



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월15일
(11) 등록번호 10-1716769
(24) 등록일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21J 13/02 (2006.01) B21J 5/02 (2006.01)
B21J 9/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21J 13/02 (2013.01)
B21J 5/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0150527
(22) 출원일자 2015년10월28일
심사청구일자 2015년10월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2804905 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경상대학교산학협력단
경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)
세방금속기술(주)
경상남도 김해시 진영읍 본산로86번길 2 ()
(72) 발명자
전만수
경상남도 사천시 정동면 여옥길 36 송보과인빌
107동 1202호
김영신
경상남도 진주시 진주성로93번길 12-9
임재곤
경상남도 김해시 진영읍 본산로86번길 2
(74) 대리인
특허법인 태웅

전체 청구항 수 : 총 5 항

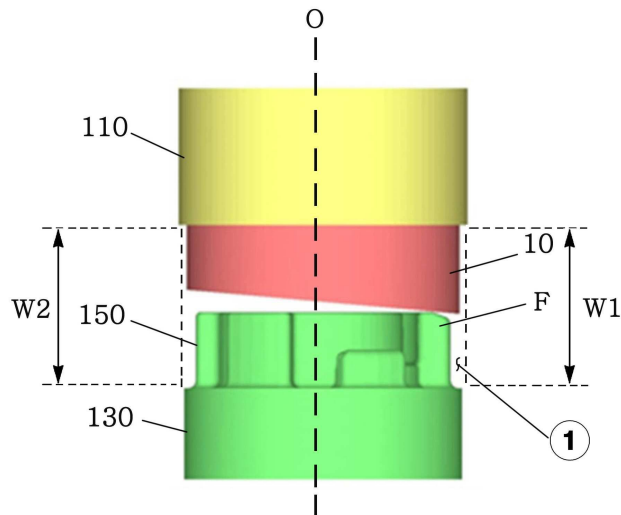
심사관 : 김선락

(54) 발명의 명칭 단조 장치

(57) 요약

본 발명의 단조 장치는 소재를 사이에 두고 서로 가까워지는 방향으로 상대 이동하는 것으로 상기 소재를 가압하는 제2 가압부 및 제1 가압부; 및 상기 제2 가압부에 형성되고 상기 소재를 성형하는 금형부;를 포함하고, 상기 금형부의 제1 단부 외측의 공간을 제1 공간으로 정의할 때, 상기 제1 공간으로 상기 소재의 채움이 유도될 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B21J 9/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-0726

부처명 산업통상자원

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 지역특화산업 육성사업

연구과제명 전기자동차 에어컨용 알루미늄 고정스크롤 단조금형 및 공정기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 세방금속기술(주)

연구기간 2014.07.01 ~ 2015.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

소재를 사이에 두고 서로 가까워지는 방향으로 상대 이동하는 것으로 상기 소재를 가압하는 제2 가압부 및 제1 가압부; 및

상기 제2 가압부에 형성되고 상기 소재를 성형하는 금형부;를 포함하고,

상기 금형부의 제1 단부 외측의 공간을 제1 공간으로 정의할 때, 상기 제1 공간으로 상기 소재의 채움이 유도되며,

상기 제1 가압부에서 상기 제1 공간에 대면되는 특정 부위는 다른 부위보다 상기 제2 가압부를 향해 더 돌출된 단조 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 금형부는 상기 소재를 냉간 단조하기 위한 것이고, 평면상으로 스크롤 형상으로 형성되며,

상기 제1 단부는 상기 금형부의 외측 단부인 단조 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 소재에서 상기 제1 공간에 대면되는 특정 부위의 두께는 다른 부위의 두께보다 두꺼운 단조 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 소재는 상기 금형부의 중심으로부터 상기 제1 공간에 치우치게 배치되는 단조 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제1항에 있어서,

측면상으로 상기 제1 가압부의 밑면은 상기 금형부의 중심과의 거리보다 상기 제1 공간과의 거리가 가깝도록 상기 제1 공간을 향해 경사지게 형성되고,

상기 제1 공간에 상기 소재가 채워지면 상기 제1 가압부는 상기 금형부의 중심과의 거리 및 상기 제1 공간과의 거리가 동일하도록 회동된 후 상기 소재를 추가로 가압하는 단조 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 알루미늄 등의 소재를 단조하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업 분야의 다양한 분야에서 스크롤 형상의 부재가 이용되고 있다.

[0003] 일 예로, 스크롤 압축기는 고정 스크롤과 회전 스크롤의 사이에서 공기, 냉매, 오일 등의 유체를 압축하여 중앙의 토출부를 통해 배출하는 장치고, 자동차 에어컨용 냉매 압축기에 주로 사용되고 있다.

[0004] 이때, 고정 스크롤 또는 회전 스크롤 등의 스크롤 부재는 알루미늄 등의 금속이 단조를 통해 성형된 것일 수 있다.

