



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년02월14일
(11) 등록번호 10-1706686
(24) 등록일자 2017년02월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21J 13/02 (2006.01) B21J 5/02 (2006.01)
B21J 5/12 (2006.01) B21J 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21J 13/02 (2013.01)
B21J 5/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0150528
(22) 출원일자 2015년10월28일
심사청구일자 2015년10월28일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020140076157 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교 산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
(72) 발명자
전만수
경상남도 사천시 정동면 여옥길 36 송보과인빌
107동 1202호
정승원
경상남도 창원시 마산합포구 진동면 죽전안담길
21-74
진호태
경상남도 진주시 진주대로 501 경상대학교 403동
102호
(74) 대리인
특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 6 항

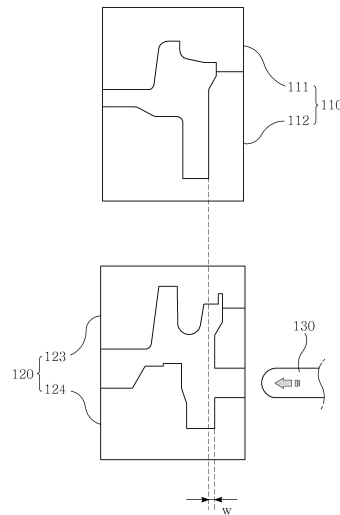
심사관 : 김선락

(54) 발명의 명칭 성형 장치 및 성형 방법

(57) 요약

본 발명의 성형 장치는 소재를 제1 형상으로 성형하는 제1 성형부; 상기 제1 형상의 소재를 제2 형상으로 성형하는 제2 성형부; 및 상기 제2 성형부에 상기 소재가 수용된 상태에서 상기 소재의 측면을 성형하는 제3 성형부;를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

B21J 5/12 (2013.01)

B21J 9/022 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-0597

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 공학연구원

연구사업명 산학연 협력기술개발

연구과제명 역구배 측면단조 공법을 이용한 상용차 구동축용 스크루 어드자스터의 준정형 알루미늄 냉간단조 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 중소기업청

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

소재를 제1 형상으로 성형하는 제1 성형부;

상기 제1 형상의 소재를 제2 형상으로 성형하는 제2 성형부; 및

상기 제2 성형부에 상기 소재가 수용된 상태에서 상기 소재의 측면을 성형하는 제3 성형부;를 포함하고,

상기 제1 성형부의 측벽은 밀폐되고,

상기 제2 성형부의 측벽에는 상기 제3 성형부가 출입하는 통공이 형성되며,

상기 제1 성형부의 측벽 내면에서 상기 통공에 매칭되는 부위로부터 설정 범위 내에는 볼록한 형상의 간극부가 형성된 성형 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 성형부에는 상기 제1 형상의 제1 수용 공간이 마련되고,

상기 제2 성형부에는 상기 제2 형상의 제2 수용 공간이 마련되며,

상기 제3 성형부는 상기 소재의 측면에 홈 또는 홀을 성형하고,

상기 홈 또는 홀로부터 밀려난 상기 소재의 살이 수용되도록, 상기 제2 수용 공간의 제2 부피는 상기 제1 수용 공간의 제1 부피보다 큰 성형 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 성형부는 상기 소재의 제1 면과 제2 면을 가압하고,

상기 간극부는 상기 제2 면으로부터 상기 제1 면을 향해 연장되는 리브 형상을 갖는 성형 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제1 형상은 제3 성형부에 의해 측면 성형이 이루어지는 부위 및 그 주변에 대한 성형이 초기 설계값을 만족하는 상태인 성형 장치.

청구항 8

소재를 제1 형상으로 성형하는 제1 성형부;

상기 제1 형상의 소재를 제2 형상으로 성형하는 제2 성형부; 및

상기 제2 성형부에 상기 소재가 수용된 상태에서 상기 소재의 측면을 성형하는 제3 성형부;를 포함하고,

상기 제1 성형부, 상기 제2 성형부 및 상기 제3 성형부에 의해 상기 소재는 상면의 가장자리를 따라 형성된 복수의 제1 홈, 하면의 중앙 부위에 형성된 제2 홈, 측면에 형성된 제3 홈을 갖는 형상으로 성형되고,

