



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월30일  
(11) 등록번호 10-1311691  
(24) 등록일자 2013년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B21K 1/06 (2006.01) B21J 9/06 (2006.01)  
B21J 7/18 (2006.01) B21D 53/88 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0105660  
(22) 출원일자 2011년10월17일  
심사청구일자 2011년10월17일  
(65) 공개번호 10-2013-0041432  
(43) 공개일자 2013년04월25일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020100025585 A\*  
KR1020110052967 A  
KR1020070017103 A  
KR1020080050342 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
주식회사 센트랄디티에스  
광주광역시 광산구 용아로 637 (오선동)  
주식회사 센트랄  
경상남도 창원시 성산구 공단로 551 (성산동)  
(72) 발명자  
고환규  
경상남도 창원시 성산구 대방대동아파트 102동 1606호  
이동진  
경상남도 창원시 성산구 상남로 48, 16동 502호 (상남동, 대우아파트)  
박동규  
경상남도 창원시 북면 마산합포구 교원동 무학자  
리아파트 101동 2002호  
(74) 대리인  
남진우

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 최중운

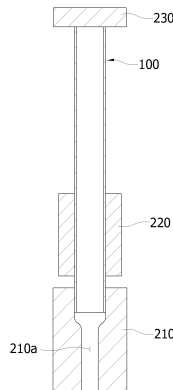
(54) 발명의 명칭 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법

**(57) 요약**

본 발명은 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 간소화함으로써 드라이브 샤프트의 중량을 경량화하고 고유진동수 성능을 향상시킴과 아울러 제조비용의 절감 및 생산성을 향상시킬 수 있는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 제공함에 그 목적이 있다.

이를 구현하기 위한 본 발명은, 원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장되고 외주면에는 스플라인이 형성된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형장치에 있어서, 상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 일측으로 개구된 단부로부터 내측 방향으로 형성되고 상기 튜브의 양측부가 삽입 및 가압되어 상기 드라이브 샤프트의 형상으로 스웨이징 가공하기 위한 스웨이징 다이; 상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드; 및 상기 튜브의 일측단을 가압하여 상기 튜브의 타측단이 상기 스웨이징 홈의 내측으로 가압되도록 가압력을 제공하는 가압수단을 포함한다.

**대표도 - 도5**



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형장치에 있어서,

상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 일측으로 개구된 단부로부터 내측 방향으로 형성되고 상기 튜브의 양측부가 삽입 및 가압되어 상기 드라이브 샤프트의 형상으로 스웨이징 가공하기 위한 스웨이징 다이;

상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드; 및

상기 튜브의 일측단을 가압하여 상기 튜브의 타측단이 상기 스웨이징 홈의 내측으로 가압되도록 가압력을 제공하는 가압수단;을 포함하고,

상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀이 추가로 구비된 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 가압수단은,

유압실린더의 유압을 상기 튜브에 전달하는 펀치로 이루어진 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 튜브 가이드는 상기 튜브의 길이에 대응하여 상기 튜브의 외측면을 지지하는 위치가 가변되도록 상기 튜브의 길이방향을 따라 수평이동 가능하게 구비되는 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 핀은 마그네틱 치구에 부착되고, 상기 마그네틱 치구는 상기 핀이 상기 연장부가 성형될 스웨이징 홈의 내측을 향하여 고정되도록 상기 스웨이징 다이에 부착되는 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치.

### 청구항 6

원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형방법에 있어서,

내부가 중공된 원통형 튜브를 준비하는 단계;

상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 형성된 스웨이징 다이를 준비하는 단계;

상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 일측단을 상기 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시

키고 상기 튜브의 타측단을 가압하여 상기 튜브의 일측단을 스웨이징 가공하는 단계; 및

상기 스웨이징 다이에서 상기 튜브를 인출하고 상기 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 타측단을 상기 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시키고 상기 튜브의 일측단을 가압하여 상기 튜브의 타측단을 스웨이징 가공하는 단계;를 포함하되,

상기 스웨이징 가공하는 단계는, 상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 스웨이징 가공시 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀을 고정 설치한 후에 실시되는 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형방법.

**청구항 7**

원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형방법에 있어서,

내부가 중공된 원통형 튜브를 준비하는 단계;

상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 형성된 제1 스웨이징 다이와 제2 스웨이징 다이를 준비하는 단계; 및

상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 양측단을 각각 상기 제1 스웨이징 다이와 제2 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시키고 상기 튜브의 양측단을 동시에 가압하여 스웨이징 가공하는 단계;를 포함하되,

상기 스웨이징 가공하는 단계는, 상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 스웨이징 가공시 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀을 고정 설치한 후에 실시되는 것을 특징으로 하는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형방법.

**청구항 8**

삭제

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 튜브의 내부에는 중공축이 형성되고 양측에는 축관부와 연장부가 일체로 형성된 중공 드라이브 샤프트의 성형공정을 간소화함으로써 중량의 경량화에 따른 연비 향상 및 고유진동수 성능을 향상시킴과 아울러 제조비용의 절감 및 생산성을 높일 수 있는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 드라이브 샤프트는 변속기에서 바퀴로 상대 위치의 변화에 따라 길이 및 각도가 변동되어 구동력을 전달하는 동력전달 매체이다.

[0003] 도 1은 종래 차량용 드라이브 샤프트 어셈블리를 도시한 측면도, 도 2는 종래 로터리 스웨이징 공법을 적용한 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 (a) 정단면도 및 (b) 부분 측단면도, 도 3은 종래 마찰용접 공법을 적용하여 성형된 드라이브 샤프트의 사시도이다.

[0004] 도 1을 참조하면, 종래 드라이브 샤프트 어셈블리(1)는, 변속기(도면에 미도시)측과 연결되는 중동축 샤프트(2), 상기 슬라이딩 가능한 중동축 샤프트(2)와 중공축 튜브(3)를 매개로 결합되는 슬라이딩 가능한 추진축 샤프트(4)로 결합된 드라이브 샤프트(10)로 구성된다.

