



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년01월16일

(11) 등록번호 10-1483236

(24) 등록일자 2015년01월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B21K 1/18 (2006.01) **B21J 5/12** (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0130639

(22) 출원일자 2012년11월19일

심사청구일자 2012년11월19일

(65) 공개번호 10-2014-0063927

(43) 공개일자 2014년05월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP09239482 A

KR101088734 B1

KR1020000001156 A

JP평성05123809 A

(73) 특허권자

서영정밀주식회사

경기도 화성시 양감면 정문송산로241번길 39

(72) 발명자

김항진

경기도 성남시 분당구 별장투리로12번길 8 (대장동)

신상복

경기도 수원시 권선구 금곡로 45, 201동 105호(금곡동, 금곡엘지빌리지)

김정두

서울특별시 종로구 사직로8길 20 파크팰리스 101동 603호

(74) 대리인

특허법인 다해

전체 청구항 수 : 총 2 항

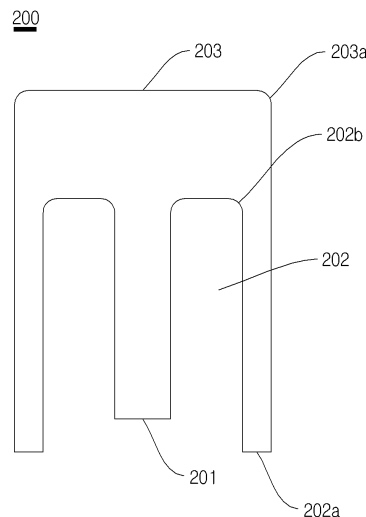
심사관 : 최중운

(54) 발명의 명칭 단조 공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법

(57) 요약

본 발명은 단조 공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법에 관한 것이고, 구체적으로 마스터 실린더의 브레이크 피스톤에 해당되는 세컨더리 피스톤을 내경 및 외경을 가압 편칭과 압축 성형에 의한 가공 공정의 단순화에 의하여 생산성이 향상될 수 있도록 하는 단조 공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법에 관한 것이다. 제조방법은 세컨더리 피스톤의 구조에 따른 다수 개의 성형 다이스 및 다수 개의 성형 다이스 각각에 대응되는 퍼머 냉간성형기를 준비하는 단계; 준비된 성형 다이스 및 퍼머 냉간성형기로 성형체의 라운드와 모따기의 위치를 결정하고 그리고 결정된 위치에 기초하여 중공부와 내부 뿔 구조를 형성하는 단계; 및 중공부와 내부 뿔 구조의 라운드와 단면 치수를 결정하여 마무리하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

단조 공정에 의하여 마스터실린더의 세컨더리 피스톤을 제조하는 방법에 있어서,

가압 편치(111)와 편치 가이드(112)로 이루어진 제1 퍼머 냉간 성형기(11) 및 제1 성형체 인입부(121), 지지체(122), 바닥 고정체(124) 및 가압 지지 부재(125)로 이루어진 제1 금형 다이스(12)로 제1 성형체(101)에 라운드(101a)와 모따기(101b)의 위치를 결정하고 형성하여 제2 성형체(101)를 성형하는 단계;

제2 퍼머 냉간 성형기(21) 및 제2 성형 다이스(22)에 의하여 상기 제2 성형체(102)에 상기 라운드(101a)와 모따기(101b)에 기초하여 중공부의 형성 위치를 결정하기 위한 라운드(102a, 102b)와 모따기(102c, 102f)를 형성하여 제3 성형체(103)를 성형하는 단계;

가압 편치(311)와 편치 가이드(312)로 이루어진 제3 퍼머 냉간성형기(31) 및 제3 성형체 인입부(322), 중공 성형부(321a), 뿔 지지부(321b)와 가압 지지 부재(325)로 이루어진 제3 금형 다이스(32)에서 제3 성형체(103)로부터 중공부(103d)를 성형하면서 뿔 구조(103b), 중공부의 바닥 면(103e) 및 외부 바닥 면(103f)을 형성하여 제4 성형체를 성형하는 단계; 및

제4 퍼머 냉간성형기(41) 및 중공부 마무리부(421a), 뿔 구조 마무리부(421b), 고정체(424) 및 가압 지지 부재(424)로 이루어진 제4 성형 다이스(42)에서 하단 내경 뿔, 바닥면 직각도 또는 라운드를 성형하여 마무리를 하는 단계를 포함하고,

상기 제3 성형체 인입부(322)는 초경 코팅이 되고 그리고 바닥 고정체(124)에 탄성 지지체(123)가 배치되는 것을 특징으로 하는 단조 공정에 의하여 마스터실린더의 세컨더리 피스톤의 제조 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 제1 성형체는 알루미늄 합금이 되는 것을 특징으로 하는 단조공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법.