상기 제1 성형부는 상기 제1 홈을 1차 성형하는 제1 금형, 상기 제2 홈을 1차 성형하는 제2 금형을 포함하며,

상기 제2 성형부는 상기 제1 홈을 2차 성형하는 제3 금형, 상기 제2 홈을 2차 성형하는 제4 금형을 포함하고,

상기 제4 금형의 측벽에는 상기 제3 성형부가 출입하는 통공이 형성되며,

상기 제3 성형부는 상기 통공을 관통해서 상기 제4 금형에 수용된 상기 소재의 측면에 상기 제3 홈을 형성하고,

상기 제3 금형의 측벽 내면에서 상기 통공에 매칭되는 부위에는 볼록한 리브 형상의 간극부가 형성된 성형 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1 성형부를 이용해 소재의 제1 면과 제2 면을 1차 성형하는 제1 단계;

제2 성형부를 이용해 소재의 제1 면과 제2 면을 2차 성형하는 제2 단계;를 포함하고,

상기 제2 단계는 상기 2차 성형 중 상기 제2 성형부의 측벽에 형성된 통공에 삽입되는 제3 성형부를 이용해 상기 소재의 측면을 추가로 성형하며,

상기 제1 성형부의 측벽에서 상기 통공에 매칭되는 부위에는 볼록한 형상의 간극부가 형성된 성형 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 소재를 단조 성형하는 성형 장치 및 성형 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금형을 이용한 소재의 성형 공정은 소재의 구조에 따라 달라질 수 있다.

[0003] 일 예로, 자동차 액슬에 사용되는 스크루 어드저스터(screw adjuster)는 복잡한 구조를 취하고 있다.

[0004] 스크루 어드저스터의 경우 복잡한 구조로 인해 하나의 금형을 이용해서 완성되기 어려우므로, 복수의 금형을 이용해서 여러 공정을 거쳐 완성될 수 있다.

[0005] 한국공개특허공보 제2015-0039359호에는 체크 밸브가 구비된 어드저스트 스크루가 개시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2015-0039359호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 간소한 공정을 통해 소재를 정밀하게 성형할 수 있는 성형 장치 및 성형 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 성형 장치는 소재를 제1 형상으로 성형하는 제1 성형부; 상기 제1 형상의 소재를 제2 형상으로 성형하는 제2 성형부; 및 상기 제2 성형부에 상기 소재가 수용된 상태에서 상기 소재의 측면을 성형하는 제3 성형부;를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 성형 방법은 제1 성형부를 이용해 소재의 제1 면과 제2 면을 1차 성형하는 제1 단계; 제2 성형부를 이용해 소재의 제1 면과 제2 면을 2차 성형하는 제2 단계;를 포함하고, 상기 제2 단계는 상기 2차 성형 중 상기 제2 성형부의 측면에 형성된 통공에 삽입되는 제3 성형부를 이용해 상기 소재의 측면을 추가로 성형할 수 있다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명의 성형 장치는 소재의 상하면을 성형하는 동시에 소재의 측면을 성형할 수 있다.
- [0012] 따라서, 상하면 및 측면의 성형이 요구되던 스크루 어드저스터와 같은 복잡한 구조의 성형물을 간소한 공정을 통해 제작할 수 있다.
- [0013] 또한, 측면 성형으로 인해 유발되는 소재의 치수 오차를 최소화하고, 정밀도를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 스크루 어드저스터를 나타낸 개략도이다.
- 도 2는 비교 실시예에 따른 성형 장치를 나타낸 개략도이다.
- 도 3은 비교 실시예에 따른 성형 방법을 나타낸 개략도이다.
- 도 4는 본 발명의 성형 장치를 나타낸 개략도이다.
- 도 5는 제1 성형부를 나타낸 개략도이다.
- 도 6은 제1 성형부에서 성형된 소재를 나타낸 개략도이다.
- 도 7은 소재에 인가되는 전체 성형 하중을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.
- [0016] 도 1은 스크루 어드저스터(30)를 나타낸 개략도이다.
- [0017] 금형을 이용한 소재(10)의 단조 성형은 보통 소재(10)의 제1 면 및 제2 면에 대해 행해지는 경우가 많다. 왜냐하면, 소재(10)를 가압하는 방식으로 소재(10)를 성형하는 금형이 소재(10)의 제1 면과 그 반대면인 제2 면을 가압하기 때문이다.
- [0018] 그런데, 제1 면과 제2 면의 가압만으로는 성형이 어려운 완성물이 요구되기도 한다.
- [0019] 도 1에 도시된 스크루 어드저스터(30)(screw adjuster)는 자동차 액슬에 조립되는 요소이다. 액슬이 움직이는

동안에 오일이 새지 않도록 스크루 어드저스터(30)는 일정한 압력 이상에서 내부 조직이 기밀된 상태로 견뎌야 한다.