[0005] 한국등록특허공보 제1314086호에는 스크롤의 랩이 균일한 높이를 갖도록 성형하는 단조 장치가 개시되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 제1314086호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 스크롤 부재의 성형시 금형이 파괴되는 현상이 방지되는 단조 장치 및 단조 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 단조 장치는 소재를 사이에 두고 서로 가까워지는 방향으로 상대 이동하는 것으로 상기 소재를 가압하는 제2 가압부 및 제1 가압부; 및 상기 제2 가압부에 형성되고 상기 소재를 성형하는 금형부;를 포함하고, 상기 금형부의 제1 단부 외측의 공간을 제1 공간으로 정의할 때, 상기 소재를 가압하는 초기에 상기 제1 공간으로 상기 소재의 채움이 유도될 수 있다.

[0010] 본 발명의 단조 방법은 제1 상태에서 제1 가압부와 제2 가압부를 이용해 소재를 가압하는 단계를 포함하고, 상기 제2 가압부에서 상기 소재에 대면되는 면에 스크롤 형상의 금형부가 마련될 때 상기 제1 상태는, 상기 소재의 특정 부위를 두껍게 형성하고 상기 스크롤 형상의 외측 단부에 대면되는 외측의 제1 공간에 상기 특정 부위가 대면 배치된 상태, 상기 금형부의 중심으로부터 상기 제1 공간에 치우친 위치에 상기 소재가 배치된 상태, 상기 제1 가압부에서 상기 제1 공간에 대면되는 특정 부위가 다른 부위보다 상기 제2 가압부를 향해 더 돌출된 상태 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0011] 본 발명의 단조 장치 및 방법에 따르면, 단조 공정의 초기에 금형부의 단부 외측 공간에 소재가 채워질 수 있다.

[0012] 이에 따르면, 금형부 단부 외측의 양측 공간에 소재가 채워지는 속도 또는 양이 균등하게 유지될 수 있다. 이를 통해 금형부 단부 내측에 채워진 소재의 압력에 의해 금형부의 단부가 파손되는 현상이 방지될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 단조 장치를 나타낸 개략도이다.
 도 2는 본 발명의 비교 실시예를 나타낸 개략도이다.
 도 3은 스크롤 금형을 나타낸 사진이다.
 도 4와 도 5는 비교 실시예를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 개략도이다.
 도 6은 단조 시뮬레이션 결과로부터 금형 구조 해석을 실시한 개략도이다.
 도 7은 제1 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다.
 도 8은 본 발명의 다른 단조 장치를 나타낸 개략도이다.
 도 9는 제2 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다.
 도 10은 본 발명의 또다른 단조 장치를 나타낸 개략도이다.
 도 11은 제3 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 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.
- [0015] 도 1은 본 발명의 단조 장치를 나타낸 개략도이다.
- [0016] 도 1에 도시된 단조 장치는 제1 가압부(110), 제2 가압부(130) 및 금형부(150)를 포함할 수 있다.
- [0017] 제1 가압부(110) 및 제2 가압부(130)는 소재(10)를 사이에 두고 서로 가까워지는 방향으로 상대 이동하는 것으로 소재(10)를 가압할 수 있다. 제1 가압부(110)와 제2 가압부(130)는 소재(10)가 단조되는 가압력을 제공할 수 있다.
- [0018] 금형부(150)는 제2 가압부(130)에서 제1 가압부(110)에 대면되는 면에 형성되고 소재(10)를 특정 형상으로 성형할 수 있다.
- [0019] 이때, 금형부(150)의 제1 단부(F) 외측의 공간을 제1 공간 ①로 정의할 때, 소재(10)를 가압하는 초기에 제1 공간 ①로 소재(10)의 채움이 유도될 수 있다.
- [0020] 제1 공간 ①로 소재(10)의 채움을 유도하는 것은 소재(10)의 성형 과정에서 제1 단부 F가 파손되는 것을 방지하기 위한 것일 수 있다. 제1 단부 F의 파손은 다양한 형상의 금형부(150)에서 발생될 수 있다. 특히, 스크롤 부재를 제조하기 위해 금형부(150)가 평면상으로 스크롤 형상을 갖는 경우 스크롤의 외측 단부에 해당되는 제1 단부 F의 파손 현상이 빈번하게 나타날 수 있다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 비교 실시예를 나타낸 개략도이다.
- [0022] 도 2의 비교 실시예는 금형부(150)의 중심 0에 소재(10)를 올려놓고 제1 가압부(110)와 제2 가압부(130)를 이용해 소재(10)를 가압하는 것일 수 있다. 이때, 소재(10)는 측면상으로 중심 0에 선대칭되는 형태를 가질 수 있다.
- [0023] 비교 실시예에 따르면, 금형부(150)의 제1 단부 F에 크랙이 발생하거나 도 3처럼 제1 단부 F가 파손될 수 있다. 특히, 제1 단부 F의 파손은 냉간 단조를 통해 알루미늄 등과 같은 금속 재질의 소재(10)를 가공하는 과정에서 쉽게 발생될 수 있다.
- [0024] 제1 단부는 스크롤 형상으로 형성된 금형부(150)의 외측 단부일 수 있다.
- [0025] 도 4와 도 5는 비교 실시예를 시뮬레이션한 결과를 나타낸 개략도이다. 도 4는 단조 공정의 측면 상태를 나타낸 것이고, 도 5는 단조 공정의 평면 상태를 나타낸 것일 수 있다. 도 5는 아래에서 위를 바라본 것으로, 금형부(150)가 소재(10)가 접촉되는 부위를 나타낸 것일 수 있다.

