



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0093438
(43) 공개일자 2015년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21K 1/14 (2006.01) *B21J 1/06* (2006.01)
B21J 5/08 (2006.01) *B21J 5/12* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0014212
 (22) 출원일자 2014년02월07일
 심사청구일자 2014년02월07일

(71) 출원인
 한국기계연구원
 대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)
 (72) 발명자
 이정환
 경상남도 창원시 성산구 원이대로 449 노블파크아파트 121동 1704호
 이상익
 경상남도 창원시 성산구 반송로41번길 18
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인가산

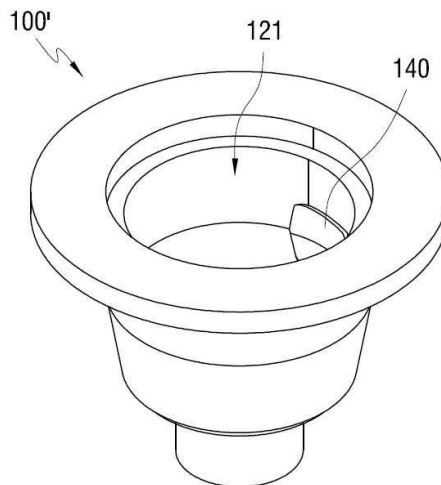
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 **디프렌셜 케이스의 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조하는 단계; 및 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 단계를 포함하며, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품은 알루미늄 합금 재질인 것을 특징으로 하는 디프렌셜 케이스의 제조방법에 관한 것으로, 알루미늄 합금 재질을 사용하여, 열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조함으로써, 디프렌셜 케이스의 경량화를 구현할 수 있다.

대표도 - 도3d



(72) 발명자

윤종현

경상남도 창원시 성산구 원이대로 61-80 재료연구소
경량금속연구단 변형제어연구실

최상호

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79 유니온빌리지
아파트 104-1703

최동환

경상남도 창원시 성산구 삼정자로 79 유니온빌리지
아파트 104-1703

전효원

부산광역시 수영구 광남로 214-7 25/4

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R0001627

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 한국산업기술진흥원

연구사업명 광역경제권선도산업육성사업

연구과제명 6속 자동변속기용 핵심부품의 에너지절감형 냉간성형 시스템 기술개발

기여율 1/1

주관기관 한국기계연구원 부설 재료연구소

연구기간 2013.05.01 ~ 2014.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조하는 단계; 및
상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 단계를 포함하며,
상기 디프렌셜 케이스의 단조품은 알루미늄 합금 재질인 것을 특징으로 하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 단계는,
서로 일정 간격 이격하여 위치하는 제1지그 및 제2지그를 준비하는 단계;
상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부의 공간부에 상기 제1지그 및 상기 제2지그를 삽입하는 단계; 및
상기 제1지그 및 상기 제2지그를 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면 측으로 이동시켜, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면을 성형하는 단계를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 디프렌셜 케이스의 내부에는 일정 구조물을 포함하고,
상기 제1지그 및 상기 제2지그 중 적어도 어느 하나에는 상기 디프렌셜 케이스 내부의 일정 구조물을 형성하기 위한 음각부를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
상기 일정 구조물은 상기 음각부와 대응되는 양각의 형태인 것을 특징으로 하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 단계를 더 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 단계는,
제1수평면 커팅부 및 상기 제1수평면 커팅부와 동일 선상에 위치하는 제2수평면 커팅부를 준비하는 단계;
상기 제1수평면 커팅부 및 상기 제2수평면 커팅부를 상기 외면 방향으로 이동시켜, 상기 외면의 수평면을 커팅하는 단계;
수직면 커팅부를 준비하는 단계; 및
상기 수직면 커팅부를 상기 외면 방향으로 이동시켜, 상기 외면의 수직면을 커팅하는 단계를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 디프렌셜 케이스의 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 경량화가 가능한 디프렌셜 케이스의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 디프렌셜은 자동차의 좌우 바퀴 회전수 변화를 가능케 하여 울퉁불퉁한 도로 및 선회할 때 무리 없이 원활히 회전하게 하는 장치로서, 디프렌셜 케이스, 피니언, 피니언 축 및 사이드 기어 등으로 구성되어 있다.

[0003] 즉, 자동차가 평탄한 도로를 직진할 때는 좌우 구동 바퀴의 회전 저항이 동일하기 때문에, 디프렌셜 기어 전체가 한 덩어리가 되어 회전하게 되나, 자동차가 선회할 때 안쪽 바퀴는 저항을 느껴 바깥쪽 바퀴보다 회전수가 감소되고, 안쪽 바퀴의 회전수가 감소한 만큼 피니언이 회전하여 바깥쪽 바퀴를 증속시키도록 구성된다.