- [0020] 스크루 어드저스터(30)는 상면의 가장자리를 따라 형성된 제1 홈(31) 또는 홈, 하면의 중앙 부위에 형성된 제2 홈(32) 또는 홈, 측면에 형성된 제3 홈(33) 또는 홈을 가질 수 있다.
- [0021] 제1 홈(31), 제2 홈(32) 및 제3 홈(33)을 갖는 스크루 어드저스터(30)를 제공하기 위해, 스크루 어드저스터(30)를 구성하는 재료에 해당되는 소재(10)는 복수의 공정을 거칠 수 있다.
- [0022] 소재(10)는 알루미늄 등의 금속 재질을 포함할 수 있으며, 초기 형상은 스크루 어드저스터(30)와 전혀 다른 육면체, 원기둥 등의 형상을 취할 수 있다.
- [0023] 이하에서는 성형 완성물이 스크루 어드저스터(30)인 것으로 설명되고 있으나, 성형 완성물은 스크루 어드저스터(30)에 한정되지 않고, 상면, 하면, 측면에 홈 또는 홈이 형성된 것임을 환기한다.
- [0024] 도 2는 비교 실시예에 따른 성형 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0025] 도 2의 성형 장치는 스크루 어드저스터(30)를 제조하는 기존의 장치일 수 있다.
- [0026] 비교 실시예의 성형 장치는 1차 금형(51), 2차 금형(52), 3차 펀치(53)를 포함할 수 있다.
- [0027] 2차 금형(52)은 소재(10)에 완성된 제1 홈(31)과 제2 홈(32)을 형성하기 위한 것일 수 있다. 스크루 어드저스터(30)와 같이 복잡한 구조의 완성물을 단조 성형할 때, 처음부터 2차 금형(52)이 적용되면, 금형이 훼손되거나, 소재(10)의 형상 및 강도가 설계값을 만족하지 못할 수 있다.
- [0028] 따라서, 미완성의 제1 홈(31)과 제2 홈(32)을 성형하는 1차 금형(51)이 2차 금형(52)보다 먼저 적용되는 것이 좋다.
- [0029] 이에 따르면, 1차 금형(51)에서 소재(10)를 대충 성형하고, 2차 금형(52)에서 소재(10)를 정확하게 성형하는 셈이 된다.
- [0030] 3차 펀치(53)는 2차 금형(52)에서 성형이 완료된 소재(10)의 측면에 제3 홈(33) 또는 홈을 성형할 수 있다.
- [0031] 도 3은 비교 실시예에 따른 성형 방법을 나타낸 개략도이다.
- [0032] 먼저, 1차 금형(51)에 의해 소재(10)가 1차 가공된다(Stage 1). 구체적으로, 2개의 1차 금형(51) 사이에 소재(10)를 배치한 상태에서 2개의 1차 금형(51) 간의 거리를 좁히면 소재(10)는 가압되면서 1차 금형(51)의 내면 형상으로 성형될 수 있다.
- [0033] 1차 가공을 통해 소재(10)에는 미완성의 제1 홈(31)과 제2 홈(32)이 형성될 수 있다.
- [0034] 1차 금형(51)을 이용해 1차 단조 공정이 완료되면, 2차 금형(52)에 의해 소재(10)가 2차 가공된다(Stage 2). 2차 금형(52)은 미완성된 소재(10)의 제1 홈(31)과 제2 홈(32)을 추가로 성형해서, 초기 설계값을 만족하는 완성된 제1 홈(31)과 제2 홈(32)을 형성할 수 있다.
- [0035] 2차 가공이 완료되면, 2차 금형(52)으로부터 소재(10)를 분리한 후, 3차 펀치(53)를 이용해 소재(10)의 측면에 제3 홈(33)을 형성할 수 있다(Stage 3).
- [0036] 이상에서 살펴본, 비교 실시예의 성형 장치 및 성형 방법은 다음과 같은 문제를 갖고 있다.
- [0037] (1) 2차 가공 후 2차 금형(52)으로부터 소재(10)를 분리하고, 소재(10)에 3차 펀치(53)를 적용하는 공정으로 인해 작업 시간이 증가한다.
- [0038] (2) 3차 펀치(53)의 적용으로 인해 형성된 제3 홈(33)으로부터 밀려난 소재(10)의 살(내부 조직)이 사방으로 퍼져나가게 되므로, 완성된 스크루 어드저스터(30)의 치수에 오차가 발생될 수 있다. 특히, 사방으로 퍼져나간 소재(10)의 살이 스크루 어드저스터(30)의 어느 부위를 두껍게 할지 미지수이므로, 초기 설계치와 다른 치수의 스크루 어드저스터(30)가 되기 쉽다.
- [0039] 따라서, 제조된 완성물의 정밀도가 저하되는 문제가 있다.
- [0040] (3) 완성물의 정밀도를 보장하기 위해 초기 설계치와 다른 두께를 갖는 부위를 탐색하는 공정과, 탐색으로 인해 찾아낸 부위를 연마하는 공정이 추가로 요구된다.