- [0026] 금형부(150)에서 제2 가압부(130)로부터 스크롤 형상으로 돌출된 격벽 형태의 부위를 랩이라 할 때, 소재(10)는 제1 가압부(110) 또는 제2 가압부(130)의 가압에 의해 각 랩의 사이에 형성된 공간을 채우게 된다.
- [0027] 도면을 참조하면, 4번째 단계(단조 개시후 0.064s 경과된 시점)에서 제1 단부 F의 내측과 이웃 랩의 외측 사이의 공간에 소재(10)의 채움이 완료된 것을 알 수 있다. 반면, 4번째 단계에서 제1 단부 F 외측의 제1 공간 ①에는 아직 소재(10)의 채움이 진행 중인 것을 알 수 있다. 다시 말해, 제1 단부 F의 양측에 소재(10)가 채워지는 속도 또는 양에서 차이가 발생한다.
- [0028] 제1 단부 F 양측의 불균형 채움 현상은 금형부(150)의 형상 특성상 랩에 의해 소재(10)의 유동이 근본적으로 저지되기 때문에 발생하는 것으로, 금형부(150)의 각 랩을 방사 방향으로 미는 힘을 생성한다.
- [0029] 도 6은 단조 시뮬레이션 결과로부터 금형 구조 해석을 실시한 개략도이다.
- [0030] 소재(10)가 단조되는 과정 중 특정 순간에 응력(stress)이 매우 높게 나타났다. 특정 순간의 응력 σ_{yy} 는 제1 단부 F 안쪽에 가해지는 a1과 제1 단부 F 바깥쪽에 가해지는 a2로 구분될 수 있다. 비교 실시예의 경우 a1이 3843MPa, a2에서 -4119MPa인 것으로 나타났다. 압축력이 작용할 경우에는 일반적으로 3000MPa 내외까지는 안정성이 있지만, 인장 응력에 대한 금형의 저항력은 크게 떨어질 수 있다. 금형부(150)의 안쪽 부분에서는 인장력이, 금형부(150)의 바깥 부분에서는 압축력이 걸리며 특히 스크롤의 랩이 끝나는 부분에 해당되는 제1 단부 F가 취약할 수 있다.
- [0031] 쉽게 말해, 금형부(150)의 안쪽부터 채워지는 소재(10)의 특성상 금형부(150)를 구성하는 랩의 내측은 외측 방향(방사 방향)으로 밀리게 된다. 이때, 해당 랩의 외측에도 소재(10)가 채워진다면, 랩이 방사 방향으로 밀리는 힘이 일부 상쇄되므로, 상대적으로 큰 무리가 없다. 반면, 소재(10)가 가장 늦게 채워지는 제1 공간에 대면한 제1 단부 F는 랩이 방사 방향으로 밀리는 힘을 그대로 전달받게 되므로 쉽게 훼손될 수 있다.
- [0032] 비교 실시예에 대한 위 시뮬레이션의 결과를 토대로, 금형부(150)에서 제1 단부 F의 파손은 제1 단부 F의 외측에 대면되는 제1 공간 ①에 소재(10)가 늦게 채워지는 현상에 기인한 것으로 파악된다. 따라서, 본 발명의 단조 장치는 소재(10)를 가압하는 초기에 제1 공간 ①로 소재(10)의 채움을 유도하도록 형성될 수 있다.
- [0033] 제1 공간 ①에 소재(10)의 채움을 유도하는 다양한 방안이 마련될 수 있다.
- [0034] 도 1에는 제1 공간 ①에 소재(10)의 채움을 유도하는 본 발명의 제1 실시예가 개시된다.
- [0035] 도 1에 따르면, 소재(10)의 형상 변경을 통해 제1 공간 ①의 채움이 유도될 수 있다.
- [0036] 구체적으로, 소재(10)에서 제1 공간 ①에 대면되는 특정 부위의 두께 W1는 다른 부위의 두께 W2보다 두꺼울 수 있다.
- [0037] 일 예로, 측면상으로 소재(10)의 밑면은 금형부(150)의 중심 0와의 거리보다 제1 공간 ①과의 거리가 가깝도록 제1 공간 ①을 향해 경사지게 형성될 수 있다.
- [0038] 도 7은 제1 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다. 도 7에는 총 6개의 그림이 개시되며, 각 그림의 순서는 화살표로 나타내었다. 첫번째 그림은 도 5의 initial 시점, 두번째 그림은 도 5의 0.024s 시점, 세번째 그림은 도 5의 0.048s 시점, 네번째 그림은 도 5의 0.064s 시점, 다섯번째 그림은 도 5의 0.069s 시점, 여섯번째 그림은 도 5의 Final 시점을 나타낸다.
- [0039] 측면상으로 소재(10)의 밑면이 제1 공간 ①을 향하도록 기울어진 상태이므로, 첫번째 그림과 두번째 그림과 같이 소재(10)에서 제1 공간 ①에 대면되는 부위가 먼저 금형부(150)에 접촉된다.
- [0040] 4번째 그림에서 제1 단부 F와 이웃 랩 사이에 소재(10)가 먼저 채워지기는 하지만, 곧바로 다섯번째와 여섯번째 그림과 같이 제1 공간 ①이 소재(10)에 의해 채워지는 것을 알 수 있다. 도 5의 다섯번째와 여섯번째 그림에서 제1 공간 ①이 소재(10)로 채워지지 않은 것과 대조적이다.
- [0041] 제1 실시예에서 제1 단부 F의 응력은 a1이 +2849MPa, a2가 -3674MPa로 나타났다. 해당 응력은 비교 실시예와 비교해서 대폭 감소된 것을 알 수 있다.
- [0042] 도 8은 본 발명의 다른 단조 장치를 나타낸 개략도이다. 도 8에는 본 발명의 제2 실시예가 개시된다.
- [0043] 본 발명의 제2 실시예에 따르면 소재(10)는 측면상으로 모든 부위의 두께가 동일한 대신 금형부(150)의 중심 0로부터 제1 공간 ①에 치우치게 배치될 수 있다.

