

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B21D 51/00	(45) 공고일자 1999년06월 15일	(11) 등록번호 10-0195371
(21) 출원번호 10-1995-0035021	(65) 공개번호 특1996-0016995	(24) 등록일자 1999년02월 11일
(22) 출원일자 1995년10월 12일	(43) 공개일자 1996년06월 17일	
(30) 우선권주장 94-286454 1994년11월21일 일본(JP)		
(73) 특허권자 도요다 지도샤 가부시끼가이샤 일본 아이찌켄 도요다시 도요다쥬 1반지	와다 아끼히로	
(72) 발명자 미네 고히이찌	일본국 아이치켄 도요다시 도요다쥬 1 도요타 지도샤(주) 내 호따 아끼오	
(74) 대리인 이병호, 최달용	일본국 아이치켄 도요다시 도요다쥬 1 도요타 지도샤(주) 내	

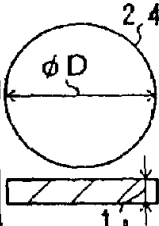
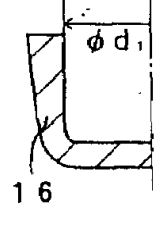
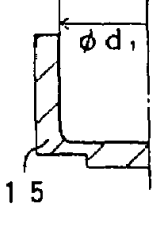
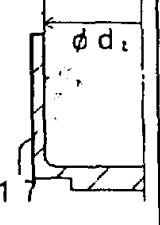
심사관 : 강구환

(54) 바닥이 있는 원통형 제품의 성형방법

요약

직경 정밀도를 향상시킬 수 있는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법을 제공하는 것으로, 드로오잉 가공과 아이어닝 가공 사이에 원통부의 판 두께 증가 공정을 설치한 바닥이 있는 원통형 제품(17)의 성형방법으로 판 두께 증가 공정에서는 드로오잉 소재(16)의 바닥부에 코이닝 가공을 실시하거나 또는 원통부의 축방향 압축 하중을 걸어서, 원통부의 판 두께 감소부의 판두께를 증가시킨다. 판 두께 증가공정을 설치하는 대신에, 평판상 원판(24)의 단계에서, 드로오잉 가공시의 두께 감소분만큼 판 두께를 증가해주고, 이것을 드로오잉가공, 아이어닝 가공해도 된다.

대표도

	플랭킹	드로잉	코이닝	아이어닝
공정 내용				
형 플러터런스	—	1. 10 t.	—	—
아이어닝율	—	—	—	30~50%

명세서

[발명의 명칭]

바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명에 따른 제1실시예의 바닥이 있는 원통형 제품 성형 방법의 공정도.

제2도는 제1도의 드로오잉 공정에서의 장치의 부분단면도.

제3도는 제1도의 코이닝 공정에서의 장치의 부분단면도.

제4도는 제1도의 아이어닝 공정에서의 장치의 부분단면도.

제5도는 본 발명의 방법과 종래의 방법의 아이어닝 공정에서의 하중과 스트로크의 관계도.

제6도는 본 발명의 방법과 종래 방법의 아이어닝 공정에서의 원통부의 축방향 위치의 직경 정밀도를 도시한 도면.

제7도는 제1도의 코이닝 공정에서의 상하 펀치의 부분단면도.

제8도는 제1도의 코이닝 공정에 이용할 수 있는 제7도와 다른 상하 펀치의 부분단면도.

제9도는 제1도의 코이닝 공정에 이용할 수 있는 제7도와 다른 상하 펀치의 부분단면도.

제10도는 제7도의 펀치를 이용한 코팅가공으로 판두께를 증가한 경우의 제품 직경 정밀도와 코이닝판 두께 압하율과의 관계도.

제11도는 코팅 하중과 제7도 내지 제9도의 코이닝 펀치 형상과의 관계도.

제12도는 본 발명의 제2실시예의 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법의 판압증가 공정의 부분단면도.

제13도는 본 발명의 제3실시예의 바닥이 있는 원통형 제품의 평판 소재의 단면도.

제14도는 제13도의 평판소재를 드로오잉 가공한 드로오잉 제품의 단면도.

제15도는 제14도의 드로오잉 제품을 아이어닝 가공한 제품의 단면도.

제16도는 본 발명의 제3실시예에서 이용할 수 있는 평판 소재를 코이닝으로 성형한 경우의 단면도.

제17도는 본 발명의 제3실시예에서 이용할 수 있는 평판소재를 프레스 아이어닝으로 성형한 경우의 단면도.