청구항 3

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 단조 공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법에 관한 것이고, 구체적으로 마스터 실린더의 브레이크 피스톤에 해당되는 세컨더리 피스톤의 내경 및 외경을 가압 편칭과 압축 성형에 의한 가공 공정의 단순화에 의하여 생산성이 향상될 수 있도록 하는 단조 공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀 가공 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

자동차 공학에서, 마스터 실린더(master cylinder)는 외부에서 가해지는 기계적 힘(브레이크 페달에 가해지는 힘)을 유압(hydraulic pressure)으로 변환하는 제어 장치를 의미한다. 마스터 실린더의 작동에 의하여 내부에 형성된 보어(bore)를 따라 이동하는 2개의 피스톤에 의하여 유압이 발생되고 그리고 제어 장치는 마스터 실린더에 연결된 종속 실린더(slave cylinder)의 이동을 제어하게 된다. 마스터 실린더는 브레이크 시스템 및 클러치 시스템에 적용될 수 있고 도 3은 공지된 구조를 가지는 탠덤(tandem) 방식의 마스터 실린더의 예를 도시한 것이다.

[0003]

도 3을 참조하면, 마스터 실린더(30)는 내부에 보어(bore)가 형성된 원통 형상의 실린더 몸체(31) 내부에 프라이머리 피스톤(32)과 세컨더리 피스톤(33)이 서로 이격되어 상호 운동이 가능하도록 하는 구조를 가진다. 프라이머리 피스톤(32)과 세컨더리 피스톤(33) 사이에 형성되는 압축 공간에 압축 스프링(341)이 배치된 스템(34)이 설치되고 그에 의하여 프라이머리 피스톤(32)이 이동이 가능하게 된다. 다른 한편으로 세컨더리 피스톤(33)은

실린더 몸체(31)의 한쪽 끝에 설치되고 압축 스프링(331)이 배치된 스템(34)을 따라 이동 가능하도록 설치될 수 있다. 프라이머리 피스톤(32)에 형성된 푸시 홀(321)에 푸시 로드(도시되지 않음)가 결합되어 프라이머리 피스톤(32)의 전후 이동이 유도될 수 있다.

[0004] 오일 탱크(36)에 저장된 오일은 실린더 몸체(32)에 형성된 유입 포트(361, 362)를 통하여 실린더 몸체(31)의 내부로 유입될 수 있다. 내부로 유입된 오일은 프라이머리 피스톤(31)과 세컨더리 피스톤(32)의 상대적인 이동에 의하여 유압을 발생시키고 이로 인하여 예를 들어 디스크 브레이크가 작동되어 자동차의 제어가 가능하도록 한다.

[0005] 마스터실린더의 제조와 관련된 선행기술로 특허공개번호 제2000-0037247호 '자동차용 마스터실린더 제조장치 및 제조방법' 이 있다. 상기 선행기술은 마스터실린더 성형용 알루미늄 소재를 절단장치를 이용하여 일정 크기로 절단하는 소재절단단계; 절단된 소재가 전체적으로 구상화조직을 가짐과 동시에 액상과 고상이 균일하게 혼합되도록 유도 가열기를 이용하여 570~585℃로 가열하는 단계; 가열된 소재를 주입하기 위한 금형을 예열하고, 예열된 금형으로 가열된 소재를 주입하는 금형 예열 및 소재 주입 단계; 금형에 주입된 가열 소재를 프레스를 이용하여 성형할 때, 액상과 고상으로 혼합되어 있고 소재가 금형의 캐비티 내부에 충전될 때 0.45~1.5 m/s 속도로 가압하는 소재 가압 단계; 가압시 액상편석을 방지하기 위한 다단속도제어 방식을 응용하는 성형 단계; 프레스에 의해 성형된 제품을 5~10초 정도 가압하면서 응고시키고, 응고된 제품을 이젝터를 이용하여 취출하는 단계; 및 이젝터에 의해 취출된 제품을 냉각수에 넣어 급속 냉각시키는 급냉단계로 이루어진 자동차용 마스터실린더의 제조방법에 대하여 개시하고 있다.

[0006] 마스터실린더와 피스톤의 제조와 관련된 다른 선행기술로 미국특허등록번호 US 6,494,040 "METHOD FOR MAKING A MASTER CYLINDER AND MASTER CYLINDER OBTAINED BY SAID METHOD"가 있다. 상기 선행기술은 신뢰할 수 있고 빠른 반응 능력을 가진 탠덤 방식의 마스터실린더의 제조방법에 대하여 개시하고 있다.