[0005] 상기 중동축 샤프트(2)와 추진축 샤프트(4)의 내주면에는 드라이브 샤프트(10)의 길이방향으로 암스플라인이 형성되어 있고, 상기 드라이브 샤프트(10) 전단과 후단의 슬라이딩부(6)는 그 외주면에 슛스플라인이 형성되어 상

기 종동축 샤프트(2)와 추진축 샤프트(4)의 내주면에 슬라이딩 가능하게 삽입되어 있다. 따라서 드라이브 샤프트(10)는 엔진에서 발생된 동력을 바퀴로 상대 위치의 변화에 따라 길이 및 각도가 변동되어 구동력을 전달하는 역할을 한다.

[0006] 종래에는 드라이브 샤프트(10)가 중실형(Solid type)으로 제작됨으로써 차체의 중량이 무거워져 연비가 낮을 뿐만 아니라 드라이브 샤프트(10)가 회전할 때 공진의 발생으로 인해 소음이 크게 발생하는 문제점이 있었다. 이에 근래에는 중량의 경량화 및 공진의 회피 설계에 의한 소음 발생을 억제하기 위하여 드라이브 샤프트(10)를 내부가 비어 있는 중공형(Hollow type)으로 제작하는 추세이다.

[0007] 이와 같은 드라이브 샤프트(10)는 내부가 중공된 튜브를 소성 가공하여 제작하게 되며, 이하 도 2와 도 3을 참조하여 종래 드라이브 샤프트(10)의 성형장치 및 성형방법을 설명한다.

[0008] 도 2를 참조하면, 종래 로터리 스웨이징(Rotary Swaging) 장치는, 드라이브 샤프트로 성형될 모재인 중공형 튜브(10)의 내측에 삽입되는 주축(Mandrel, 20)과, 상기 튜브(10)의 외측면에 일정 간격으로 배치된 복수의 다이(30)와, 상기 다이(30)의 외측단에 접하며 반경방향으로 왕복 이동 가능하게 배치된 햄머(40)와, 상기 햄머(40)의 왕복 이동을 안내하는 가이드부재(50)와, 상기 햄머(40)의 헤드부(40a)와 상기 가이드부재(50)의 외측단에 접하도록 원주방향을 따라 일정 간격으로 배치된 롤러(60) 및 상기 롤러(60)의 위치를 일정하게 고정시키는 리테이너(70)로 구성된다.

[0009] 상기 로터리 스웨이징 장치를 이용한 로터리 스웨이징 공법은, 주축(20)을 튜브(10)의 내측에 삽입한 상태에서 주축(20)과 함께 다이(30)를 회전시켜 다이(30)의 내측단이 튜브(10)의 외측면에 반복적인 타격을 가하면서 성형이 이루어지게 된다. 즉, 다이(30)와 그 외측의 햄머(40)가 회전하면서 햄머(40)의 헤드부(40a)가 롤러(60)에 접할 때에는 햄머(40)에 의해 다이(30)가 주축(20)을 향하는 방향으로 눌러져 튜브(10)의 외측면을 타격하게 되고, 햄머(40)의 헤드부(40a)가 롤러(60) 사이에 있을 때에는 롤러(60) 사이에 공간이 생기므로 원심력에 의해 다이(30)와 튜브(10) 간에 유격이 발생되고, 이때 튜브(10)가 축 방향으로 이동하게 되며, 주축(20)의 회전에 의해 다이(30)는 원심 방향으로 반복적으로 작동하게 되고, 주축(20)의 헤드부(20a)와 다이(30) 간의 가압력에 의해 튜브(10)는 몸체부(10a)와 축관부(10b) 및 연장부(10c)의 형상으로 성형된다.

[0010] 그러나 이와 같은 종래 로터리 스웨이징 장치는, 이를 구성하는 부품 수가 과다하여 구조가 복잡하고 장비가 고가일 뿐만 아니라 드라이브 샤프트의 성형을 위한 공정시간이 과다하게 소요되어 제조비용 및 생산성 측면에서 불리한 문제점이 있다.

[0011] 종래기술의 다른 예로, 도 3에 도시된 중공형의 드라이브 샤프트(10)는, 공개특허 제10-2005-006343호에 개시된 것으로, 중심이 빈 환형 튜브에 압출성형단계와 인발성형단계를 거쳐 가늘고 긴 형상으로 길이연장시키고, 성형된 2개의 튜브의 양 선단끼리 접합하는 용접단계로 제조되며, 압출부(11)와 인발부(12) 사이에 축관부(13)가 형성되고, 각 튜브의 인발부(12)의 선단부에 마찰용접부(15)가 형성되며, 드라이브 샤프트(10)의 양 단부의 외경 둘레로 스플라인(14)이 형성된 구조로 이루어져 있다.

[0012] 그러나 이와 같이 마찰용접 공법을 적용하여 드라이브 샤프트를 제작할 경우에는 압출 및 인발 공정에 마찰용접 공정이 추가로 요구되며, 용접에 의한 접합 작업은 숙련된 기술이 요구되므로 작업이 용이하지 않은 문제점이 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0013] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 간소화함으로써 드라이브 샤프트의 중량을 경량화하고 고유진동수 성능을 향상시킴과 아울러 제조비용의 절감 및 생산성을 향상시킬 수 있는 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 제공함에 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0014] 상술한 바와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명의 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치는, 원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형장치에 있어서, 상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 일체적으로 개구된