[0004] 도 1은 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스를 도시한 개략적인 사시도이다.

[0005] 도 1을 참조하면, 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스(10)는 그 중앙에 피니언(미도시)이 설치되는 공간부(103)가 형성되고, 이를 관통하여 피니언 축(미도시)이 설치되는 관통홀(105)이 형성되며, 그 배면에는 차체의 일측에 연결하기 위한 원형의 플랜지부(107)를 형성하여 이루어진다.

[0006] 또한, 상기 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스(101)의 상기 플랜지 구조는 강성을 보강하기 위하여 원형의 플랜지부(107)에 형성되는 볼트홀(109)을 따라 일정 두께의 보강부(111)를 일체로 형성하여 이루어질 수 있다.

[0007] 하지만, 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스의 경우, 주로 덕타일 주철(ductile cast iron)을 사용하여 제조되고 있다.

[0008] 이러한, 덕타일 주철(ductile cast iron)의 경우, 경량화에 어려운 점이 있으며, 즉, 전 세계적으로 환경오염이 대두되고 있는 가운데 연비 향상 및 대기오염 방지를 위하여 경량화가 필요한 실정이나, 현재로서는 그 대안을 마련하지 못한 것이 현실이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국 등록 특허 10-683536

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 상술된 종래 기술의 문제를 해결하기 위한 것으로서, 경량화 및 기계적 특성이 향상된 디프렌셜 케이스 및 이의 제조방법을 제공하는데 있다.

[0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 지적된 문제점을 해결하기 위해서 본 발명은 열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조하는 단계; 및 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 단계를 포함하며, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품은 알루미늄 합금 재질인 것을 특징으로 하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명은 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 단계는, 서로 일정 간격 이격하여 위치하는 제1지그 및 제2지그를 준비하는 단계; 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부의 공간부에 상기 제1지그 및 상기 제2지그를 삽입하는 단계; 및 상기 제1지그 및 상기 제2지그를 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면 측으로 이동시켜, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면을 성형하는 단계를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.

제공한다.

- [0014] 또한, 본 발명은 상기 디프렌셜 케이스의 내부에는 일정 구조물을 포함하고, 상기 제1지그 및 상기 제2지그 중 적어도 어느 하나에는 상기 디프렌셜 케이스 내부의 일정 구조물을 형성하기 위한 음각부를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.
- [0015] 또한, 본 발명은 상기 일정 구조물은 상기 음각부와 대응되는 양각의 형태인 것을 특징으로 하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.
- [0016] 또한, 본 발명은 상기 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 단계를 더 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.
- [0017] 또한, 본 발명은 상기 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 단계는,
- [0018] 제1수평면 커팅부 및 상기 제1수평면 커팅부와 동일 선상에 위치하는 제2수평면 커팅부를 준비하는 단계; 상기 제1수평면 커팅부 및 상기 제2수평면 커팅부를 상기 외면 방향으로 이동시켜, 상기 외면의 수평면을 커팅하는 단계; 수직면 커팅부를 준비하는 단계; 및 상기 수직면 커팅부를 상기 외면 방향으로 이동시켜, 상기 외면의 수직면을 커팅하는 단계를 포함하는 디프렌셜 케이스의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0019] 이상과 같이, 본 발명에서는 알루미늄 합금 재질을 사용하여, 열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조함으로써, 디프렌셜 케이스의 경량화를 구현할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에서는 내부성형 공정에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부에 일정 구조물을 형성함으로써, 열간단조 공법에서의 내부 성형공정의 문제점을 해결할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스를 도시한 개략적인 사시도이다.
 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품을 도시한 개략적인 사시도이다.
 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부 성형 공정을 도시한 개략적인 사시도이다.
 도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 방법을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0023] 아래 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 상세히 설명한다. 도면에 관계없이 동일한 부재번호는 동일한 구성요소를 지칭하며, "및/또는"은 언급된 아이템들의 각각 및 하나 이상의 모든 조합을 포함한다.
- [0024] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.
- [0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소 외에 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