[0007] 마스터 실린더의 제조와 관련된 다른 선행기술로 미국특허등록번호 US 7,866,155 'MASTER CYLINDER AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME'가 있다. 상기 선행기술은 컵 실(cup seal)의 손상이 방지될 수 있도록 스트레스의 집중을 완화시킬 수 있는 마스터실린더의 제조방법에 대하여 개시하고 있다.

[0008] 상기 선행기술은 마스터실린더 자체 또는 마스터실린더의 작동 과정에서 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위한 것으로 마스터실린더의 내부에서 작동하는 피스톤의 생산 효율을 향상시킬 수 있는 방법에 대하여 개시하지 않는다.

[0009] 본 발명은 마스터 어셈블리 내부에 장착되어 전후로 이동되면서 브레이크의 유압을 발생시키는 피스톤 브레이크의 제조방법이 가진 문제점을 하기 위하여 안출된 것으로 아래와 같은 목적을 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 피스톤 성형체를 퍼머 냉간 성형기(permanent cold forming device)로 가압 편칭을 하여 다수 개의 공정 단계에서 피스톤의 내경 및 외경을 압축 성형하는 가공 공정을 단순하게 하는 것에 의하여 후-공정 가공시간 단축시키고 그리고 작업성 및 생산성을 크게 향상시킬 수 있도록 하는 단조공정에 의한 고정 세컨더리 피스톤의 내외경 정밀가공 방법을 제공하는 것이다. 구체적으로 본 발명에 따른 제조방법은 일정한 크기로 절단된 예를 들어 알루미늄 합금 소재(Al6061-T6)를 사용하여 성형체의 내부를 퍼머 냉간성형기로 편칭 가압하여 요구되는 형상체로 만들어질 수 있도록 한다. 그리고 균일한 구조를 가지는 제1 중공부 또는 제2 중공부를 가지는 형상체를 순차적으로 만드는 것에 의하여 피스톤 외부 면, 라운드 형상, 하부 내면 뿔 및 단면이 차례대로 가공될 수 있도록 한다. 또한 본 발명에 따른 제조방법은 CNC(Computerized Numerical Control) 가공 공정에서 간단한 공법으로 진행될 수 있도록 개발될 수 있고 이에 따라 생산성 및 작업 효율이 향상될 수 있도록 한다는 이점을 가진다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 적절한 실시 형태에 따르면, 단조 공정에 의한 마스터 실린더의 세컨더리 피스톤을 제조하는 방법은 세컨더리 피스톤의 구조에 따른 다수 개의 성형 다이스 및 다수 개의 성형 다이스 각각에 대응되는 퍼머 냉간성형기를 준비하는 단계; 준비된 성형 다이스 및 퍼머 냉간성형기로 성형체의 라운드와 모따기의 위치를 결정하고 그리고 결정된 위치에 기초하여 중공부와 내부 뿔 구조를 형성하는 단계; 및 중공부와 내부 뿔 구조의 라운드와

단면 치수를 결정하여 마무리하는 단계를 포함한다.

[0012] 본 발명의 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 소재가 알루미늄 합금이 된다.

[0013] 본 발명의 또 다른 적절한 실시 형태에 따르면, 단조 공정에 의하여 마스터 실린더의 세컨더리 피스톤을 제조하는 방법은 세컨더리 피스톤의 구조에 대응되는 성형체를 준비하는 단계; 제1 퍼머 냉간성형기로 제1 성형 다이스에서 펀칭 및 가압 공정에 의하여 준비된 성형체의 라운드 및 모따기의 형상을 결정하는 단계; 제2 퍼머 냉간성형기로 제2 금형 다이스에서 위치가 결정된 성형체의 라운드와 모따기를 가공하는 단계; 제3 퍼머 냉간성형기로 제3 성형 다이스에서 라운드와 모따기가 가공된 성형체의 중공부를 형성하는 단계; 및 제4 퍼머 냉간성형기로 제4 금형 다이스에서 중공부가 형성된 성형체의 내측 뿔과 바닥 면을 완성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 따른 제조방법은 마스터 실린더의 브레이크 피스톤의 제조과정에서 성형체의 내부를 펀칭 및 가압하여 중공부를 형성하는 공정을 통하여 제조하는 것에 의하여 일정한 내경 또는 외경이 유지될 수 있도록 하여 가공 공정이 단축되어 생산성 및 작업 효율성이 향상될 수 있도록 한다는 이점을 가진다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명에 따른 제조 과정의 실시 예를 개략적으로 도시한 것이다.

도 2는 본 발명에 따른 방법에 의하여 제조된 세컨더리 피스톤의 실시 예를 도시한 것이다.