단부로부터 내측 방향으로 형성되고 상기 튜브의 양측부가 삽입 및 가압되어 상기 드라이브 샤프트의 형상으로 스웨이징 가공하기 위한 스웨이징 다이; 상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드; 및 상기 튜브의 일측단을 가압하여 상기 튜브의 타측단이 상기 스웨이징 홈의 내측으로 가압되도록 가압력을 제공하는 가압수단을 포함하고, 상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀이 추가로 구비된 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형방법의 일실시예는, 원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형방법에 있어서, 내부가 중공된 원통형 튜브를 준비하는 단계; 상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 형성된 스웨이징 다이를 준비하는 단계; 상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 일측단을 상기 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시키고 상기 튜브의 타측단을 가압하여 상기 튜브의 일측단을 스웨이징 가공하는 단계; 및 상기 스웨이징 다이에서 상기 튜브를 인출하고 상기 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 타측단을 상기 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시키고 상기 튜브의 일측단을 가압하여 상기 튜브의 타측단을 스웨이징 가공하는 단계를 포함하되, 상기 스웨이징 가공하는 단계는, 상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 스웨이징 가공시 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀을 고정 설치한 후에 실시되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형방법의 다른 실시예는, 원통형 몸체부와, 상기 몸체부의 양단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부와, 상기 축관부의 연장된 단부로부터 외측으로 연장된 연장부가 일체형으로 이루어지며 내부가 중공된 원통형 튜브를 가공하여 형성되는 드라이브 샤프트의 성형방법에 있어서, 내부가 중공된 원통형 튜브를 준비하는 단계; 상기 몸체부와 축관부 및 연장부에 대응하는 형상의 스웨이징 홈이 형성된 제1 스웨이징 다이와 제2 스웨이징 다이를 준비하는 단계; 및 상기 튜브의 축선과 상기 스웨이징 홈의 축선이 상호 일치되도록 상기 튜브를 지지하는 튜브 가이드에 의해 상기 튜브의 몸체부를 지지한 상태에서 상기 튜브의 양측단을 각각 상기 제1 스웨이징 다이와 제2 스웨이징 다이의 스웨이징 홈의 내측에 안착시키고 상기 튜브의 양측단을 동시에 가압하여 스웨이징 가공하는 단계를 포함하되, 상기 스웨이징 가공하는 단계는, 상기 연장부에 대응하는 상기 스웨이징 홈의 타측단에는 상기 스웨이징 가공시 상기 연장부의 중공부 내측으로 삽입되는 핀을 고정 설치한 후에 실시되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0017] 본 발명에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법에 의하면, 드라이브 샤프트의 몸체부와 축관부 및 연장부의 형상에 대응되는 스웨이징 홈이 형성된 스웨이징 다이와, 튜브의 축선의 흔들림을 방지하는 튜브 가이드 및 스웨이징 가공시 튜브의 측단부를 타측 방향으로 가압하는 가압수단으로 이루어진 간단한 구성의 성형장치를 이용한 하이드로릭 포밍 공법에 의해 중공의 원통형 튜브를 일체형의 중공 드라이브 샤프트로 성형할 수 있게 되므로 드라이브 샤프트의 경량화에 의한 연비 개선 및 고유진동수 성능을 향상시킴과 아울러 높은 강도와 가공 정밀도를 유지하면서도 제조 비용 및 시간을 절감시켜 제품의 생산성을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 종래 차량용 드라이브 샤프트 어셈블리를 도시한 측면도,  
 도 2는 종래 로터리 스웨이징 공법을 적용한 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 (a) 정단면도 및 (b) 부분 측단면도,  
 도 3은 종래 마찰용접 공법을 적용하여 성형된 드라이브 샤프트의 사시도,  
 도 4는 본 발명에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 (a) 사시도 및 (b) A-A부 단면도,  
 도 5 내지 도 9는 본 발명의 제1실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도,  
 도 10과 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도,

도 12 내지 도 16은 본 발명의 제3실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도,

도 17과 도 18은 본 발명의 제4실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 구성 및 작용을 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0020] 도 4는 본 발명에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 (a) 사시도 및 (b) A-A부 단면도이다.

[0021] 본 발명에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트(100)는, 도 4(a)에 도시된 바와 같이 내부가 중공된 원통형 튜브를 소성 가공하여 제조되는 것으로, 원통형의 몸체부(110)와, 상기 몸체부(110)의 양측단에서 외측으로 직경이 완만하게 감소되는 축관부(130,150)와, 상기 축관부(130,150)의 양측으로 연장된 단부로부터 외측으로 동일 직경으로 연장되고 외주면에는 스플라인(125,145)이 형성된 연장부(120,140)가 일체형으로 구성되어 있다.

[0022] 또한 도 4(b)에 도시된 바와 같이 몸체부(110)의 단면 두께에 비해 연장부(120,140) 및 축관부(130,150)의 단면 두께가 더욱 두껍게 형성되어 몸체부(110)에 비해 직경이 작게 형성되는 연장부(120,140) 및 축관부(130,150)의 강도를 보강할 수 있는 구조로 이루어져 있다.

[0023] 본 발명에서는 하이드로릭 포밍 공법(Hydraulic Forming Process)을 적용하여 내부가 중공된 원통형 튜브를 소성 가공에 의해 상기 몸체부(110)와 연장부(120) 및 축관부(130)가 일체형으로 이루어진 드라이브 샤프트(100)로 가공하는 것으로, 이하에서는 이와 같이 구성된 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 이를 이용한 성형방법을 설명한다.

**<제1실시예>**

[0025] 도 5 내지 도 9는 본 발명의 제1실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도이다.

[0026] 본 발명의 제1실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치는, 드라이브 샤프트(100)의 몸체부(110)와 축관부(130,150) 및 연장부(120,140)의 형상에 대응하는 형상의 스웨이징 홈(210a)이 일측으로 개구된 단부로부터 내측 방향으로 형성되고, 드라이브 샤프트(100)의 모재인 내부가 중공된 원통형 튜브(100)의 양측부가 삽입 및 가압되어 상기 튜브(100)의 양측부를 축관부(130,150) 및 연장부(120,140)의 형상으로 스웨이징 가공하기 위한 스웨이징 다이(210)와, 상기 튜브(100)의 축선과 스웨이징 홈(210a)의 축선이 상호 일치되도록 튜브(100)의 몸체부(110) 외측면을 둘러싸며 지지하는 튜브 가이드(220) 및 상기 튜브(100)의 일측단을 가압하여 튜브(100)의 타측단이 스웨이징 홈(210a)의 내측으로 가압되도록 가압력을 제공하는 가압수단을 포함하여 구성된다. 본 발명에서는 상기 가압수단으로서 유압실린더(미도시됨) 및 상기 유압실린더의 유압을 튜브(100)에 전달하는 편치(230)로 구성되어 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 튜브(100)에 스웨이징 가공을 위한 축 방향의 가압력을 제공하는 수단이라면 유압 이외의 동력수단으로 대체하여 구성될 수 있다.

[0027] 상기 튜브 가이드(220)는 튜브(220)의 몸체부(110)의 외경에 대응하는 크기의 내경이 형성된 일체의 원통형으로 구성되거나, 몸체부(110)의 외측면을 지지하도록 원주방향을 따라 일정 간격으로 분할 배치된 것으로 구성될 수 있다.