- [0026] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.
- [0027] 공간적으로 상대적인 용어인 "아래(below)", "아래(beneath)", "하부(lower)", "위(above)", "상부(upper)" 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 구성 요소와 다른 구성 요소들과의 상관관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 구성요소들의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 구성요소를 뒤집을 경우, 다른 구성요소의 "아래(below)"또는 "아래(beneath)"로 기술된 구성요소는 다른 구성요소의 "위(above)"에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 "아래"는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 구성 요소는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.
- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 2 내지 도 8은 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 제조방법을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0030] 이하, 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스는 상술한 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스의 형상을 참조할 수 있으며, 다만, 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스는 다양한 형태로 변형될 수 있는 것으로, 따라서, 본 발명에서 상기 디프렌셜 케이스의 외형을 제한하는 것은 아니다.
- [0031] 도 2a 및 도 2b는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품을 도시한 개략적인 사시도이다.
- [0032] 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품(100)은 그 중앙에 피니언(미도시)이 설치되는 공간부(121)를 포함하고 있다.
- [0033] 이때, 본 발명에서 상기 디프렌셜 케이스의 단조품(100)은 열간단조 공법에 의해 형성하는 것이 바람직하다.
- [0034] 본 발명에 따른 열간단조 공법을 통한 디프렌셜 케이스의 제조방법은 금속재료를 소성유동(塑性流動)하기 쉬운 상태에서 압축력 또는 충격력에 의한 단련(鍛鍊)을 통해 형성하는 것으로, 대부분의 금속재료는 고온에서 소성이 크고 가공이 용이하므로 단조할 재료는 고온으로 가열하는 것이 일반적이다.
- [0035] 단조할 금속재료를 고온으로 가열한 후 작업을 수행하는 것을 열간단조(熱間鍛造)라하며, 크게 해머 단조(hammer forging), 프레스 단조(press forging), 업셋 단조(upset forging), 압연단조(roll forging) 등으로 구분될 수 있다.
- [0036] 상기와 같은 다양한 열간단조 공법 중, 본 발명은 프레스 단조 공법을 통해 진행할 수 있으며, 상기 프레스 단조(press forging)는 한 번의 행정(stroke)으로 제품의 외형이 성형되므로 작업이 매우 용이한 장점을 가진다.
- [0037] 상기와 같은 프레스 단조를 이용한 디프렌셜 케이스의 단조품의 제조과정은 금형제작 → 열간가열 → 프레스싱 → 후가공의 공정을 통하여 제작될 수 있다.
- [0038] 상기 금형은 상, 하부 금형으로 분리 구성되며 상부 금형은 프레스의 캠에 의해 상, 하 왕복운동을 반복하는 크랭크기구에 고정되고 하부 금형은 다이 베드에 장착될 수 있다.
- [0039] 상기와 같이 금형제작이 완료되면 롤형태 또는 플레이트 형태의 원자재를 일정한 치수로 절단하여 소성이 용이한 상태로 가열하는 열간가열하여 소성이 용이한 상태로 형성하고, 이어 가열된 소재를 프레스 다이 베드에 장착된 하부 금형상에 안치한다.
- [0040] 이때, 본 발명에서 상기 원자재는 알루미늄 합금 재질을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0041] 상술한 바와 같이, 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스의 경우, 주로 덕타일 주철(ductile cast iron)을 사용하여 제조되고 있으며, 이러한, 덕타일 주철(ductile cast iron)의 경우, 경량화에 어려운 점이 있으며, 즉, 전 세계적으로 환경오염이 대두되고 있는 가운데 연비 향상 및 대기오염 방지를 위하여 경량화가 필요한 실정이나, 현재로서는 그 대안을 마련하지 못한 것이 현실이다.
- [0042] 하지만, 본 발명에서는 알루미늄 합금 재질을 사용하여 디프렌셜 케이스를 제조할 수 있으며, 따라서, 경량화된 디프렌셜 케이스를 제조할 수 있다.

[0043] 상기 알루미늄 합금은 알루미늄 20계열, 알루미늄 60계열 또는 알루미늄 70계열일 수 있으며, 다만, 본 발명에서 상기 알루미늄 합금의 종류를 제한하는 것은 아니다.

[0044] 알루미늄 20계열, 알루미늄 60계열 또는 알루미늄 70계열의 예는 하기 표 1을 참조할 수 있다.

표 1

종류 (JIS)	Si	Fe	Cu	Mn	Mg	Cr	Zn	Ti	Al
2014	0.50~1.2	0.7	3.9~5.0	0.40~1.2	0.20~0.8	0.10	0.25	-	잔량
2017	0.20~0.8	0.7	3.5~4.5	0.40~1.0	0.40~0.8	0.10	0.25	-	잔량
2024	0.50	0.50	3.8~4.9	0.30~0.9	1.2~1.8	0.10	0.25	-	잔량
6061	0.4~0.8	0.7	0.15~0.4	0.15	0.8~1.2	0.04~0.35	0.25	-	잔량
6063	0.2~0.6	0.35	0.1	0.1	0.45~0.9	0.1	0.1	0.1	잔량
7075	0.4	0.5	1.2~2.0	0.3	2.1~2.9	0.18~0.28	5.1~6.1	0.2	잔량

[0046] 이때, 본 발명에서 상기 원자재는 알루미늄 합금 재질을 사용하기 때문에, 알루미늄의 통상적인 소성온도를 고려하여, 본 발명에서 열간 가열의 소성 온도, 즉, 성형을 위한 소재 온도는 300 내지 450℃ 인 것이 바람직하다.