도 3은 공지된 마스터 실린더의 실시 예를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서 본 발명은 첨부된 도면에 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되지만 실시 예는 본 발명의 명확한 이해를 위한 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 아래의 설명에서 서로 다른 도면에서 동일한 도면 부호를 가지는 구성요소는 유사한 기능을 가지므로 발명의 이해를 위하여 필요하지 않는다면 반복하여 설명이 되지 않으며 공지의 구성요소는 간략하게 설명이 되거나 생략이 되지만 본 발명의 실시 예에서 제외되는 것으로 이해되지 않아야 한다.

[0017] 도 1a 내지 도 1g는 본 발명에 따른 제조 과정에 대한 실시 예를 개략적으로 도시한 것이다.

[0018] 도 1a 내지 도 1g를 참조하면, 단조 공정에 의하여 마스터 실린더의 세컨더리 피스톤을 제조하는 방법은 세컨더리 피스톤의 구조에 대응되는 성형체를 준비하는 단계; 제1 퍼머 냉간성형기로 제1 성형 다이스에서 펀칭 및 가압 공정에 의하여 준비된 성형체의 라운드 및 모따기의 위치를 결정하는 단계(S10); 제2 퍼머 냉간성형기로 제2 성형 다이스에서 위치가 결정된 성형체의 라운드와 모따기를 가공하는 단계(S20); 제3 퍼머 냉간성형기로 제3 성형 다이스에서 라운드와 모따기가 가공된 성형체의 중공부를 형성하는 단계(S30); 및 제4 퍼머 냉간성형기로 제4 성형 다이스에서 중공부가 형성된 성형체의 내측 뿔과 바닥 면을 완성하는 단계(S40)를 포함한다.

[0019] 본 발명에 따르면, 마스터 실린더의 세컨더리 피스톤의 제조를 위하여 금형에서 가공되는 단조 공정이 적용되고 표면 정밀도와 치수 정확성이 높은 냉간 단조 공정이 적용될 수 있다. 마스터 실린더의 세컨더리 피스톤의 제조를 위한 소재는 알루미늄 또는 알루미늄 합금이 될 수 있고 구체적으로 열처리가 되지 않은 알루미늄 합금에 해당하는 Al 6061-0 또는 열처리가 된 알루미늄 합금에 해당하는 Al 6061-T4 또는 Al 6061-T6과 같은 것을 포함할 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

[0020] 피스톤의 단조를 위하여 유압 프레스 또는 기계 프레스와 같은 프레스가 사용될 수 있고 필요에 따라 해머가 사용될 수 있다. 단조는 2개의 단조용 금형에 의하여 진행될 수 있고 필요에 따라 광유 또는 비눗물과 같은 윤활제가 사용될 수 있다. 단조 온도는 예를 들어 15~30 ℃의 온도 또는 상온이 될 수 있지만 이에 제한되지 않는다.

[0021] 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 피스톤의 제조를 위하여 먼저 세컨더리 피스톤의 구조를 형성할 수 있는 성형체가 준비될 수 있다. 성형체는 예를 들어 알루미늄 합금인 Al 6061-T6과 같은 소재가 될 수 있다. 성형체가 준비되면 각각의 단계에 해당하는 성형 다이스 및 퍼머 냉간성형기(permanent cold forming device)가 준비될 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 세컨더리 피스톤의 제조 방법은 네 개의 공정 단계로 나누어 설명이 되고 그리고 각각의 단계에

대응되는 성형 다이스 및 퍼머 성형기가 제시되지만 이는 예시적인 것으로 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 공정 단계는 적절하게 결정될 수 있고 그리고 그에 따른 금형 다이스와 퍼머 냉간 성형기가 적절하게 선택될 수 있다.

[0023] 준비된 제1 성형 다이스(12)에 제1 성형체(101)의 라운드(Round) 및 모따기(champer)가 형성되어야 할 위치가 미리 결정되어 있다. 그리고 성형체(101)가 제1 성형 다이스(12)의 제1 성형체 인입부(121)에 위치되면 제1 퍼머 냉간성형기(11)에 의하여 제1 성형체(101)의 라운드와 모따기 공정의 위치가 결정될 수 있다(S10).

[0024] 제1 퍼머 냉간성형기(11)는 소재에 접촉하여 펀칭 및 성형을 하는 가압 펀치(111)와 가압 펀치(111)가 일정한 압력을 가지면서 가압 펀칭이 되도록 하는 펀치 가이드(112)로 이루어질 수 있다. 그리고 제1 금형 다이스(12)는 제1 성형체(101)가 위치하는 제1 성형체 인입부(121), 제1 성형체 인입부(121)를 지지하는 지지체(122), 제1 지지체(122)를 고정시키는 예를 들어 모루와 같은 바닥 고정체(124), 지지체(122)를 일정한 압력으로 유지하는 가압 지지 부재(125) 및 제1 금형 다이스(12)가 안정되게 지지될 수 있도록 하는 예를 들어 스프링과 같은 탄성 지지체(123)로 이루어질 수 있다. 제1 금형 다이스(11)는 이 분야에서 공지된 임의의 구조를 가질 수 있고 그리고 제1 퍼머 냉간성형기(11)는 예를 들어 유압 또는 프레스에 의하여 작동될 수 있다. 예를 들어 가압 펀치(111)는 해머 또는 램(ram)과 같은 구조를 가질 수 있다.