- [0044] 도 9는 제2 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다.
- [0045] 랩의 단부와 소재(10)의 밑면이 평행하므로, 소재(10)의 밑면 전체는 거의 동시에 금형부(150)에 접촉될 수 있다.
- [0046] 그리고, 0.064s 시점에 해당되는 네번째 그림에서 제1 공간 ①의 채움이 완료된 것을 알 수 있다. 다만, 소재(10)가 치우쳐 배치된 관계로 제1 공간 ①의 반대측에 대면되는 소재(10) 부위의 성형을 위한 압력이 추가로 요구될 수 있다.
- [0047] 제2 실시예에서 제1 단부 F의 응력은 a_1 이 +2747MPa, a_2 가 -4017MPa로 나타났다. 비교 실시예와 비교해서 a_1 이 대폭 감소하였으나, a_2 의 감소폭은 미미하게 나타났다. 이는 소재(10)에서 제1 공간 ①의 반대측 부위를 성형하기 위해 추가로 가해지는 압력에 기인한 것으로 파악된다.
- [0048] 도 10은 본 발명의 또다른 단조 장치를 나타낸 개략도이다. 도 10에는 본 발명의 제3 실시예가 개시된다.
- [0049] 본 발명의 제3 실시예에 따르면 제1 가압부(110)에서 제1 공간 ①에 대면되는 특정 부위 b는 다른 부위보다 제2 가압부(130)를 향해 더 돌출될 수 있다.
- [0050] 일 예로, 측면상으로 제1 가압부(110)의 밑면은 금형부(150)의 중심 O와의 거리보다 제1 공간 ①과의 거리가 가깝도록 제1 공간 ①을 향해 경사지게 형성될 수 있다.
- [0051] 도 11은 제3 실시예의 시뮬레이션 결과를 나타낸 개략도이다.
- [0052] 소재(10)의 밑면이 금형부(150)에 평행한 상태이므로, 소재(10) 전체는 금형부(150)의 랩에 거의 동시에 접촉될 수 있다. 대신, 제1 공간 ①을 향해 기울어진 제1 가압부(110)에 의해 소재(10)에서 제1 공간 ①에 대면되는 부위가 먼저 가압될 수 있다. 그 결과 네번째 그림의 단계에서 제1 공간 ①에 대한 채움이 완료된 것으로 나타났다.
- [0053] 제3 실시예에서 제1 단부 F의 응력은 a_1 이 +2993MPa, a_2 가 -3526MPa로 나타났다. 전체적으로 제1 실시예와 비슷한 결과를 나타내고 있으며, O에 선대칭되는 형상의 소재(10)를 그대로 이용할 수 있는 장점이 있다.
- [0054] 다만, 성형이 완료된 소재(10)의 상면이 제1 가압부(110)에 의해 경사질 수 있다. 따라서, 소재(10)의 상면이 밑면과 평행할 것이 요구되는 스크롤 부재에 제3 실시예를 적용하기 위해서는 소재(10)의 상면을 평행하게 가공하는 부가 수단이 추가될 필요가 있다.
- [0055] 일예로, 일측으로 기울어진 밑면의 제1 가압부(110)로 1차 가공해서 제1 공간 ①에 소재(10)가 채워지면, 제1 가압부(110)의 밑면이 도 1과 같이 금형부(150)에 평행하도록 제1 가압부(110)가 회동될 수 있다. 그리고, 금형부(150)에 평행한 상태의 제1 가압부(110)는 소재(10)의 윗면을 수평으로 단조할 수 있다.
- [0056] 도 11에서 경사진 밑면을 갖는 제1 가압부(110)를 이용해 네번째 그림의 단계까지 단조가 진행된 후 다섯번째 그림의 단계부터 제1 가압부(110)를 회동시킨 후 나머지 단조 공정이 진행될 수 있다.
- [0057] 다시 말해, 제1 가압부(110)는 제1 공간 ①에 소재(10)가 채워지면 금형부(150)의 중심 O와의 거리 및 제1 공간 ①과의 거리가 동일하도록 회동된 후, 소재(10)를 추가로 가압할 수 있다.
- [0058] 본 발명의 단조 방법은 제1 상태에서 제1 가압부(110)와 제2 가압부(130)를 이용해 소재(10)를 가압하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0059] 제2 가압부(130)에서 상기 소재(10)에 대면되는 면에 스크롤 형상의 금형부(150)가 마련될 때, 제1 상태는 다음의 상태 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0060] 먼저, 제1 상태는 소재(10)의 특정 부위를 두겹게 형성하고 스크롤 형상의 외측 단부, 즉 제1 단부 F에 대면되는 외측의 제1 공간 ①에 특정 부위가 대면 배치된 상태를 포함할 수 있다.
- [0061] 제1 상태는 금형부(150)의 중심 O로부터 제1 공간 ①에 치우친 위치에 소재(10)가 배치된 상태를 포함할 수 있다.
- [0062] 제1 상태는 제1 가압부(110)에서 제1 공간에 대면되는 특정 부위가 다른 부위보다 제2 가압부(130)를 향해 더 돌출된 상태를 포함할 수 있다.
- [0063] 이상에서 살펴본 본 발명의 단조 장치 및 단조 방법은 단조 공정과 연계된 소재(10) 형상, 소재(10) 위치, 금형 형상의 최적 설계를 이용하여 소재(10) 유동을 제어할 수 있다. 배압 등의 소재(10) 유동 통제 장치를 별도로