제18도는 종래의 드로오잉 가공에 의한 바닥이 있는 원통형 제품 성형 방법의 공정도.

제19도는 제18도의 공정으로 성형된 드로오잉 제품의 판 두께 분포도.

제20도는 종래의 드로오잉 + 아이어닝에 의한 바닥이 있는 원통형 제품 성형 방법의 공정도.

제21도는 제20도의 아이어닝 고정에서의 하중과 펀치 스트로크와의 관계도.

제22도는 제20도의 아이어닝 제품의 판두께 분포도.

제23도는 본 발명의 제2실시예의 바닥이 있는 원통형 제품 성형 방법 중 하나의 판압 증가 공정의 부분단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

15 : 바닥이 있는 원통형 소재 16 : 드로오잉 소재

17 : 바닥이 있는 원통형 제품 24 : 평판형 원판

[발명의 상세한 설명]

[산업상의 이용 분야]

본 발명은 평판상의 원판에서 바닥이 있는 원통형 제품을 고정밀도로 성형하는 방법에 관한 것이다.

[종래의 기술]

종래, 평판상 원판에서 바닥이 있는 원통형 제품을 성형하는 방법에는 일반적으로 다음 ①, ②의 방법이 사용되며, 원통부의 판두께 변동을 억제하는 방법으로서는 ③방법이 제안되고 있다.

① 제18도에 도시한 바와 같이, 판상의 소재(51)를 프레스로 원판(52)으로 트리밍하고, 계속해서 드로오잉가공(판두께를 강제적으로 편하게 하여, 다이와 펀치로 컵 모양으로 성형하는 가공)으로 바닥이 있는 원통형 제품(53)을 형성하는 방법.

② 제20도에 도시한 바와 같이, ①의 드로오잉가공의 후에 추가의 아이어닝 가공(다이와 펀치로 판두께의 변화를 시키면서 소재 원통부의 두께를 축방향으로 늘리는 가공)을 실시하여 최종 바닥이 있는 원통형 제품(54)을 성형하는 방법.

③ 일본 특개평 5-329559 호 공보에 개시된 방법으로, 판상 패널에 드로오잉가공을 하여 바닥이 있는 소재로 형성한 후, 정 아이어닝 가공, 역 아이어닝 가공을 하여, 바닥이 있는 원통형 제품을 성형하는 방법.

[발명이 해결하려고 하는 과제]

그러나, 종래 성형 방법에는 다음과 같은 문제점이 있었다.

상기 ①의 드로오잉가공의 방법에서는 판상 소재의 드로오잉 성형에 있어서, 판상 소재를 다이 코너부와 펀치 코너부에서 직경 방향으로 인장 성형하기 때문에, 재료가 보충되지 않는 펀치 코너부 근방의 원판 두께 얇게 되고, 또한 원통부 개방단은 소재의 원주길이가 짧게 되기 때문에 판두께 증가된다. 이 때문에, 드로오잉 제품의 판두께 분포가 제19도에 도시한 바와 같이 크게 변동하고, 제품의 직경 정밀도가 크게 나빠진다.

상기 ②의 드로오잉 + 아이어닝 가공의 방법에서는 드로오잉 제품을 아이어닝 가공할 때, 드로오잉 제품의 원통부의 판두께의 불균일에 의해서, 아이어닝 가공의 하중이 제21도에 도시한 바와 같이 크게 변동한다. 그 결과, 제22도에 도시한 바와 같이, 성형 초기에 있어서의 형비틀림은 적게 되지만 성형후기에서 형비틀림이 크게 되고, 아이어닝 제품의 원통부 판두께가 크게 변동하고, 직경 정밀도도 나쁘게 된다.

상기 ③의 일본 특개평 5-329559 호 공보의 방법에서는 아이어닝, 역 아이어닝의 가공도(아이어닝율)가

16.4% 정도로 적은 영역에서의 가공이기 때문에, 드로오잉시에 형성되는 원통부의 바닥부 근방의 판 두께 감소를 충분히 제거할 수 없다. 그리고, 원통부의 바닥부 근방의 직경 정밀도는 나쁘다.

본 발명의 목적은 직경 정밀도가 매우 향상된 평판에서의 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법을 제공하고자 하는 것이다.

[과제를 해결하기 위한 수단]

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 방법은 다음과 같다.