[0025] 라운드 및 모따기의 위치 결정 공정(S10)은 소재의 소성 변형 및 연신율에 기초하여 진행될 수 있고 제1 성형체(101)는 도 1b에 도시된 것과 같이 성형될 수 있다.

[0026] 도 1b를 참조하면, 제1 성형체(101)에 라운드(101a)와 모따기(101b)의 위치가 결정되어 형성된 것을 알 수 있다. 라운드(101a)와 모따기(101b)의 치수는 세컨더리 피스톤의 구조에 따라 결정될 수 있고 위에서 설명을 한 것처럼 미리 제1 성형 다이스(12)에 형성되어 제1 퍼머 냉간성형기(11)에 의하여 형성될 수 있다. 라운드(101a)와 모따기(101b)의 위치가 결정되면 그에 따라 중공부 및 뿔 구조의 가공 위치가 결정될 수 있다.

[0027] 도 1c 및 도 1d를 참조하면, 제2 퍼머 냉간성형기(21) 및 제2 성형 다이스(22)에 의하여 결정된 라운드(101a)와 모따기(101b)의 위치에 기초하여 제2 성형체(102)에 라운드(102a, 102b)와 모따기(102c 내지 102f)가 성형될 수 있다(S20).

[0028] 도 1c에 도시된 것처럼, 제2 단조 금형(22)은 각각 고정체(224) 및 가압 지지 부재(225)를 가질 수 있고 그리고 제2 성형체(102)는 제2 성형 다이스(22)의 제2 성형체 인입부(221)에 위치되어 제2 퍼머 냉간성형기(21)에 의하여 가공될 수 있다. 제2 퍼머 냉간성형기(21)는 제1 퍼머 성형기(11)와 유사하게 가압 펀치(211)와 펀치 가이드(212)로 이루어질 수 있고 그리고 가압 펀치(211)에 의하여 제2 성형체(102)에서 라운드 가공 및 모따기 공정이 진행될 수 있다.

[0029] 도 1d를 참조하면, 제2 성형체(102)에서 각각의 모서리 부분에 라운드(102a, 102b)가 형성될 수 있고 그리고 정해진 위치에 모따기(102c 내지 102h)가 될 수 있다. 추가로 제2 세컨더리 피스톤에서 중공부가 형성되어야 할 위치가 모따기(102c, 102e)에 의하여 결정될 수 있다. 이와 같이 제2 성형체(102)에 라운드((102a, 102b)와 모따기(102c 내지 102f)를 가공하는 것에 의하여 중공부의 형성 위치가 결정될 수 있다. 그러므로 제2 퍼머 냉간성형기(21) 및 제2 성형 다이스(22)에 의하여 제2 성형체(102)에 라운드(102a, 102b)와 모따기(102c 내지 102f)가 형성되고 그리고 그에 기초하여 중공부 및 뿔 구조의 위치가 결정될 수 있다.

[0030] 도 1e 및 도 1f를 참조하면, 제3 퍼머 냉간성형기(31) 및 제3 금형 다이스(32)에 의하여 중공부(103d) 및 뿔 구조(103b)가 성형될 수 있다. 제3 퍼머 냉간성형기(31)는 제1 또는 제2 퍼머 냉간성형기(31)와 유사하게 가압 펀치(311) 및 펀치 가이드(312)를 가질 수 있다. 그리고 제3 금형 다이스(32)는 뿔 구조 성형 금형이 될 수 있고 구체적으로 제3 성형체(103)가 인입되어 지지되는 제3 성형체 인입부(322), 중공부(103d)의 성형을 위한 중공성형부(321a), 뿔이 되는 부분의 지지를 위한 뿔 지지부(321b), 고정체(324) 및 각각의 중공 성형부(321a)를 지지하기 위한 가압 지지 부재(325)로 이루어질 수 있다.