사용하지 않으면서, 단조 공정의 최종 단계에서 소재(10)가 균형을 유지한 채로 성형이 완료될 수 있다.

[0064] 본 발명에 따르면 소재(10)를 통해 금형부(150)에 인가된 압력의 중심이 평면상으로, 금형부(150)의 중심 0로부터 제1 공간 ①에 치우치게 배치될 수 있다.

[0065] 소재(10)는 금형부(150)에서 압력의 중심으로부터 사방으로 퍼져나갈 수 있다. 따라서, 소재(10)는 금형부(150)의 제1 공간 ① 측으로부터 중심 0를 거쳐 반대측으로 퍼져나가면서 각 랩 사이의 공간을 채울 수 있다. 위 구성에 따르면, 제1 공간 ①이 단조 공정의 초기에 채워지므로 제1 단부 F의 파손이 방지될 수 있다. 왜냐하면, 앞에서 설명된 바와 같이 제1 단부 F에 가해지는 응력이 줄어들기 때문이다.

[0066] 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.

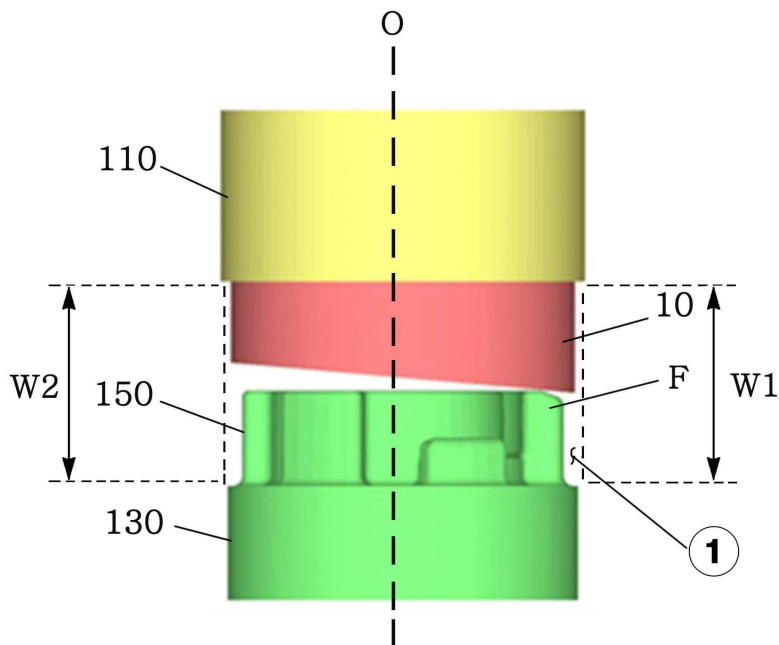
부호의 설명

[0067]

