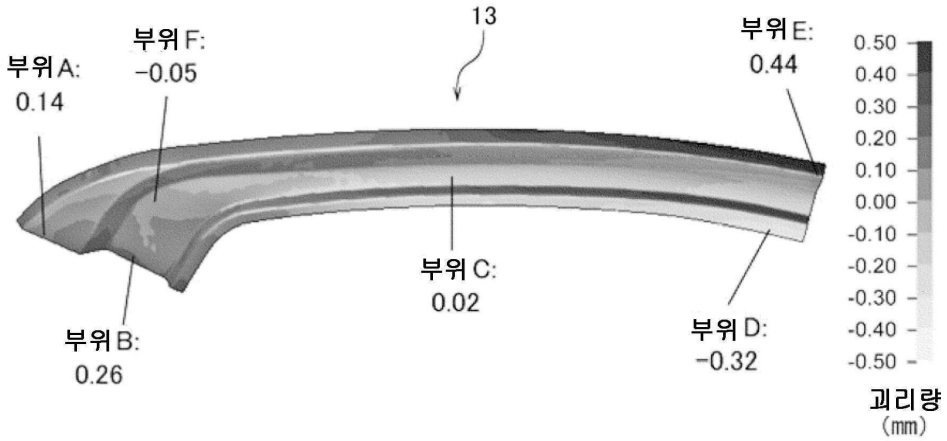
도면35


11
오목
볼록
오목
볼록
볼록
볼록
A
A
(a)
요철 높이 (mm)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
11
볼록
-1.0
볼록
-1.1
볼록
볼록
1.6
오목
0.4
오목
0.5
1.5
(b)
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
요철 높이 (mm)
볼록
볼록
볼록
오목
오목
오목
0
200
400
600
800
1000
길이 (mm)
(c)