[0031] 제3 성형체 인입부(322)의 내부 표면은 초경 특수 코팅이 될 수 있다. 초경 특수 코팅은 예를 들어 화학 증착법에 의한 티타늄 초경 코팅(TiC), 알루미늄 코팅(Al_2O_3), 티타늄 질화물(TiN) 코팅 또는 티타늄 질화탄소 코팅(MT-TiCN)과 같은 것이 될 수 있지만 이에 제한되지 않는다. 초경 특수 코팅에 의하여 단조의 각 공정(S10, S20, S30, S40)에서 적용될 수 있고 단조 과정에서 표면의 균일성, 표면 강도 또는 성형품의 치수 균일성이 향상될 수 있다.

[0032] 제3 성형체(103)가 제3 성형체 인입부(322)에 위치하게 되면 제3 퍼머 냉간 성형기(31)가 제3 성형체(103)를 가

압하게 되고 이에 따라 뿔 구조 성형 금형을 가진 제3 금형 다이스(32)에 의하여 뿔 구조 및 내면 각도가 형성될 수 있다(S30). 구체적으로 도 3f에 도시된 것처럼, 제3 성형체(103)에서 중공부(103d)를 형성하는 것에 의하여 둘레 면(103a)과 뿔 구조(103b)가 성형되고 그리고 둘레 면의 끝 부분(103c), 중공부의 바닥면(103e) 및 외부 바닥 면(103f)이 성형될 수 있다. 그리고 제3 퍼머 냉간성형기(31) 및 제3 금형 다이스(32)에 의하여 제3 성형체(103)가 성형되면 세컨더리 피스톤의 제조를 위한 마무리 공정이 진행될 수 있다.

[0033] 도 1g를 참조하면, 제4 퍼머 냉간성형기(41)와 제4 금형 다이스(42)에 의하여 세컨더리 피스톤이 최종적으로 성형될 수 있다. 제4 퍼머 냉간성형기(41)는 가압 펀치(411)와 펀치 가이드(412)로 이루어질 수 있고 그리고 제4 성형 다이스(42)는 내경 뿔 피어싱 금형(piercing die) 및 바닥면 성형 금형을 가질 수 있다. 구체적으로 제4 단조 금형(42)은 제4 성형체(104)의 인입을 위한 제4 성형체 인입부(422), 중공부의 바닥면의 직각도 또는 라운드를 형성하기 위한 중공부 마무리부(421a), 뿔의 끝 부분 또는 라운드를 형성하기 위한 뿔 구조 마무리부(421b), 고정체(424) 및 가압 지지 부재(424)를 포함할 수 있다. 그리고 위에서 설명을 한 것처럼, 제4 성형체 인입부(422)의 내부 면은 초경 코팅이 될 수 있다. 구체적으로 제4 성형체(104)가 제4 성형체 인입부(422)에 위치하게 되면 제4 퍼머 냉간성형기(41) 및 이에 대응되는 내경 뿔 피어싱 금형과 상부 단면 성형 금형을 가진 제4 성형 다이스(42)에 의하여 하단 내경 뿔, 바닥면 직각도 또는 라운드가 성형될 수 있다.. 이에 따라 내측 뿔 성형, 바닥면의 직각, 모서리 라운드 형상의 완성되고 그리고 이와 동시에 전장 치수가 결정될 수 있다.

[0034] 제4 퍼머 냉간성형기(41) 및 제4 성형 다이스(42)에 의하여 제조된 세컨더리 피스톤의 실시 예가 도 2에 제시되어 있다.

[0035] 도 2는 본 발명에 따른 방법에 의하여 제조된 세컨더리 피스톤의 실시 예를 도시한 것이다.

[0036] 도 2를 참조하면, 세컨더리 피스톤(200)이 퍼머 냉간성형기에 의하여 형성된 뿔 구조(201) 및 중공부(202)를 가진다. 중공부(202)의 끝 부분(202a)과 바닥 면(202b)이 냉간 가공에 의하여 정밀 가공이 될 수 있다. 그리고 퍼머 냉간성형기의 구조를 적절하게 설계하는 것에 의하여 뿔 구조(201)의 치수 및 외부 면(203)의 모서리(203a)가 정밀하게 가공될 수 있다. 퍼머 냉간성형기와 단조 금형에 의하여 제시된 실시 예와 같은 세컨더리 피스톤이 균일한 품질을 가지면서 대량으로 생산될 수 있도록 한다.

[0037] 제시된 실시 예에서 각각의 퍼머 냉간성형기 또는 단조 금형은 성형체 또는 성형체가 가공에 따라 적절한 형상을 가질 수 있고 본 발명은 제시된 실시 예에 제한되지 않는다. 또한 본 발명에 따른 제조 방법은 가공 공정의 수 또는 순서는 적절하게 선택될 수 있고 라운드 또는 모따기의 부위 또는 형상은 공정 방법에 따라 적절하게 선택될 수 있다.