[0028] 또한 상기 튜브 가이드(220)는 가공 대상 튜브(100)의 길이에 대응하여 튜브(100)의 몸체부(110) 외측면을 지지하는 위치가 가변되도록 튜브(100)의 길이방향을 따라 수평이동 가능한 것으로 구성됨이 바람직하며, 도시되어 있지 않으나 튜브 가이드(220)에 연결되어 튜브 가이드(220)의 상하 위치를 가변시키는 승강수단을 포함하여 구성될 수 있다.

[0029] 이하, 상기와 같이 구성된 드라이브 샤프트의 성형장치를 이용한 성형방법을 설명한다. 도 5를 참조하면, 내부가 중공된 원통형 튜브(100)를 준비하고, 상기 튜브(100)의 일측단(도면상 하단부)을 튜브 가이드(220)를 관통하여 스웨이징 다이(210)의 스웨이징 홈(210a)의 내측에 안착시킨다. 이때 튜브(100)는 튜브 가이드(220)에 의해 수직방향으로 위치가 고정되므로 튜브(100)의 중심 축선과 스웨이징 홈(210a)의 중심 축선은 동일 선상에 위치하게 되며, 축방향의 가압력에 의한 튜브(100)의 상하 이동은 가능하되 수평 방향의 흔들림은 방지된 상태가 된다.

- [0030] 튜브(100)의 일측단이 스웨이징 다이(210)의 내측에 안착된 후에는, 도 6에 도시된 바와 같이 튜브(100)의 타측단(도면상 상단부)은 유압실린더(미도시됨)의 유압을 전달하는 펀치(230)에 의해 가압되어 튜브(100)의 일측단이 스웨이징 홈(210a)의 하향으로 축관된 공간으로 가압되어 튜브(100)의 몸체부(110)의 일측으로 연장부(120)와 축관부(130)가 스웨이징 가공에 의해 성형된다. 이때 상기 펀치(230)는 상하 운동을 반복적으로 수행함으로써 튜브(100)의 일측부가 스웨이징 홈(210a)의 하단부에 도달할 때까지 점차로 가압되어 연장부(120)와 축관부(130)가 성형된다.
- [0031] 상기와 같은 과정을 거쳐 튜브(100)의 일측에 연장부(120)와 축관부(130)가 성형된 후에는, 도 7에 도시된 바와 같이 스웨이징 다이(210)로부터 튜브(100)를 인출하고, 튜브(100)의 타측단이 튜브 가이드(220)를 관통하여 스웨이징 다이(210)의 스웨이징 홈(210a)의 내측에 안착되도록 위치시킨다.
- [0032] 그 후 연장부(120)와 축관부(130)가 형성된 튜브(100)의 일측단을 펀치(230)로 가압하여 상술한 바와 동일한 과정을 거쳐 도 8에 도시된 바와 같이 튜브(100)의 타측단에 연장부(140)와 축관부(150)를 형성한다. 이때 펀치(230)의 힘이 직접적으로 전달되는 튜브(110)의 일측단에 형성된 연장부(120)와 축관부(130)는 스웨이징 가공을 거치면서 단면의 두께가 두껍게 형성되어 충분한 강도를 갖게 되므로 연장부(120)의 직경이 몸체부(110)에 비해 축관된 상태에서도 펀치(230)의 가압력에 의한 변형은 발생하지 않는다.
- [0033] 상기 공정을 거쳐 튜브(100)의 몸체부(110)의 양측으로 축관부(130,150)가 일체로 형성된 후에는 스웨이징 다이(210)와 튜브 가이드(220) 및 펀치(230)로부터 튜브(100)를 분리하고, 도 9에 도시된 바와 같이 연장부(120,140)의 외주면에 전조 가공용 다이(300)를 이용하여 스플라인(125,145)을 형성함으로써 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형작업을 완료하게 된다.
- [0034] 상기와 같이 본 발명에서는 스웨이징 다이(210)와 튜브 가이드(220) 및 유압을 전달하는 펀치(230)로 구성된 간단한 구조의 성형장치 및 이를 이용한 성형방법을 통하여 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형이 가능해지므로 종래기술에 따른 로터리 스웨이징 공법이나 마찰용접 공법을 적용한 성형장치 및 성형방법에 비해 장치의 부품 수 및 공정수를 대폭 줄일 수 있는 이점이 있다.
- [0035] <제2실시예>
- [0036] 도 10과 도 11은 본 발명의 제2실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도이다.
- [0037] 상술한 제1실시예에서는 튜브(100)의 일측과 타측을 순차로 스웨이징 가공하여 드라이브 샤프트를 성형하는 경우의 실시예를 설명하였으나, 본 발명의 제2실시예에서는 튜브(100)의 양측단을 동시에 스웨이징 가공하는 것으로 구성되어 있다.
- [0038] 이를 위한 구성으로, 본 실시예에 따른 성형장치는, 내측에 스웨이징 홈(210a)이 형성되고 대칭되는 형상으로 이루어진 제1 스웨이징 다이(210-1)와 제2 스웨이징 다이(210-2)와, 튜브(100)의 몸체부(110)를 지지하는 튜브 가이드(220) 및 튜브(100)의 양측단을 축방향으로 가압하는 제1 펀치(230-1)와 제2 펀치(230-2)를 포함하여 구성된다.
- [0039] 상기와 같이 구성된 드라이브 샤프트의 성형장치를 이용한 성형방법은, 먼저 도 10에 도시된 바와 같이 튜브 가이드(220)에 의해 튜브(100)의 몸체부(110)가 지지되어 횡방향의 흔들림이 방지된 상태에서 튜브(100)의 양측단을 각각 제1 스웨이징 다이(210-1)와 제2 스웨이징 다이(210-2)의 스웨이징 홈(210a)의 내측에 안착시킨다.
- [0040] 다음으로, 도 11에 도시된 바와 같이 유압을 이용하여 제1 펀치(230-1)와 제2 펀치(230-1)를 마주보는 방향으로 동시에 가압하는 스웨이징 가공에 의해 튜브(100)의 몸체부(110) 양측부에 축관부(130,150)와 연장부(120,140)를 동시에 형성한다.
- [0041] 그 후에는 상술한 도 9의 설명에서와 마찬가지로 연장부(120,140)의 외주면에 스플라인(125,145)을 형성하는 작업이 수행된다.
- [0042] 본 실시예에 의하면, 튜브(100)의 양측부에 스플라인 가공을 동시에 수행하게 되므로 제1실시예에 따른 성형방법에 비해 공정수를 줄여 더욱 신속한 성형작업으로 생산성을 향상시킬 수 있게 되고, 제1 펀치(230-1)와 제2 펀치(230-2)가 제1 스웨이징 다이(210-1)와 제2 스웨이징 다이(210-2)를 가압하게 되므로 튜브(100)에 직접적으로 힘이 전달되는 경우에 발생할 수 있는 튜브(100)의 변형 요소를 없앨 수 있는 이점이 있다.
- [0043] <제3실시예>