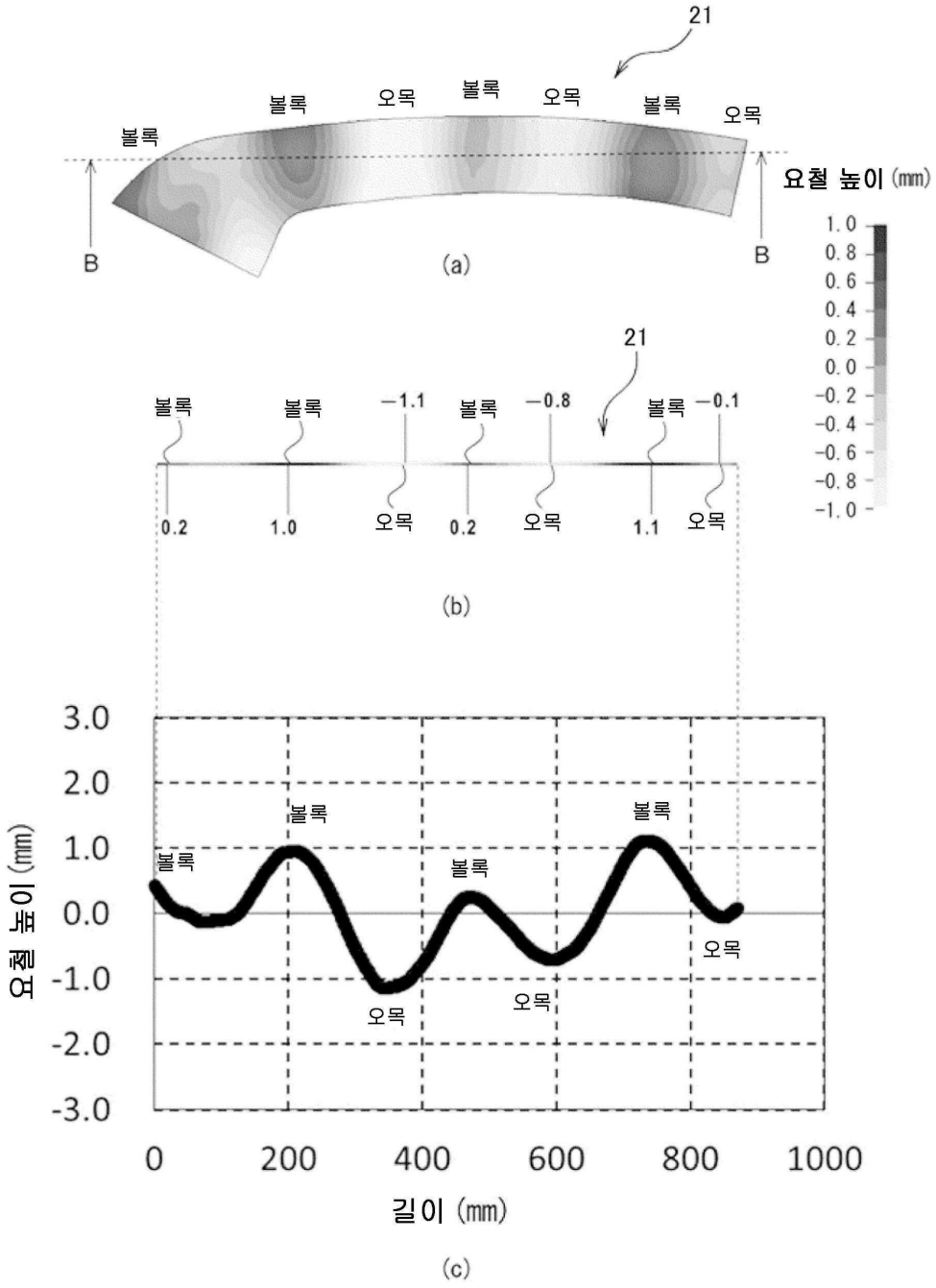
도면36


+ : 볼록 형상
− : 오목 형상
13
부위 A:
1.20
부위 F:
0.32
부위 E:
−2.17
부위 C:
6.04
부위 B:
0.89
부위 D:
0.78
5.0
4.0
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
-4.0
-5.0
성형 하사점으로부터의 변화량 (mm)

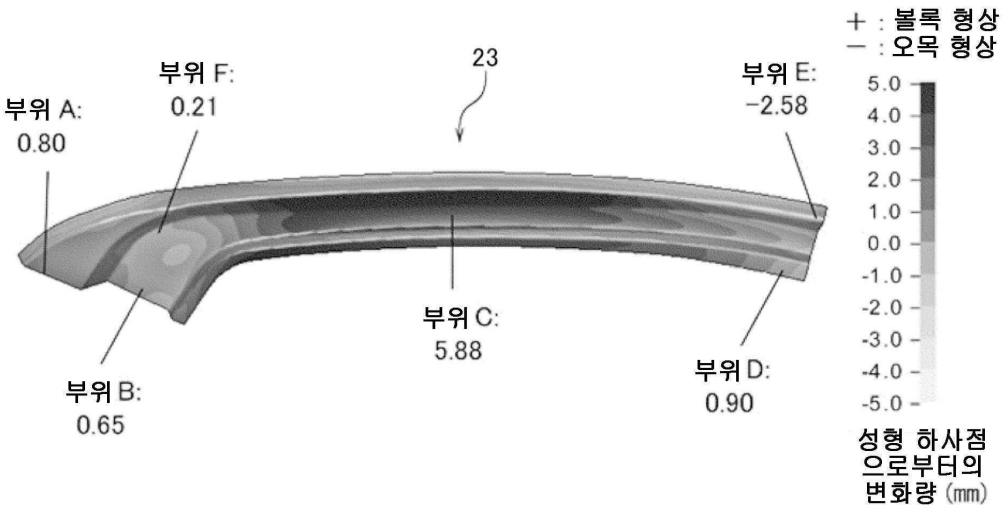
도면37


13
부위 A:
0.14
부위 F:
−0.05
부위 E:
0.44
부위 C:
0.02
부위 B:
0.26
부위 D:
−0.32
0.50
0.40
0.30
0.20
0.10
0.00
-0.10
-0.20
-0.30
-0.40
-0.50
괴리량 (mm)