- [0041] 탐색 공정과 연마 공정의 추가로 인해 총 제조 시간이 길어질 것은 자명하다.
- [0042] 본 발명은 비교 실시예에서 발생하는 다양한 문제, 특히 문제 (1), (2), (3)을 해소하기 위한 것일 수 있다.
- [0043] 도 4는 본 발명의 성형 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0044] 도 4에 도시된 성형 장치는 제1 성형부(110), 제2 성형부(120) 및 제3 성형부(130)를 포함할 수 있다.
- [0045] 제1 성형부(110)는 소재(10)를 제1 형상으로 성형할 수 있다. 제1 형상은 미완성의 제1 홈(31)과 제2 홈(32)이 형성된 형상일 수 있다.
- [0046] 제2 성형부(120)는 제1 형상의 소재(10)를 제2 형상으로 성형할 수 있다. 제2 형상은 미완성의 제1 홈(31)과 제2 홈(32)이 완성된 형상으로 추가 성형된 것일 수 있다.
- [0047] 제3 성형부(130)는 제2 성형부(120)에 소재(10)가 수용된 상태에서 소재(10)의 측면을 성형할 수 있다. 제3 성형부(130)는 소재(10)의 측면에 제3 홈(33) 또는 홀을 형성하는 펀치를 포함할 수 있다.
- [0048] 제3 성형부(130)에 의해 소재(10)의 측면에 제3 홈(33)이 성형되는 과정에서 제2 성형부(120)에 의해 소재(10)에서 제3 홈(33)의 주변 부위가 변형되면, 제3 홈(33)의 형상 또는 위치가 변동될 수 있다.
- [0049] 제3 홈(33)의 형상 변화 또는 위치 변화를 방지하기 위해, 제1 형상은 제3 성형부(130)에 의해 측면 성형이 이루어지는 부위 및 그 주변에 대한 성형이 초기 설계값을 만족하는 상태인 것이 좋다. 이때의 초기 설계값은 최종 완성물일 수 있다.
- [0050] 다시 말해, 제3 성형부(130)에 의한 측면 성형은 초기 설계값을 따라 성형이 완료된 부위에 수행되는 것이 좋다.
- [0051] 제2 성형부(120)의 측벽에는 제3 성형부(130)가 출입하는 통공이 형성될 수 있다.
- [0052] 제2 성형부(120)에 의해 둘러싸인 상태에서 제3 성형부(130)에 의해 제3 홈(33)이 형성되면, 제3 홈(33)의 형상으로 인해 밀린 소재(10)의 살은 소재(10)의 다른 부위로 전파될 수 있다.
- [0053] 이때, 다른 부위로 전파되는 소재(10)의 살로 인한 치수 오차를 해소하기 위한 방안이 마련될 수 있다.
- [0054] 일 예로, 제1 성형부(110)에 제1 형상의 제1 수용 공간이 마련되고, 제2 성형부(120)에 제2 형상의 제2 수용 공간이 마련될 때, 제3 성형부(130)에 의해 형성된 제3 홈(33) 또는 홀로부터 밀려난 소재(10)의 살이 수용되도록, 제2 수용 공간의 제2 부피는 제1 수용 공간의 제1 부피보다 클 수 있다. 이때, 제1 부피와 제2 부피의 차이값은 제3 홈(33)의 부피와 동일할 수 있다. 일 예로, 제1 성형부(110)는 제1 금형(111) 및 제2 금형(112)을 포함하고, 제2 성형부(120)는 제3 금형(123)과 제4 금형(124)을 포함할 수 있다. 이때, 제1 수용 공간은 제1 금형(111)과 제2 금형(112)이 서로 가까워지는 방향으로 이동한 최종 위치에서 제1 금형(111)과 제2 금형(112) 사이의 공간일 수 있다. 제2 수용 공간은 제3 금형(123)과 제4 금형(124)이 서로 가까워지는 방향으로 이동한 최종 위치에서 제3 금형(123)과 제4 금형(124) 사이의 공간일 수 있다.
- [0055] 제2 수용 공간이 초기 설계치에 의해 형성되면, 제3 홈(33)의 살이 밀려서 제2 수용 공간을 채운 소재(10)는 완성물과 동일한 치수를 갖게 된다. 따라서, 제3 홈(33)의 성형에 의해 완성물의 형상 및 치수가 달라지는 현상이 방지될 수 있다. 또한, 추후 틀려진 치수를 맞추기 위한 후가공 공정이 생략되므로 작업 속도가 빨라질 수 있다.
- [0056] 제2 성형부(120)의 통공을 통해 제3 성형부(130)가 동작되므로, 제2 형상의 성형 공정과 제3 홈(33)의 성형 공정을 동시에 수행할 수 있다. 따라서, 제2 성형부(120)로부터 소재(10)를 분리시킨 후 제3 성형부(130)를 적용하는 과정이 생략되므로, 작업 속도가 빨라질 수 있다.
- [0057] 제1 성형부(110)의 측벽은 밀폐되고, 제2 성형부(120)의 측벽에는 제3 성형부(130)가 출입하는 통공이 형성될 수 있다. 제1 성형부(110)가 밀폐된 상태이므로, 단조 성형되는 소재(10)는 외부로 유출될 수 없다. 그런데, 제2 성형부(120)의 측벽에 통공이 형성된 상태이므로, 제2 성형부(120)에 의한 단조 성형시 소재(10)의 살이 통공을 통해 유출될 수 있다. 이를 방지하기 위해 제2 성형부(120)의 구동시 제3 성형부(130)는 통공을 막고 있는 것이 좋다.
- [0058] 제2 수용 공간이 제1 수용 공간보다 크도록 제1 성형부(110)의 측벽 내면과 제2 성형부(120)의 측벽 내면 간에는 간극 w 가 존재할 수 있다.