[0047] 또한, 본 발명에서 성형을 위한 금형 온도는 200 내지 350℃ 인 것이 바람직하다.

[0048] 상기와 같이 하부 금형상에 안치된 알루미늄 합금 재료는 프레스의 크랭크기구에 장착된 상부 금형의 가압작용에 의해 디프렌셜 케이스의 외형을 성형하는 프레스공정을 거치고, 상기 프레스공정을 통해 제작된 디프렌셜 케이스의 단조품은 날카로운 부분을 제거하는 후가공공정을 거칠 수 있다.

[0049] 이상에서는 디프렌셜 케이스의 단조품을 열간가공 공법에 의해 제조하는 일례를 설명하였으나, 이는 하나의 실시예에 해당할 뿐, 본 발명에서는 공지된 열간가공 공법을 통하여, 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조할 수 있으며, 따라서, 본 발명에서 상기 열간가공 공법의 내용을 제한하는 것은 아니다.

[0050] 도 3a 내지 도 3d는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부 성형 공정을 도시한 개략적인 사시도이다.

[0051] 상술한 바와 같이, 일반적인 디프렌셜 케이스의 경우, 그 중앙에 피니언이 설치되는 공간부를 포함하고 있고, 상기 디프렌셜 케이스의 내면에는 일정 구조물을 포함하고 있다.

[0052] 상기 열간가공 공법의 경우, 단조품의 외형을 성형하는 것은 용이하나, 단조품 내부의 일정 구조물을 성형하는 것은 어려운 점이 있다.

[0053] 따라서, 본 발명에서는 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하는 공정을 포함하며, 이하에서는 내부 성형 공정에 대해 설명하기로 한다.

[0054] 먼저, 도 3a를 참조하면, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부를 성형하기 위한 지그(200)를 준비한다.

[0055] 상기 지그(200)의 전체적인 형상은 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부 형상과 대략 일치할 수 있다.

[0056] 또한, 상기 지그(200)는 서로 일정 간격(d1) 이격하여 위치하는 제1지그(210a) 및 제2지그(210b)를 포함할 수 있으며, 이때, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b) 중 적어도 어느 하나에는 상기 디프렌셜 케이스 내부의 구조물을 형성하기 위한 음각부(211)를 포함하고 있다.

[0057] 즉, 도면에서는 상기 음각부(211)가 제1지그에만 도시되어 있으나, 상기 제2지그에도 이와 같은 음각부가 형성될 수 있다.

[0058] 다음으로, 도 3b를 참조하면, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품(100)의 내부의 공간부(121)에 상기 지그(200)를 삽입하고, 도 3c를 참조하면, 공지된 이동수단에 의하여, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)를 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면 측으로 이동시켜, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면을 성형한다.

[0059] 이때, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)의 일정 간격(d1)은 더 크게 되어, d2의 간격만큼 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)가 이격되게 된다.

[0060] 한편, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)를 이동수단에 의하여 이동시키는 것은, 상기 지그(200)의 내

부에 형성되는 내부공간(230)에 이동수단을 배치시켜, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)를 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부면 측으로 이동시킬 수 있다.

[0061] 다음으로, 도 3d를 참조하면, 상기 제1지그(210a) 및 상기 제2지그(210b)를 원래의 이격 간격인 d1으로 유지시킨 후, 상기 공간부(121)로부터 지그(200)를 분리시킴으로써, 내부면에 일정 구조물(140)을 포함하는 디프렌셜 케이스(100')를 제조할 수 있다.

[0062] 이때, 상기 일정 구조물(140)은 양각의 형태로서, 상기 지그의 외면에 형성된 음각부(211)와 대응되는 형태로 상기 일정 구조물, 즉, 양각부를 제조할 수 있다.

[0063] 한편, 상기 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부 성형 공정은, 내부 성형의 용이성을 위하여, 200 내지 400℃의 공정온도에서 진행하는 것이 바람직하다.

[0064] 또한, 상기 지그에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부가 성형됨에 있어서, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 외형이 변형되는 것을 방지하기 위하여, 상기 디프렌셜 케이스의 단조품의 외부에는 별도의 금형이 배치되는 것이 바람직하다.

[0065] 이때, 상기 별도의 금형은 상술한 열간단조 공법에서의 상부금형 또는 하부금형을 사용할 수 있다.