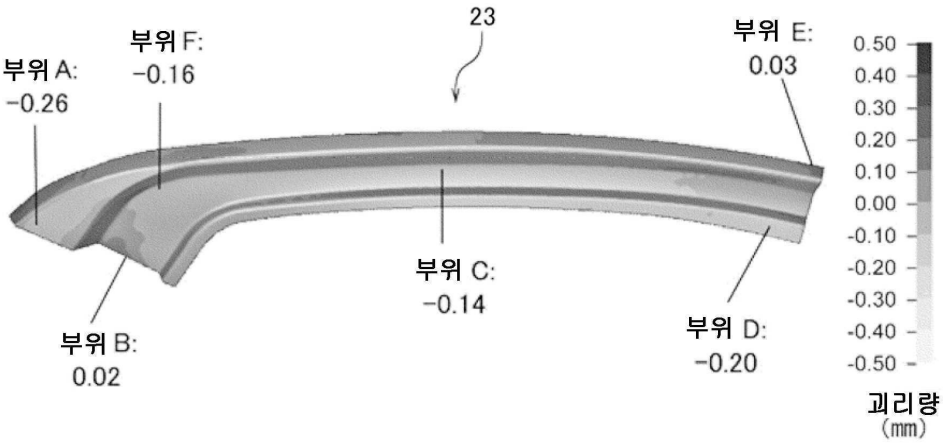
도면38


21
볼록
오목
볼록
오목
볼록
오목
볼록
B
B
(a)
요철 높이 (mm)
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
-0.2
-0.4
-0.6
-0.8
-1.0
21
볼록
볼록
-1.1
볼록
-0.8
볼록
-0.1
0.2
1.0
오목
0.2
오목
1.1
오목
(b)
3.0
2.0
1.0
0.0
-1.0
-2.0
-3.0
요철 높이 (mm)
볼록
볼록
볼록
볼록
오목
오목
오목
0
200
400
600
800
1000
길이 (mm)
(c)