- [0044] 도 12 내지 도 16은 본 발명의 제3실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도이다.
- [0045] 본 발명의 제3실시예는 상술한 제1실시예의 구성을 그대로 모두 포함하고, 연장부(120,140)에 대응하는 스웨이징 홈(210a)의 타측단에 스웨이징 가공시 연장부(120,140)의 중공부 내측으로 삽입되는 핀(250)이 추가로 구비된 것을 특징으로 한다.
- [0046] 본 실시예에서 상기 핀(250)은 마그네틱 치구(240)에 부착되고, 상기 마그네틱 치구(240)는 핀(250)이 연장부(120,140)가 성형될 스웨이징 홈(210a)의 내측을 향하여 고정되도록 스웨이징 다이(210)에 부착된다. 즉, 마그네틱 치구(240)의 자력에 의해 핀(250)이 마그네틱 치구(240)에 탈착 가능하게 부착되고, 마그네틱 치구(240)는 스웨이징 다이(240)에 탈착 가능하게 부착된다.
- [0047] 이와 같이 본 실시예에서는 스웨이징 가공시 스웨이징 홈(210a)의 내측으로 튜브(100)의 단부가 가압될 때 핀(250)의 외측면과 스웨이징 홈(210a)의 내측면 사이 공간으로 연장부(120,140)가 삽입되어 일정한 위치에 성형되므로 연장부(120,140)의 가공 정밀도를 향상시킬 수 있으며, 도 16에 도시된 바와 같이 연장부(120,140)의 외측면에 스플라인(125,145)의 형성을 위한 전조 가공시 전조 가공용 다이(300)에 의한 압축력을 연장부(120,140) 내측의 중공부에 삽입된 핀(250)이 지지하게 되므로 전조 가공 정밀도 또한 향상시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0048] 본 실시예에 따른 공정 순서는 핀(250)을 고정시켜 스웨이징 가공을 수행하는 점 이외에는 상술한 제1실시예의 성형방법과 동일한 과정으로 수행된다.
- [0049] <제4실시예>
- [0050] 도 17과 도 18은 본 발명의 제4실시예에 따른 일체형 중공 드라이브 샤프트의 성형장치 및 성형방법을 나타낸 단면도이다.
- [0051] 본 발명의 제4실시예는 상술한 제2실시예의 구성을 모두 포함하고, 연장부(120,140)에 대응하는 스웨이징 홈(210a)의 타측단에 스웨이징 가공시 연장부(120,140)의 중공부 내측으로 삽입되는 핀(250)과 마그네틱 치구(240)를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.
- [0052] 상기 핀(250)과 마그네틱 치구(240)의 구성 및 작용은 상술한 제3실시예에서 설명된 내용과 동일하며, 튜브(100)의 양측부에 스웨이징 가공이 동시에 수행되는 구성은 상술한 제2실시예의 구성과 동일하다.
- [0053] 본 실시예에 의하면, 튜브(100)의 양측부에 스웨이징 가공이 동시에 수행되므로 가공 시간을 단축시킬 수 있는 이점과 함께 핀(250)과 마그네틱 치구(240)의 구성에 의해 연장부(120,140)의 가공 정밀도 및 전조 가공의 정밀도를 함께 향상시킬 수 있는 이점이 있다.

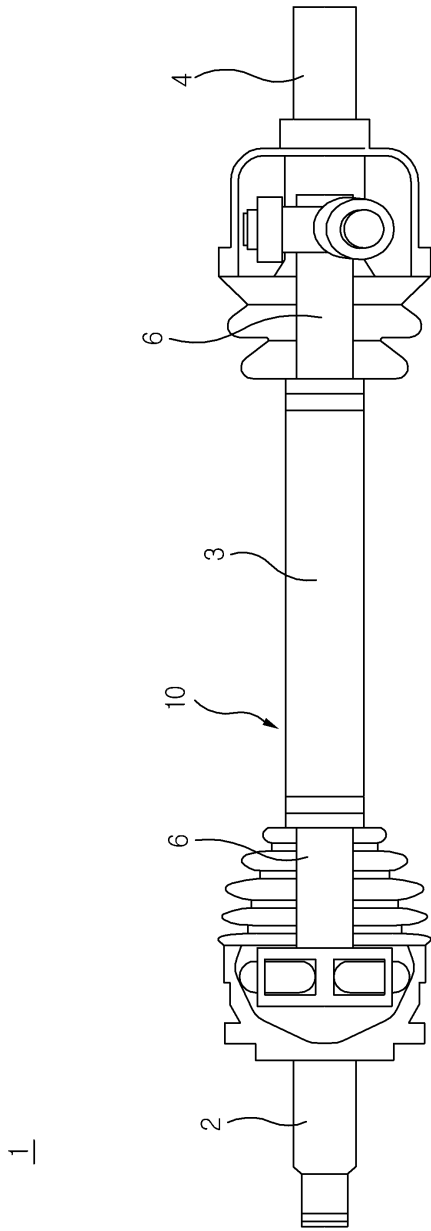
**부호의 설명**

- |                           |                    |
|---------------------------|--------------------|
| [0054] 100 : 드라이브 샤프트(튜브) | 110 : 몸체부          |
| 120,140 : 연장부             | 125,145 : 스플라인     |
| 130,150 : 축관부             | 210 : 스웨이징 다이      |
| 210a : 스웨이징 홈             | 210-1 : 제1 스웨이징 다이 |
| 210-2 : 제2 스웨이징 다이        | 220 : 튜브 가이드       |
| 230 : 편치                  | 230-1 : 제1 편치      |
| 230-2 : 제2 편치             | 240 : 마그네틱 치구      |
| 250 : 핀                   | 300 : 전조 가공용 다이    |