[0066] 이상에서와 같이, 본 발명에서는, 알루미늄 합금 재질을 사용하여, 열간단조 공법에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품을 제조하고, 내부성형 공정에 의해 디프렌셜 케이스의 단조품의 내부에 일정 구조물을 형성함으로써, 본 발명에 따른 내부면에 일정 구조물(140)을 포함하는 디프렌셜 케이스(100')를 제조할 수 있다.

[0067] 상술한 바와 같이, 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스의 경우, 주로 덕타일 주철(ductile cast iron)을 사용하여 제조되고 있으며, 이러한, 덕타일 주철(ductile cast iron)의 경우, 경량화에 어려운 점이 있으나, 본 발명에서는 알루미늄 합금 재질을 사용하여 디프렌셜 케이스를 제조할 수 있으며, 따라서, 경량화된 디프렌셜 케이스를 제조할 수 있다.

[0068] 한편, 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적인 구조의 디프렌셜 케이스는 외면 일정 영역이 커팅된 커팅부를 포함할 수 있다.

[0069] 이하에서는, 본 발명에 따른 커팅부를 포함하는 디프렌셜 케이스를 제조하는 방법을 설명하기로 한다.

[0070] 도 4a 내지 도 4f는 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 방법을 설명하기 위한 개략적인 사시도이다.

[0071] 먼저, 도 4a를 참조하면, 상술한 도 2 및 도 3의 공정에 의하여, 내부면에 일정 구조물(미도시)을 포함하는 디프렌셜 케이스(100')를 제조한다.

[0072] 이때, 상기 디프렌셜 케이스(100')는 외면(140)을 포함하고 있으며, 이하에서는 상기 외면(140)의 일정 영역을 커팅하여 커팅부를 포함하는 디프렌셜 케이스를 제조할 수 있다.

[0073] 도 4a에 도시된 바와 같이, 상기 디프렌셜 케이스(100')의 외면(140)의 제1면, 예를 들면 수평면을 커팅하기 위하여, 제1수평면 커팅부(10a) 및 상기 제1수평면 커팅부(10a)와 동일 선상에 위치하는 제2수평면 커팅부(10b)를 준비한다.

[0074] 다음으로, 도 4b를 참조하면, 상기 제1수평면 커팅부(10a) 및 상기 제2수평면 커팅부(10b)를 상기 외면(140) 방향으로 이동시킴으로써, 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 디프렌셜 케이스(100')의 외면(140)의 제1면, 예를 들면 수평면을 커팅할 수 있다.

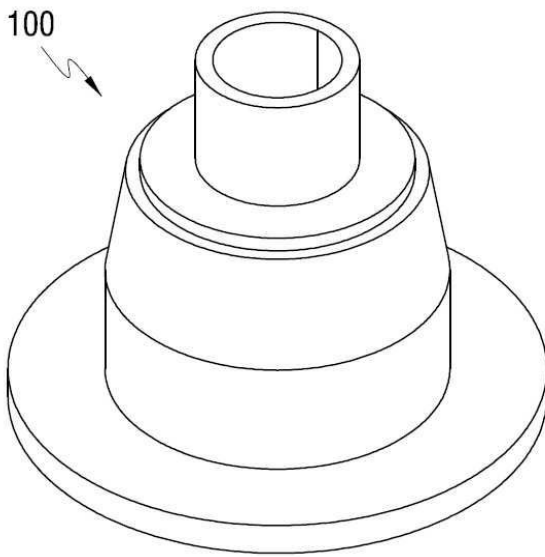
[0075] 계속해서, 도 4c를 참조하면, 상기 디프렌셜 케이스(100')의 외면(140)의 제2면, 예를 들면 수직면을 커팅하기 위하여, 수직면 커팅부(20)를 준비한다.

[0076] 다음으로, 도 4d를 참조하면, 상기 수직면 커팅부(20)를 상기 외면(140) 방향으로 이동시킴으로써, 도 4d에 도시된 바와 같이, 상기 디프렌셜 케이스(100')의 외면(140)의 제2면, 예를 들면 수직면을 커팅할 수 있다.