[0038] 본 발명에 따른 제조방법은 일정한 크기로 절단된 예를 들어 알루미늄 합금 소재(A16061-T6)를 사용하여 성형체의 내부를 퍼마 냉간성형기로 펀칭 가압하여 요구되는 형상체로 만들어질 수 있도록 한다. 균일한 구조를 가지는 제1 중공부 또는 제2 중공부를 가지는 형상체를 순차적으로 만드는 것에 의하여 피스톤 외부 면, 라운드 형상, 하부 내면 뿔 및 단면이 차례대로 가공될 수 있도록 한다. 본 발명에 따른 제조방법은 CNC(Computerized Numerical Control) 가공 공정에서 간단한 공법으로 진행될 수 있도록 개발될 수 있고 이에 따라 생산성 및 작업 효율이 향상될 수 있도록 한다는 이점을 가진다.

[0039] 위에서 본 발명은 제시된 실시 예를 참조하여 상세하게 설명이 되었지만 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제시된 실시 예를 참조하여 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 수정 발명을 만들 수 있을 것이다. 본 발명은 이와 같은 변형 및 수정 발명에 의하여 제한되지 않으며 다만 아래에 첨부된 청구범위에 의하여 제한된다.

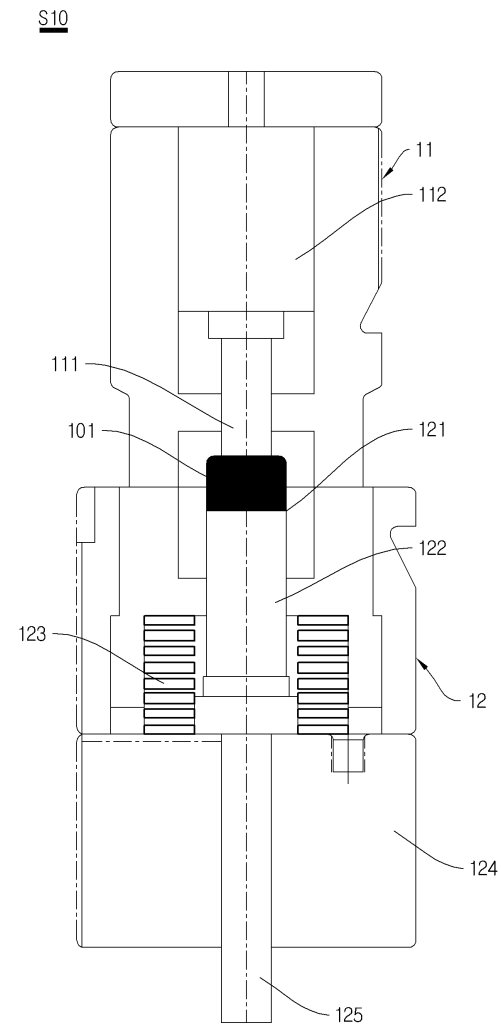
부호의 설명

[0040]	11: 제1 퍼머 냉간성형기	12: 제1 성형 다이스
	21: 제2 퍼머 냉간성형기	22: 제2 성형 다이스
	31: 제3 퍼머 냉간성형기	32: 제3 금형 다이스
	41: 제4 퍼머 냉간성형기	42: 제4 금형 다이스
	101: 제1 성형체	101a: 라운드
	101b: 모따기	102: 제2 성형체

- | | |
|-----------------|---------------|
| 103: 제3 성형체 | 103b: 뿔 구조 |
| 103d: 중공부 | 104: 제4 성형체 |
| 111: 가압 편치 | 112: 편치 가이드 |
| 121: 제1 성형체 인입부 | 122: 지지체 |
| 123: 탄성 지지체 | 124: 바닥 고정체 |
| 125: 가압 지지 부재 | 200: 세컨더리 피스톤 |
| 201: 뿔 구조 | 202: 중공부 |
| 211: 가압 편치 | 212: 편치 가이드 |
| 221: 제2 성형체 인입부 | 321a: 중공 성형부 |
| 322: 제3 성형체 인입부 | |