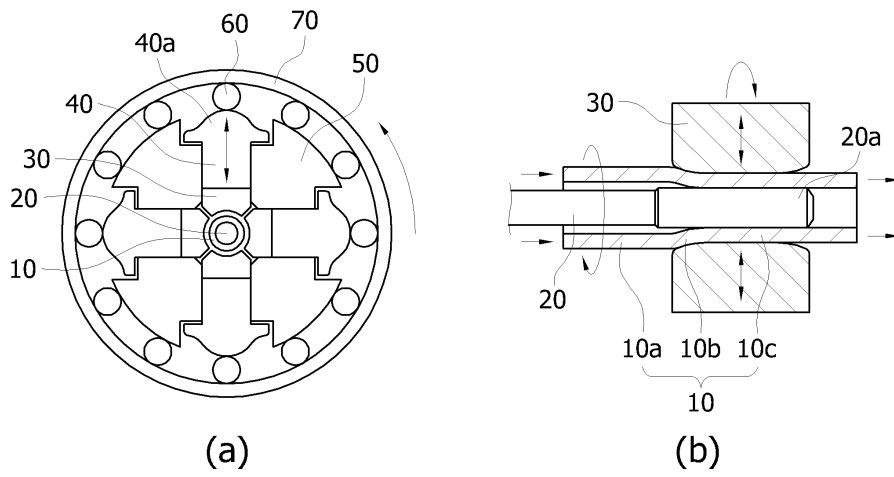


도면

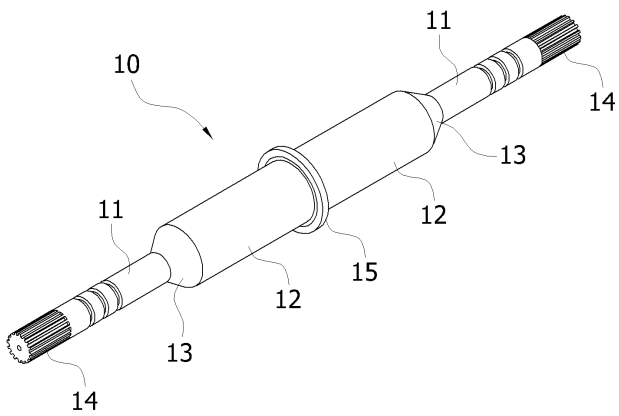
도면1



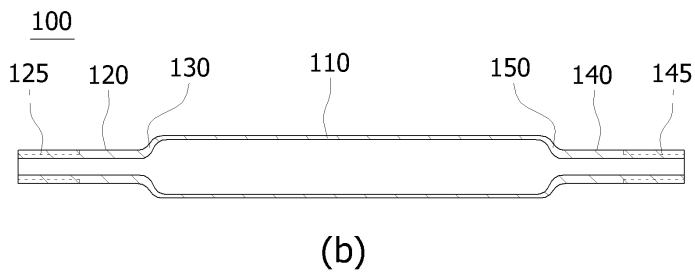
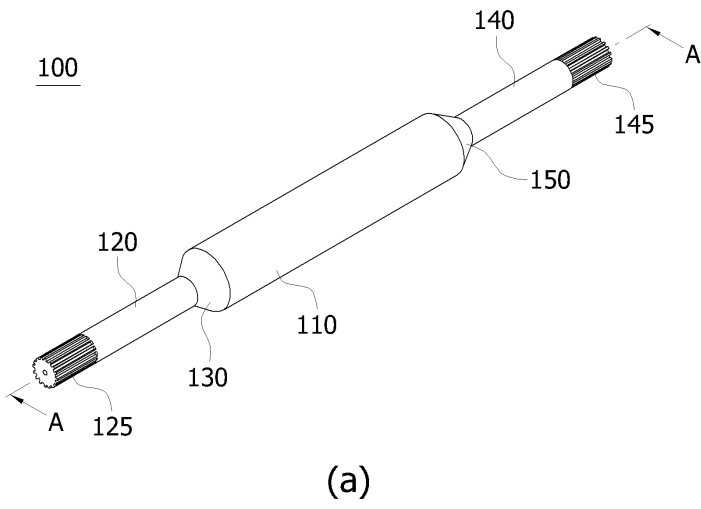
도면2