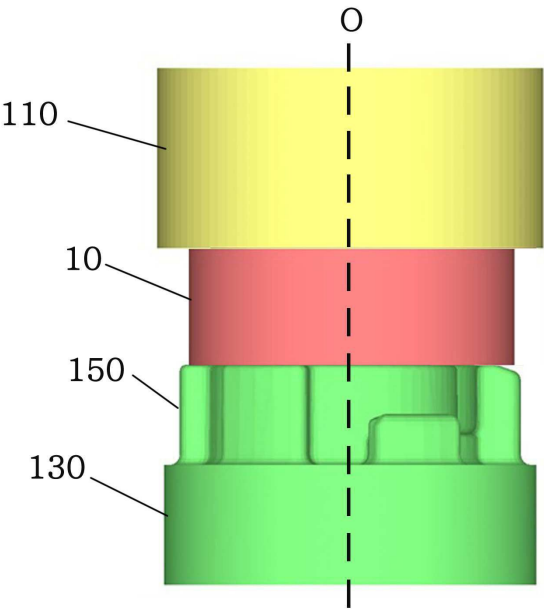
10...소재	110...제1 가압부
130...제2 가압부	150...금형부

도면

도면1



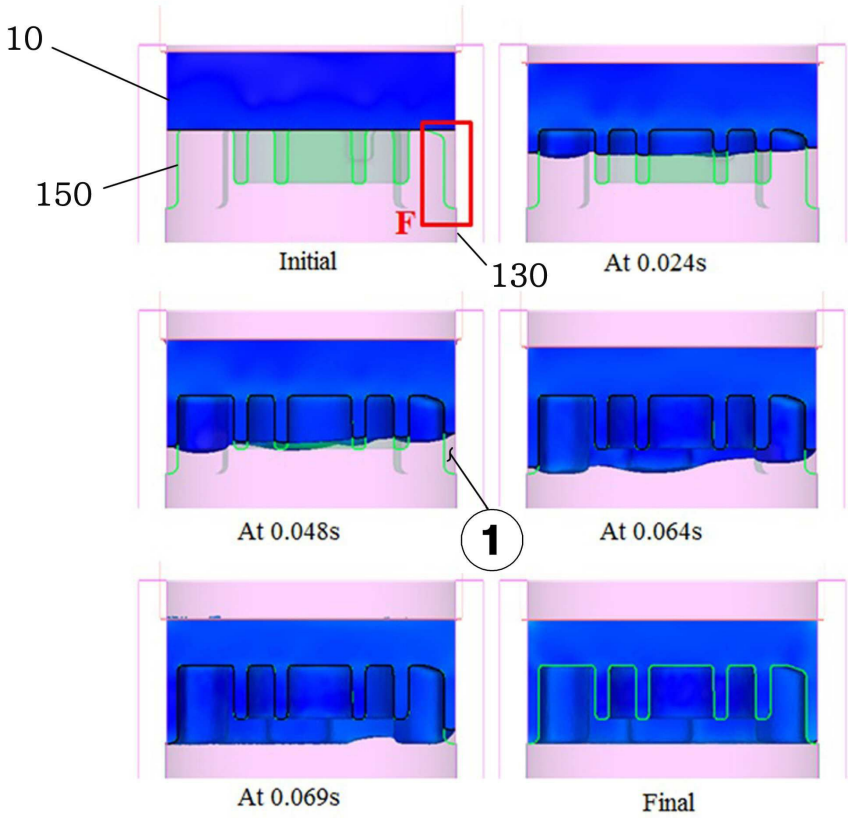
도면2