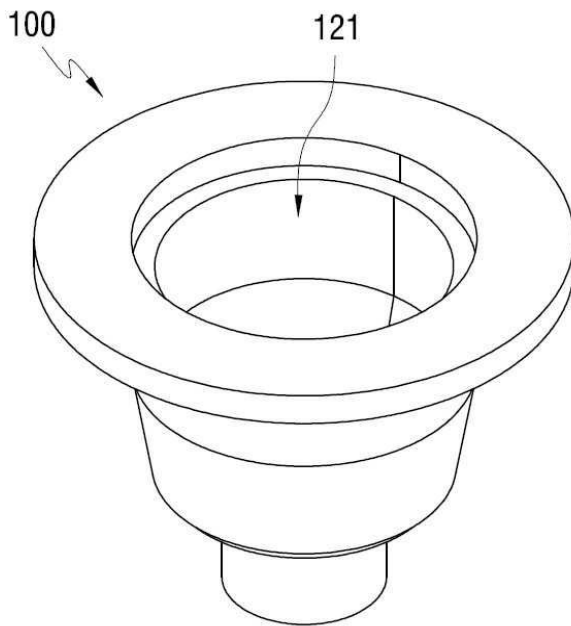
[0077] 다음으로, 도 4e에 도시된 바와 같이, 외력 제공수단(30)에 의해, 상기 커팅된 외면의 영역을 제거함으로써, 도 4f에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 커팅부(131)를 포함하는 디프렌셜 케이스(100')를 제조할 수 있다.

[0078] 한편, 상기 본 발명에 따른 디프렌셜 케이스의 외면에 커팅부를 형성하는 공정은, 외면의 커팅성의 용이성을 위하여, 100 내지 200℃의 공정온도에서 진행하는 것이 바람직하다.