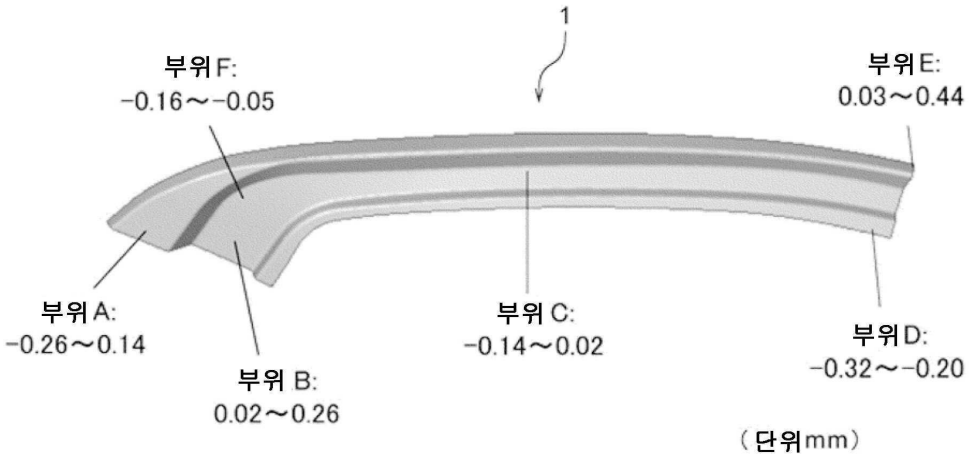
도면39



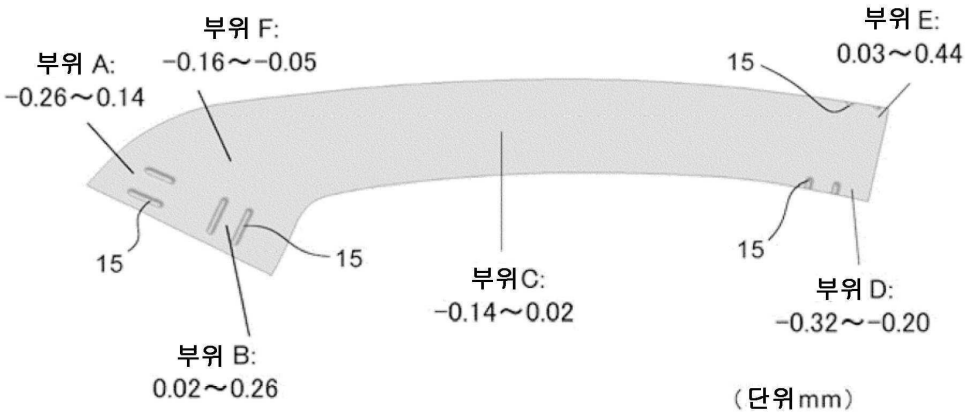
도면40



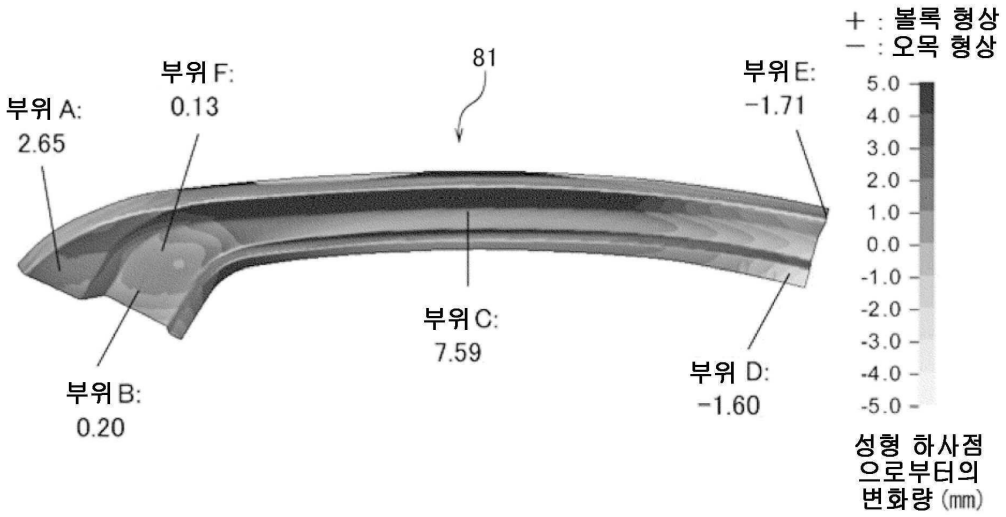
도면41



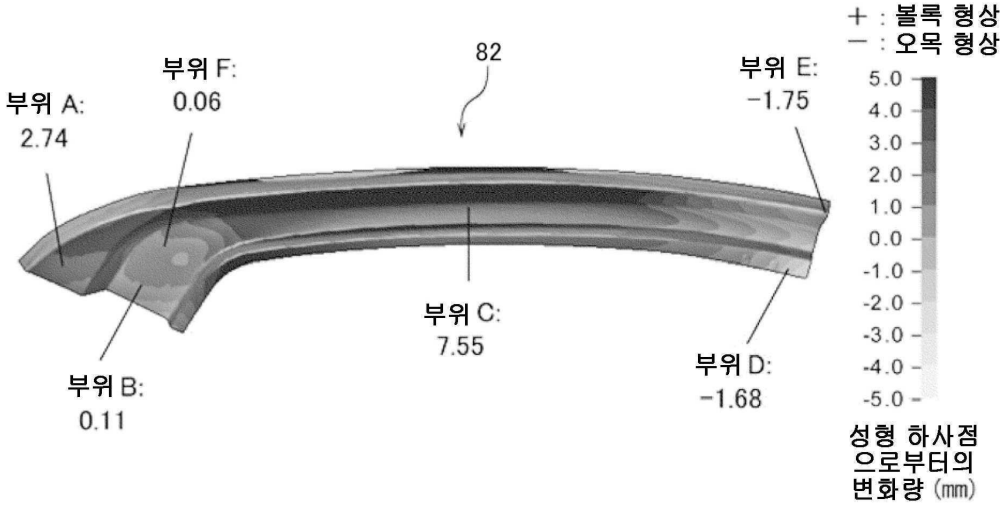
도면42



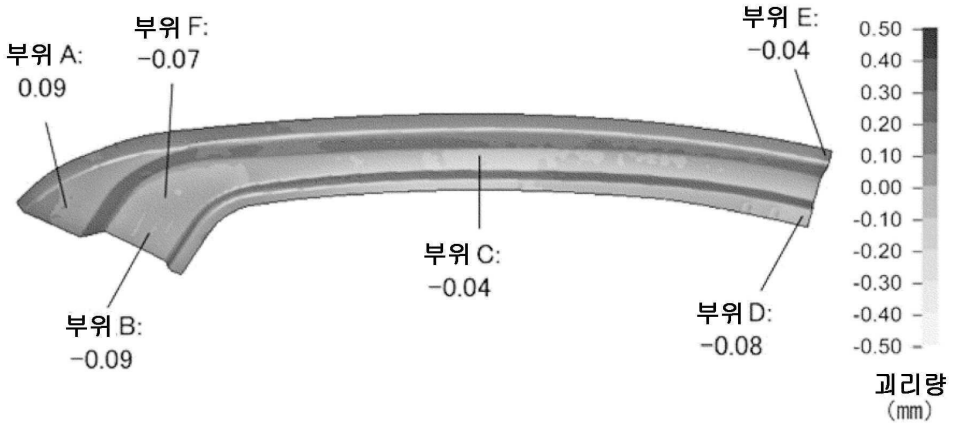
도면43