- [0059] 간극 w는 평면상으로 제1 성형부(110)의 측벽 내면 전체와 제2 성형부(120)의 측벽 내면 전체 간에 걸쳐 이루어질 수 있다. 다만, 제3 성형부(130)에 의해 형성되는 제3 홈(33) 또는 홀로부터 밀려난 소재(10)의 살이 쉽게 채워질 수 있는 위치로 선정되는 것이 좋다.
- [0060] 도 5는 제1 성형부(110)를 나타낸 개략도이다. 도 5에는 평면상으로 제1 성형부(110)의 일부 단면이 개시된다.
- [0061] 일 예로, 제1 성형부(110)의 측벽 내면에서 제2 성형부(120)의 통공에 매칭되는 부위에 볼록한 형상의 간극부(150)가 형성될 수 있다. 간극부(150)는 통공에 매칭되는 부위에 한정되지 않고, 해당 부위로부터 설정 범위 내에 형성되어도 무방하다.
- [0062] 간극부(150)가 형성될 경우, 제1 성형부(110)의 내주와 제2 성형부(120)의 내주는 서로 동일할 수 있다. 그리고, 제2 성형부(120)에는 간극부(150)가 배제될 수 있다.
- [0063] 제1 성형부(110)에만 형성된 간극부(150)의 돌출 높이는 제1 성형부(110)의 측벽 내면과 제2 성형부(120)의 측벽 내면 간에는 간극 w와 동일할 수 있다.
- [0064] 제1 성형부(110)가 소재(10)의 제1 면과 제2 면을 가압할 때, 간극부(150)는 제2 면으로부터 제1 면을 향해 연장되는 리브 형상으로 형성될 수 있다. 리브 형상의 간극부(150)에 따르면, 간극 구간은 상하로 연장되는 선형으로 형성될 수 있다. 간극부(150)가 제3 홈(33)에 매칭되는 점의 형태로 형성될 경우, 상하로 가압되는 소재(10)의 살이 간극부(150)에 제1 성형부(110)의 구석으로 퍼져나가는 것이 방해받을 수 있다.
- [0065] 도 6은 제1 성형부(110)에서 성형된 소재(10)를 나타낸 개략도이다. 도 6의 소재(10)는 제2 성형부(120)에 수용된 상태이나, 설명의 편의상 제2 성형부(120)는 생략하였다.
- [0066] 제1 성형부(110)에 형성된 간극부(150)로 인해 소재(10)의 측면에는 상하로 연장되는 홈 형상의 리브가 형성될 수 있다.
- [0067] 제3 성형부(130)는 소재(10)에서 상하로 연장된 리브의 설정 지점에 제3 홈(33) 또는 홀을 형성할 수 있다.
- [0068] 이상에서 살펴본 제1 성형부(110), 제2 성형부(120) 및 제3 성형부(130)에 의해 소재(10)는 상면의 가장자리를 따라 형성된 복수의 제1 홈(31), 하면의 중앙 부위에 형성된 제2 홈(32), 측면에 형성된 제3 홈(33)을 갖는 형상으로 성형될 수 있다. 제1 홈(31), 제2 홈(32) 및 제3 홈(33)을 갖는 완성물은 앞에서 설명된 스크루 어드저스터(30)일 수 있다.
- [0069] 제1 성형부(110)는 제1 홈(31)을 1차 성형하는 제1 금형(111), 제2 홈(32)을 1차 성형하는 제2 금형(112)을 포함할 수 있다.
- [0070] 소재(10)는 1차 성형을 통해 제1 형상을 가질 수 있다.
- [0071] 제1 형상의 소재(10)에서 제3 성형부(130)에 의해 측면 성형이 이루어지는 부위는 제2 금형(112)에 수용된 부위일 수 있다. 제2 금형(112)에서 제3 홈(33)에 대응되는 부위 및 그 주변은 초기 설계값을 만족하도록 형성될 수 있다.
- [0072] 제2 성형부(120)는 제1 홈(31)을 2차 성형하는 제3 금형(123), 제2 홈(32)을 2차 성형하는 제4 금형(124)을 포함할 수 있다.
- [0073] 제4 금형(124)의 측벽에는 제3 성형부(130)가 출입하는 통공이 형성될 수 있다.
- [0074] 제3 성형부(130)는 제4 금형(124)의 통공을 관통해서 제4 금형(124)에 수용된 소재(10)의 측면에 제3 홈(33)을 형성할 수 있다.
- [0075] 제3 금형(123)의 측벽 내면에서 통공에 매칭되는 부위에는 볼록한 리브 형상의 간극부(150)가 형성될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 성형 방법은 도 4에 개시된 성형 장치의 동작으로 설명될 수 있다.
- [0077] 본 발명의 성형 방법은 제1 단계와 제2 단계의 2개 공정으로 수행될 수 있다.
- [0078] 제1 단계는 제1 성형부(110)를 이용해 소재(10)의 제1 면과 제2 면을 1차 성형하는 공정일 수 있다.
- [0079] 제2 단계는 제2 성형부(120)를 이용해 소재(10)의 제1 면과 제2 면을 2차 성형하는 공정일 수 있다. 또한, 제2 단계는 2차 성형 중 제2 성형부(120)의 측벽에 형성된 통공에 삽입되는 제3 성형부(130)를 이용해 소재(10)의 측면을 추가로 성형할 수 있다.