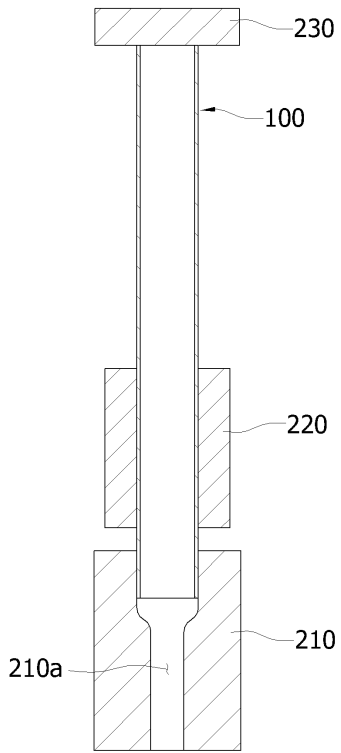
도면3



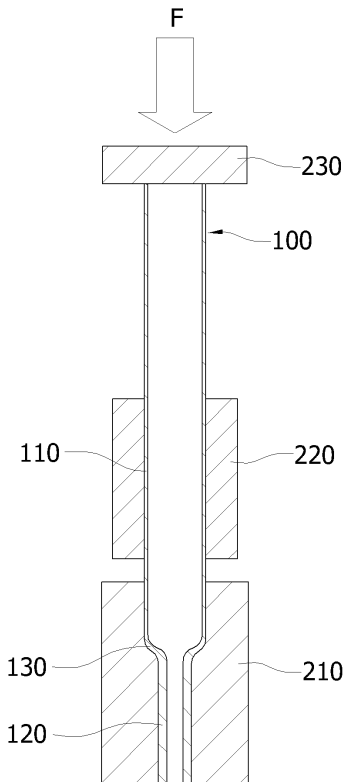
도면4



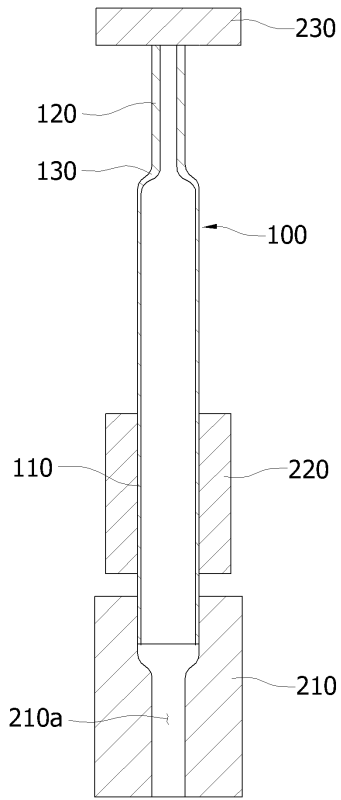
도면5



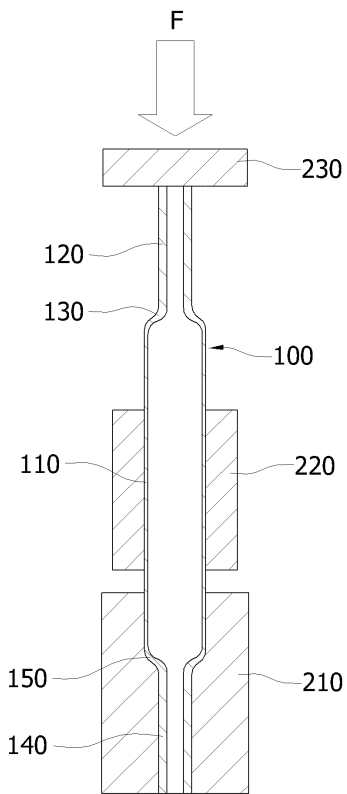
도면6



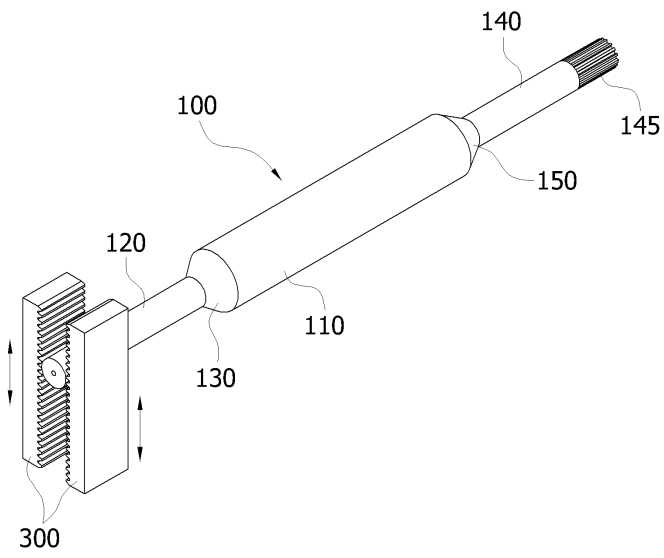
도면7



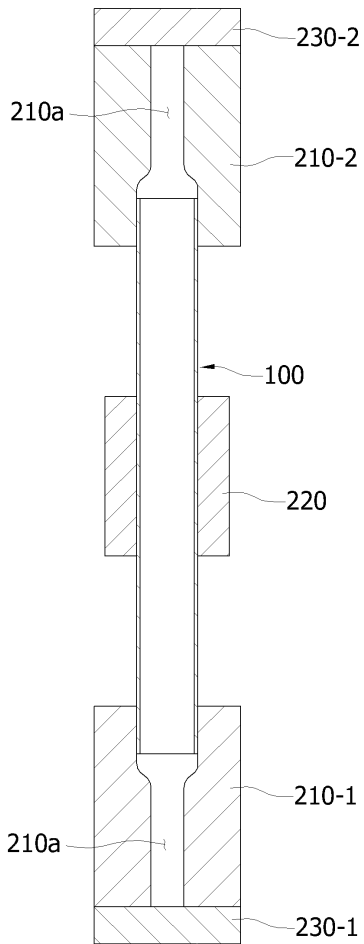
도면8



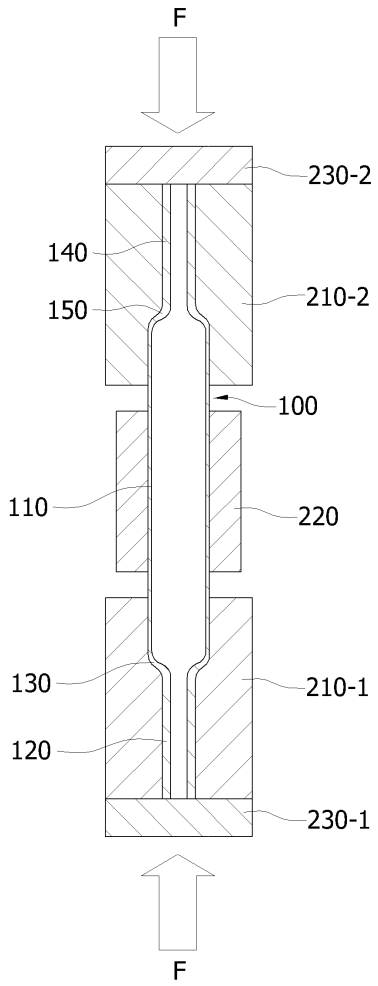