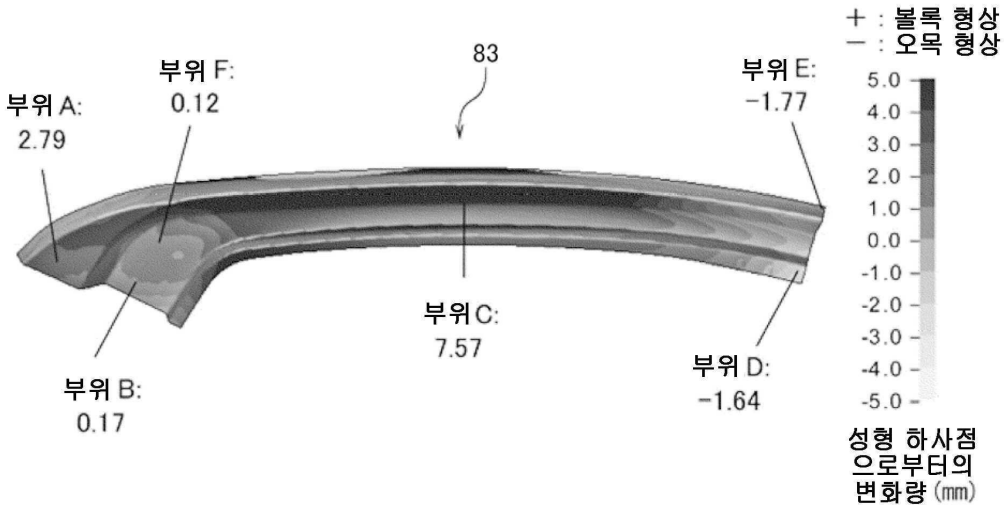
도면44



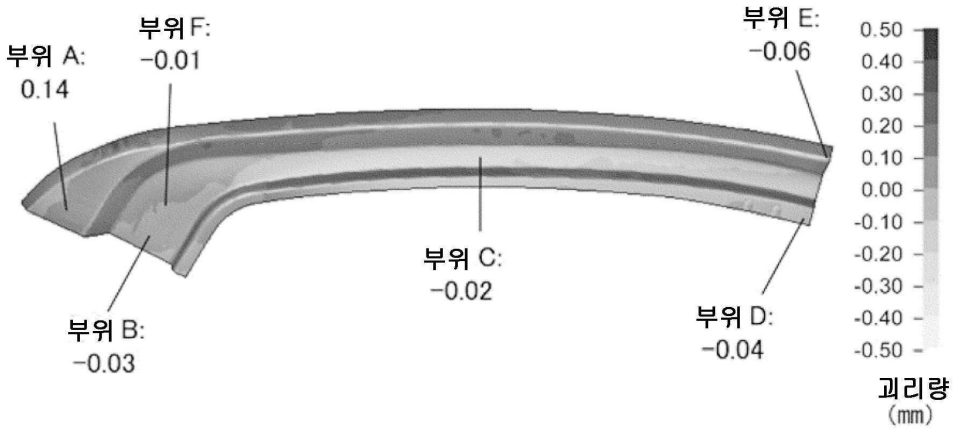
도면45



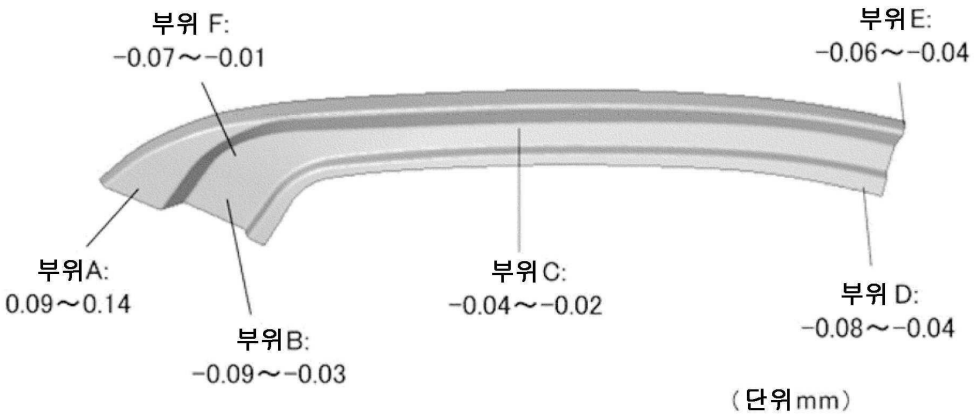
도면46



도면47



도면48


부위 F:
-0.07～-0.01
부위E:
-0.06～-0.04
부위A:
0.09～0.14
부위B:
-0.09～-0.03
부위C:
-0.04～-0.02
부위 D:
-0.08～-0.04
(단위mm)