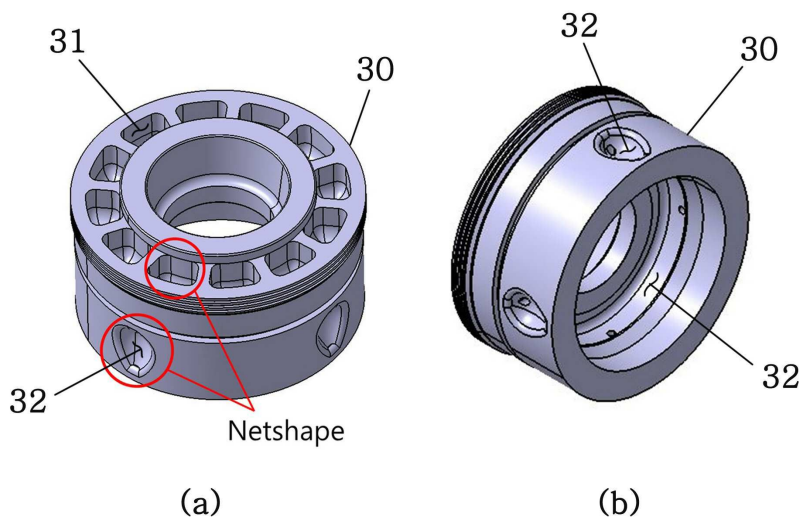
- [0080] 앞에서 살펴본 비교 실시예의 2번째 공정과 3번째 공정을 하나로 합친 형태가 되며, 이를 통해 총 공정수를 줄일 수 있다.
- [0081] 도 7은 소재(10)에 인가되는 전체 성형 하중을 나타낸 그래프이다.
- [0082] 소재(10)에 인가된 상부 하중 ①, 하부 하중 ②, 측면 하중 ③을 모두 살펴보아도 최대 하중이 800ton 미만인 것을 알 수 있다. 800ton 미만의 하중은 냉간 단조 공정임에도 불구하고 크지 않은 하중에 해당되므로, 각 성형부의 구동 자원을 절약할 수 있는 추가 효과가 있다.
- [0083] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