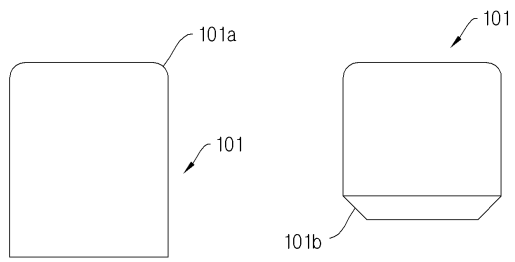
도면

도면1a



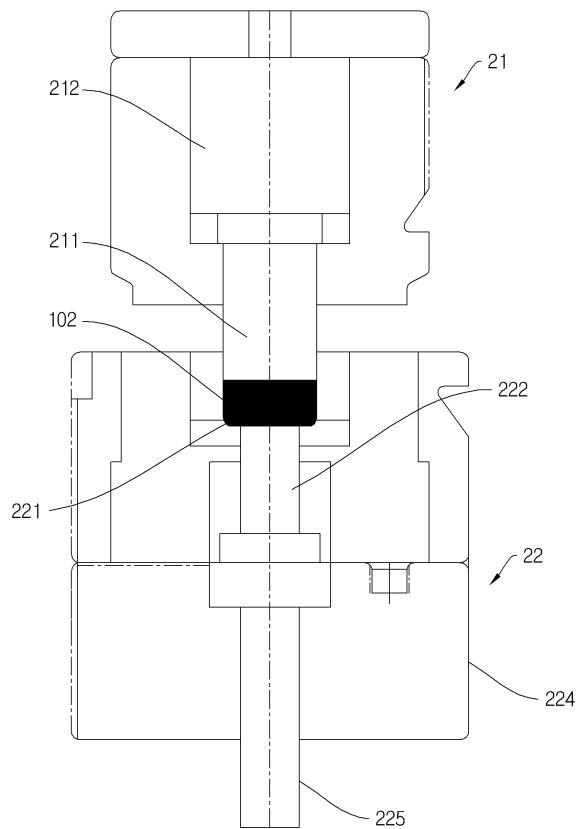
도면1b

101



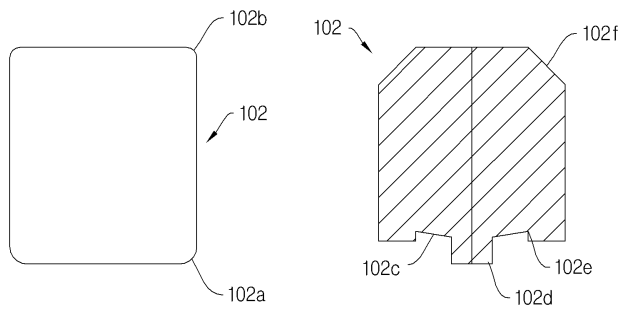
도면1c

S20



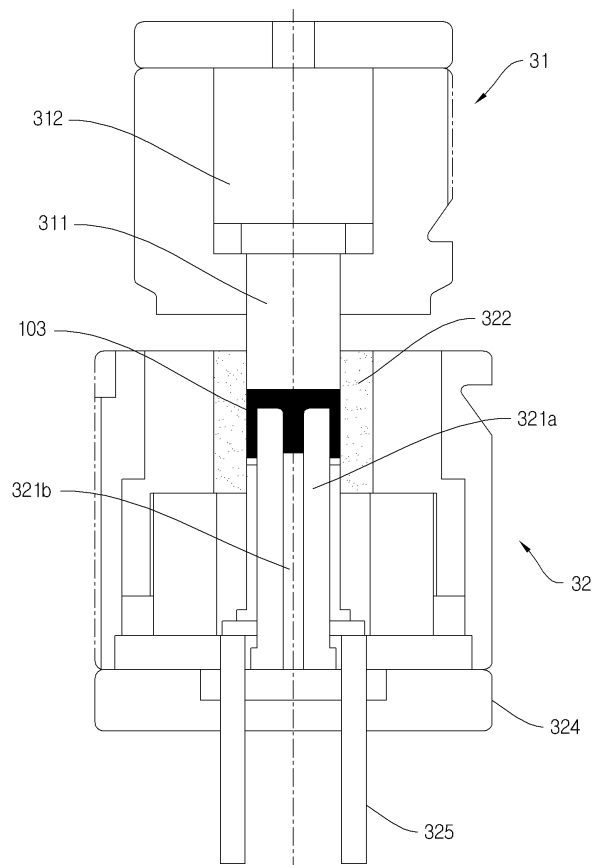
도면1d

102

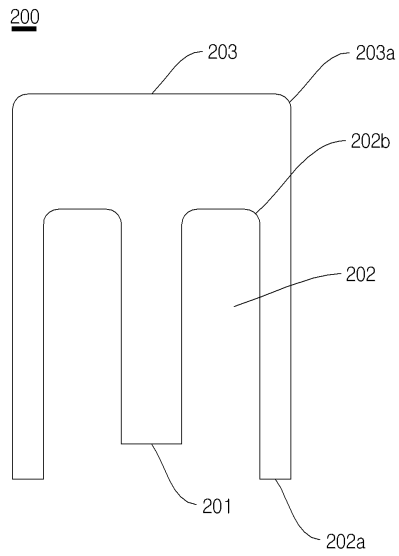


도면1e

S30



도면2



도면3