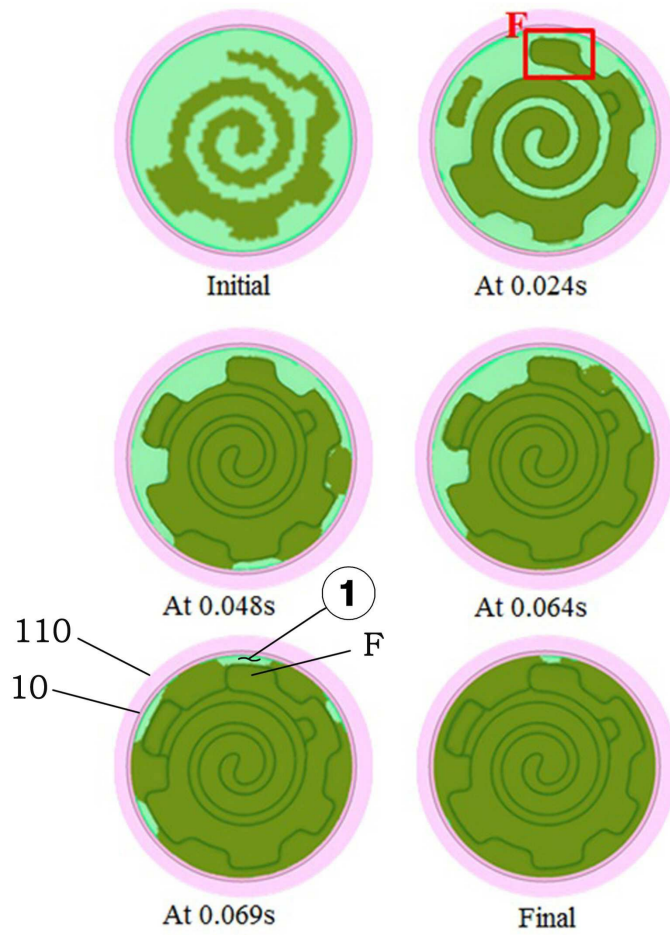
도면3



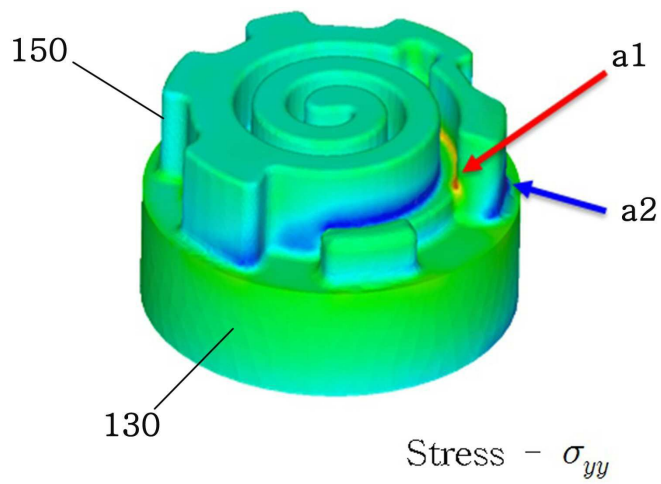
도면4



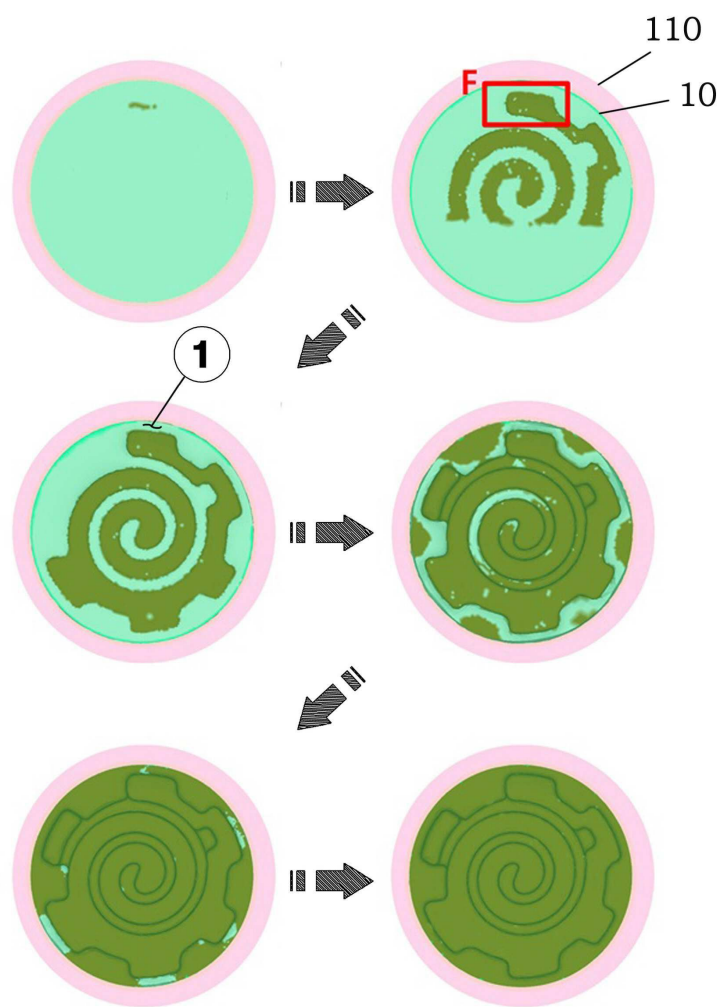
도면5