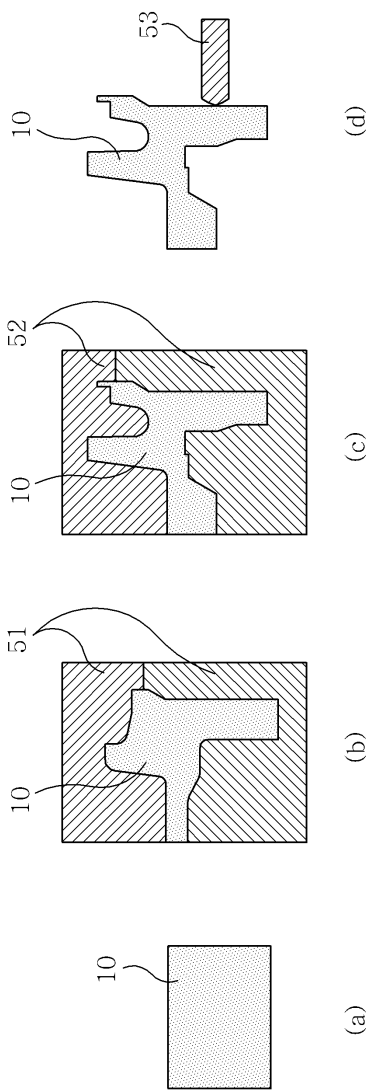
- | | | |
|--------|--------------|----------------|
| [0084] | 10...소재 | 30...스크루 어드저스터 |
| | 31...제1 홈 | 32...제2 홈 |
| | 33...제3 홈 | 51...1차 금형 |
| | 52...2차 금형 | 53...3차 편치 |
| | 110...제1 성형부 | 111...제1 금형 |
| | 112...제2 금형 | 120...제2 성형부 |
| | 123...제3 금형 | 124...제4 금형 |
| | 130...제3 성형부 | 150...간극부 |