도면9



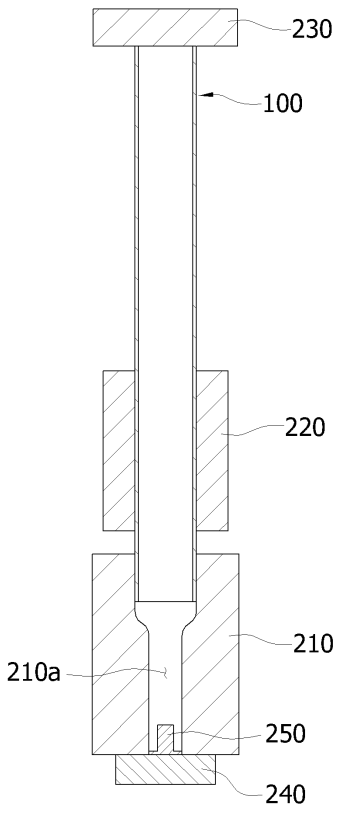
도면10



도면11

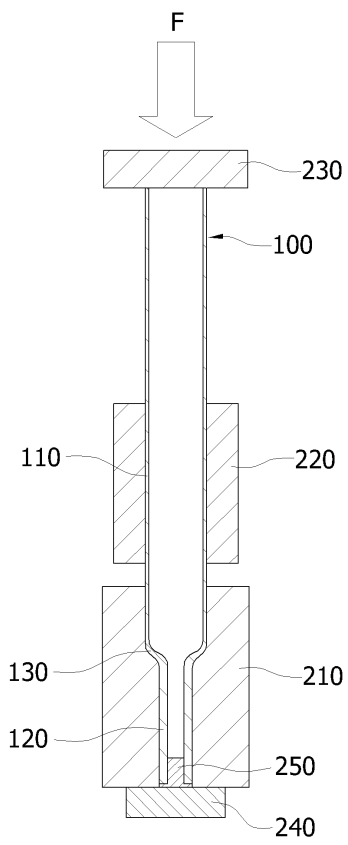


도면12

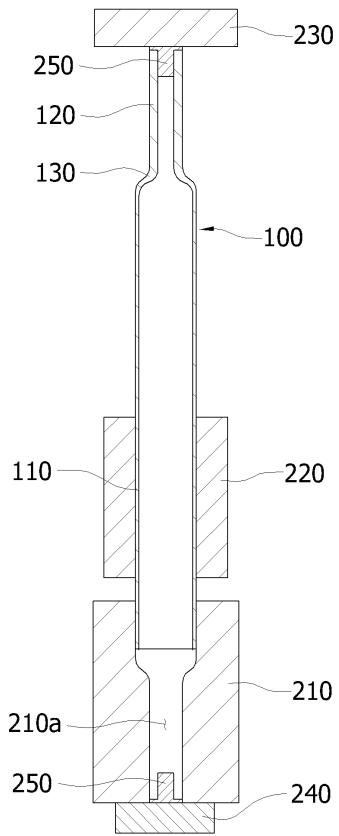




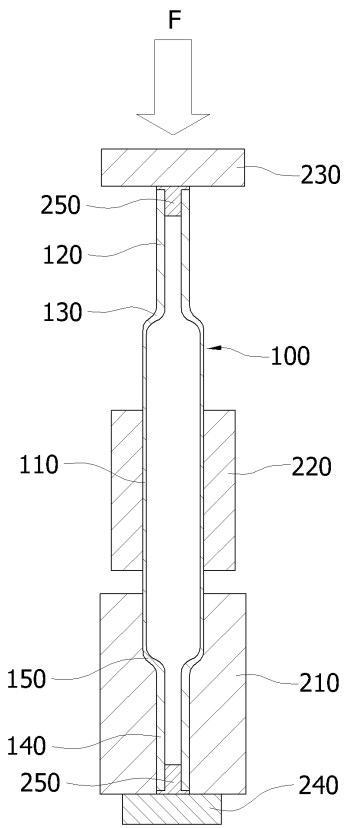
도면13



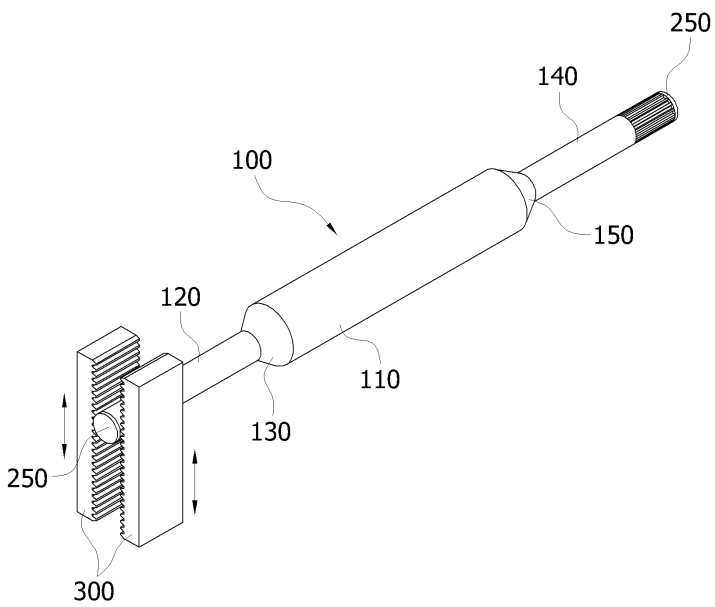
도면14



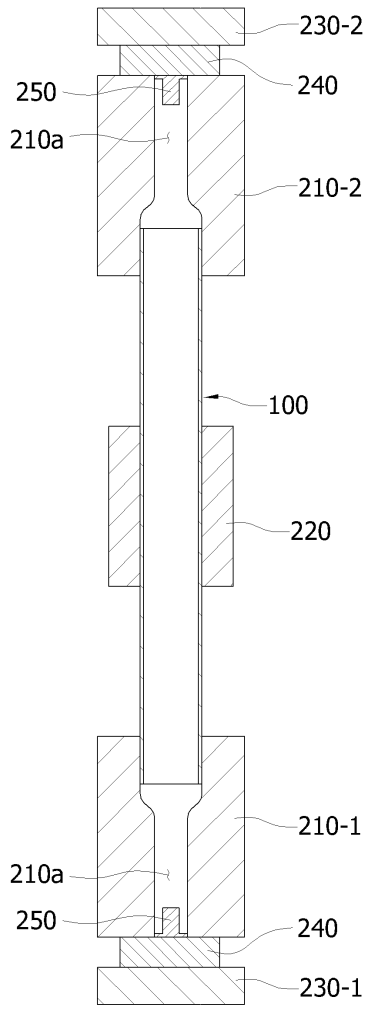
도면15



도면16



도면17



도면18