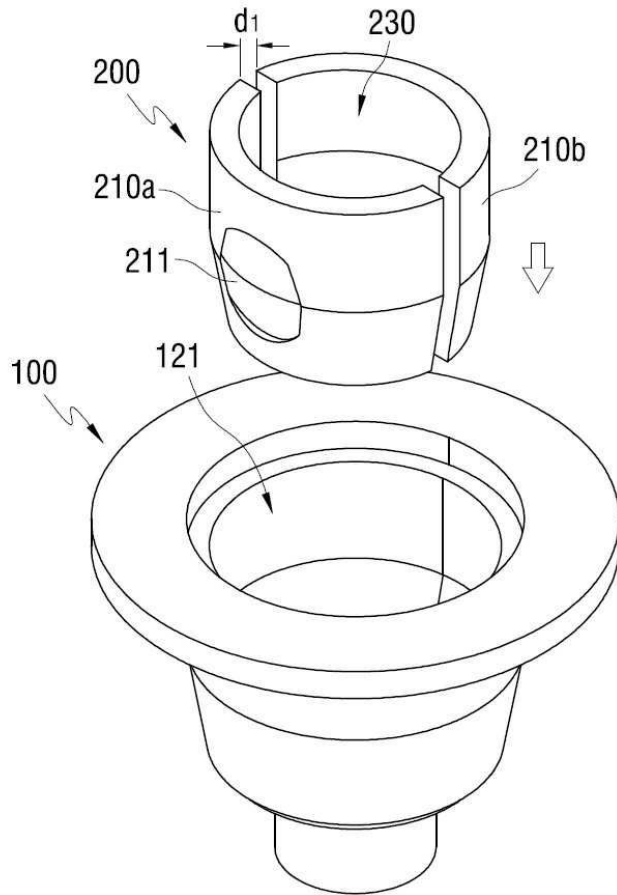
도면2a



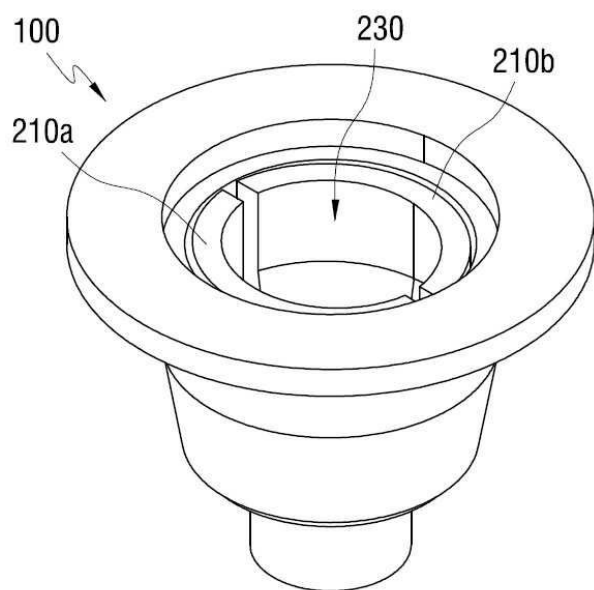
도면2b



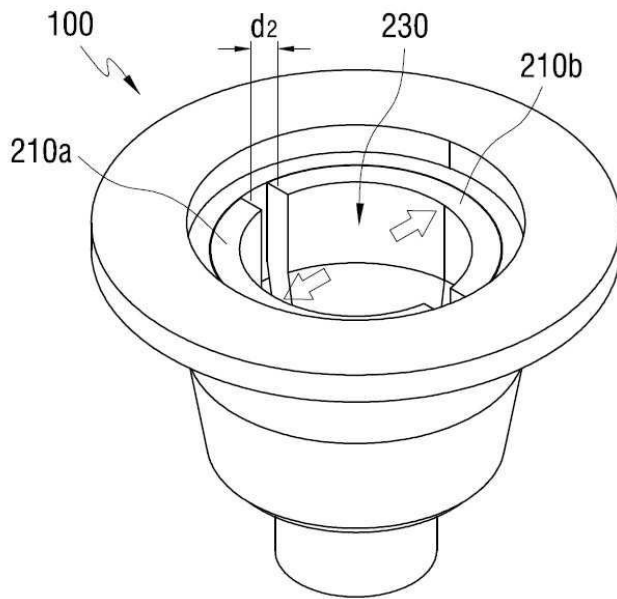
도면3a



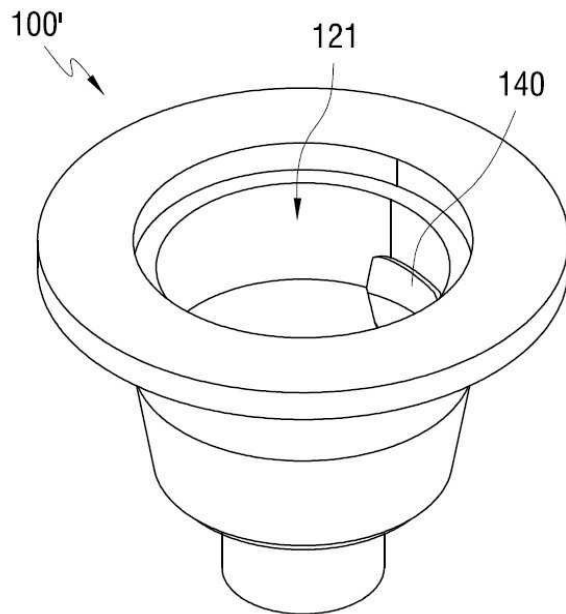
도면3b



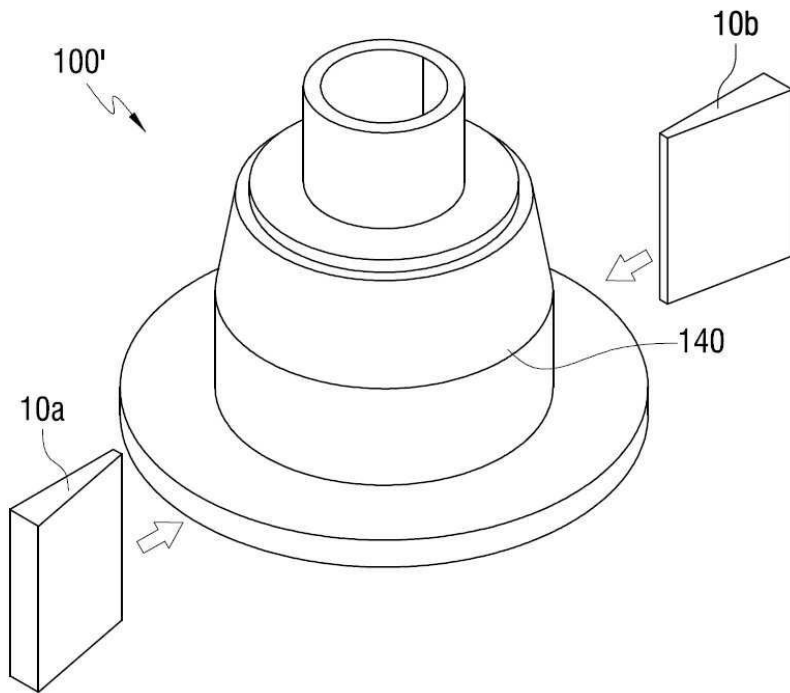