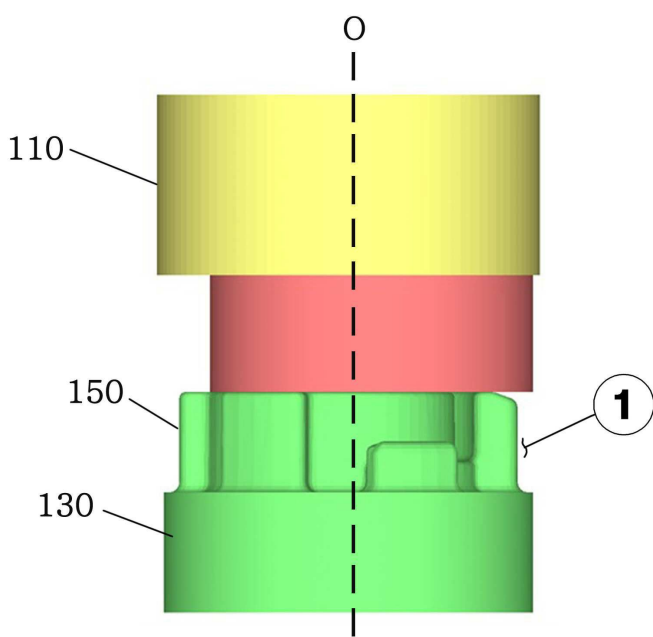
도면6



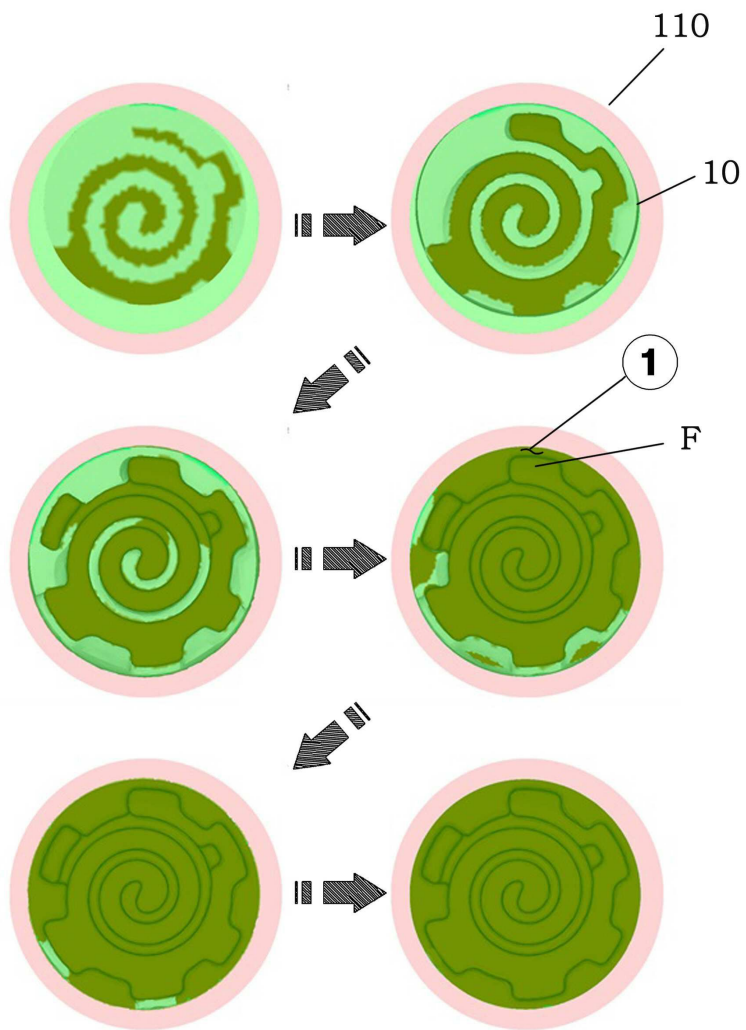
도면7



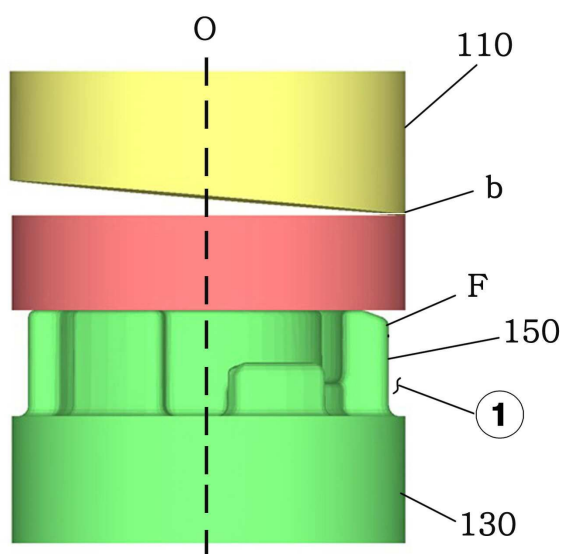
도면8



도면9



도면10



도면11