도면

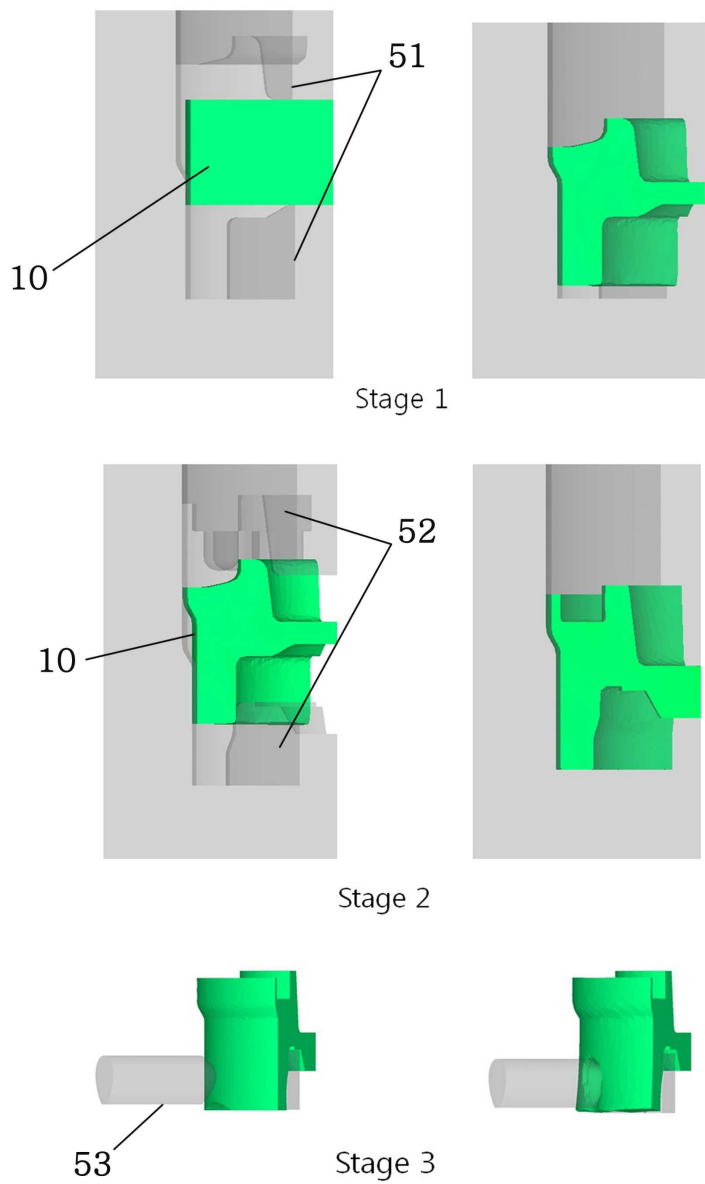
도면1



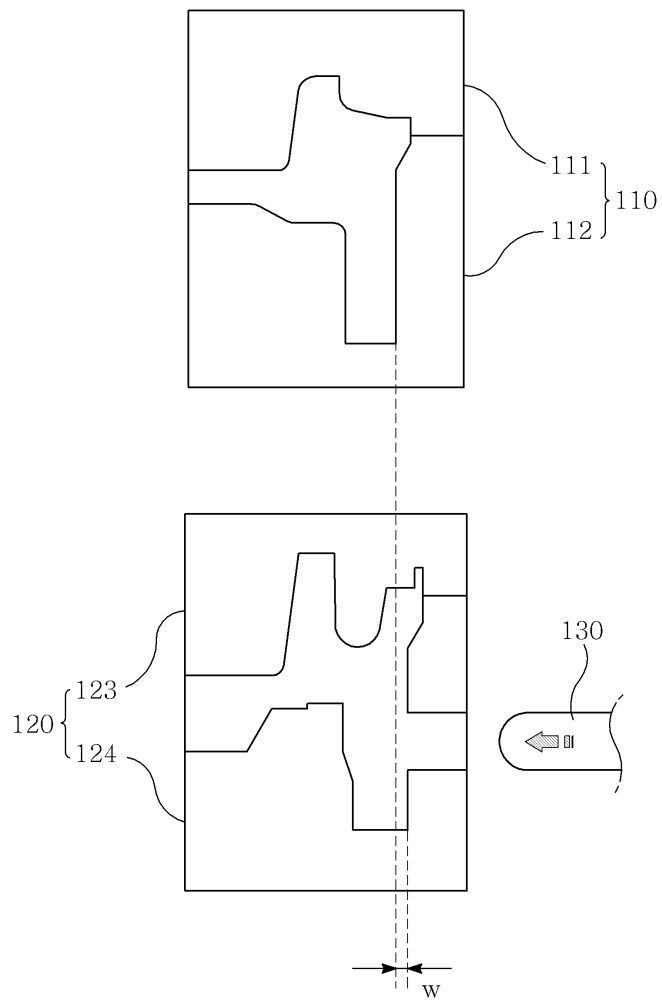
도면2



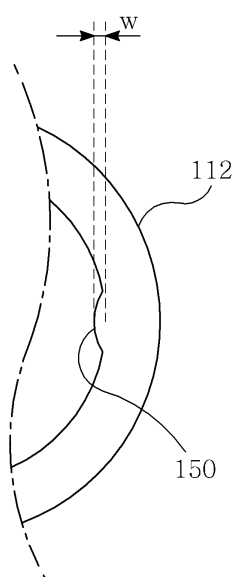
도면3



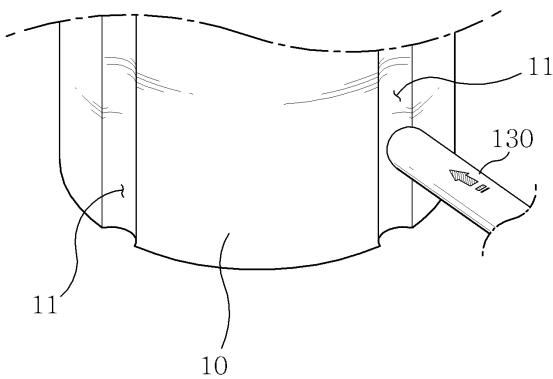
도면4



도면5



도면6



도면7