도면3c



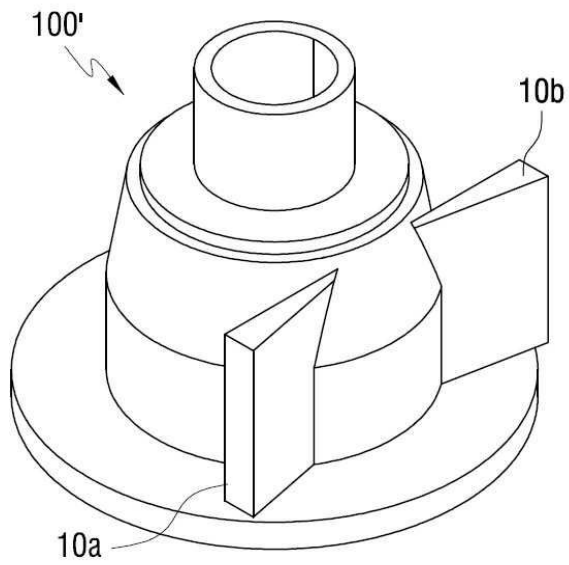
도면3d



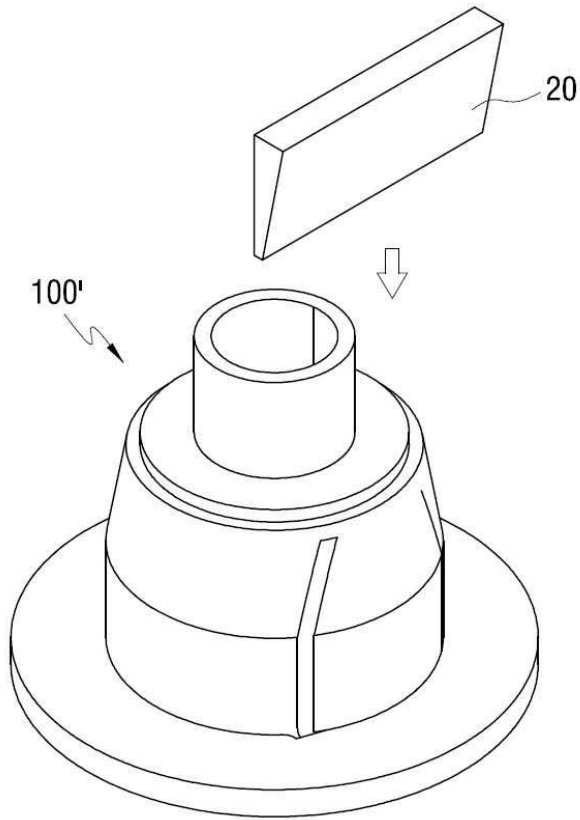
도면4a



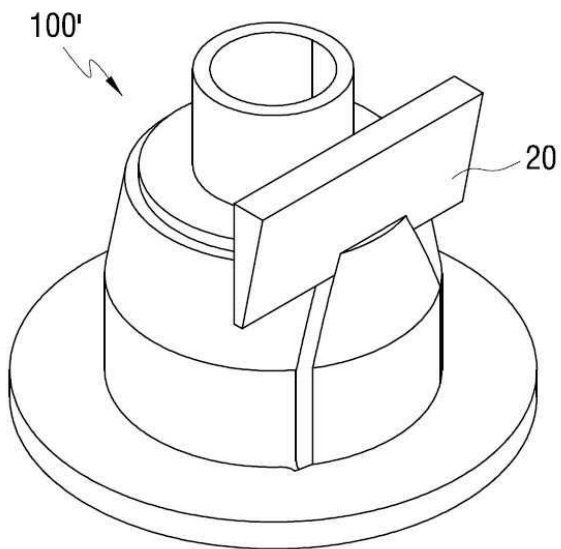
도면4b



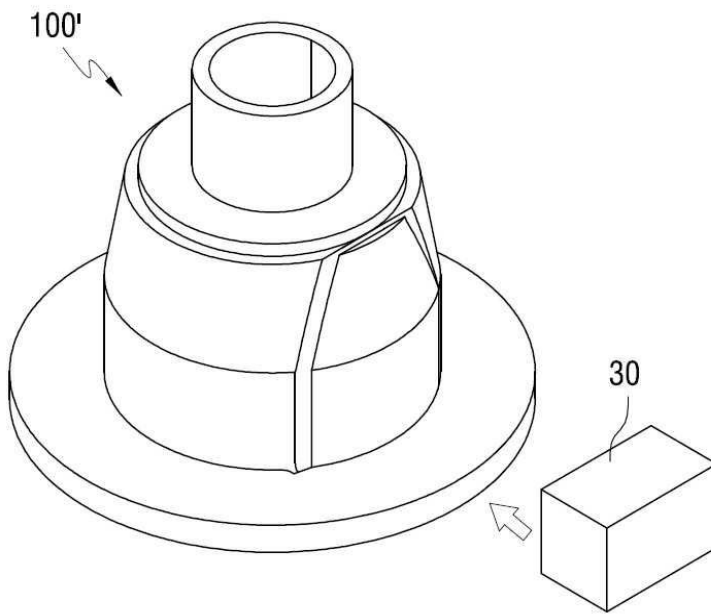
도면4c



도면4d



도면4e



도면4f