(1) 평판상의 원판에 드로오잉가공을 실시해서 바닥이 있는 원통형 소재를 성형는 드로오잉 공정과, 소성가공에 의해 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 원통부의 판두께 감소부의 판두께를 증가시키는 판 두께 증가공정과, 계속해서 상기 바닥이 있는 원통형 소재에 아이어닝 가공을 실시하여 바닥이 있는 원통형 제품을 형성하는 아이어닝 공정으로 구성된 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

(2) 상기 판두께 증가공정의 소성가공이 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 바닥부에 대해서 실시되는 코이닝 가공인(1)기재의 바닥이 있는 원통형 제품의 성형방법.

(3) 상기 판두께 증가 공정의 소성가공이 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 원통부에 실시되는 축방향 압축가공인 (1)기재의 바닥이 있는 원통형 제품의 성형방법.

(4) 중앙부의 판두께를 단부의 판두께에 비해서 크게 한 평판상 원판에 드로오잉가공을 실시하는 바닥이 있는 원통형 소재를 형성하는 드로오잉 가공 공정과, 상기 바닥이 있는 원통형 소재에 아이어닝 가공을 실시한 바닥이 있는 원통형 제품을 성형하는 아이어닝 공정을 구성하는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

[작용]

상기 (1)의 방법에서는 아이어닝전에, 판두께 증가 공정으로 원통부의 판두께 감소부는 판두께가 증가되기 때문에, 원통부의 바닥부 근방부와 개방단 근방부와의 판두께차가 적게 된다. 그 결과, 아이어닝 가공시에 형 비틀림이 적게 되고 원통부 직경 정밀도가 향상한다.

상기 (2)의 방법에서는 바닥이 있는 원통형 소재의 바닥부에 코이닝 가공이 실시됨으로써, 바닥부의 두께(부피)의 일부가 원통부의 바닥부 근방부의 두께와 합쳐진다.

상기 (3)의 방법에서는 바닥이 있는 원통형 소재의 원통부에 축방향 압축력을 가해서 원통부의 바닥부 근방을 두께방향으로 소성 변형시켜, 이것에 의해서 원통부를 바닥부 근방부의 판두께를 증가시킨다.

상기 (4)의 방법에서는 드로오잉가공에, 드로오잉시 얇게되는 부분을 미리 두껍게 된 판을 사용함으로써, 드로오잉가공후에는 원통부는 전체 길이에 걸쳐서 판두께가 거의 균일하게 되고, 아이어닝시의 형비틀림이 작게 되어서 아이어닝후의 원통부 직경 정밀도가 향상한다. 또한, 코이닝등의 소성가공이 불필요하기 때문에 장치 비용이 적게 든다.

[실시에]

이하에, 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조해서 설명한다. 제1도 내지 제11도는 본 발명의 제1 실시예의 방법을 도시하며, 제12도 및 제13도는 본 발명의 제2 실시예의 방법을 도시하고, 제13도 내지 제17도는 본 발명의 제3 실시예의 방법을 도시한 것이다. 모든 실시예에 있어서 공통되는 부분에는 동일한 도면부호를 사용하였다.

먼저, 본 발명의 공통구성, 작용을 예를 들어 제1도 내지 제11도를 참조해서 설명한다.

본 발명의 바닥이 있는 원통형 제품(예를 들면, 바닥이 있는 원통형 제품)의 성형 방법은 제1도의 도시한 바와 같이, 평판상의 원판(24)에 드로오잉가공을 실시해서 바닥이 있는 통상 소재(16)를 성형하는 드로오잉공정과, 소성가공(코이닝 또는 축방향 압축)에 의해 바닥이 있는 원통형 소재(16)의 원통부의 판두께 감소부(바닥부 근방부)의 판두께를 증가시켜서 원통부의 판두께가 거의 균일한 바닥이 있는 원통형 소재(15)로 되는 판두께 증가 공정(단, 평판상의 원판(24)으로 해서 중앙부의 판두께를 단부의 판두께에 비해서 크게한 원판(25, 26)을 선택하는 경우는 그의 판두께 증가 공정은 불필요함)과, 바닥이 있는 원통형 소재(15)에 아이어닝 가공을 실시해서 바닥이 있는 원통형 제품(17)으로 하는 아이어닝 공정으로 되어 있다.

즉, 종래에 비해서, 드로오잉가공과 아이어닝 가공사이에 판두께 증가 공정이 들어가든가, 또는 평판상 원판(24)의 단계에서 중앙부의 판두께가 단부의 판두께보다 크게하는 것을 선택하는 점이 다르다.

드로오잉공정에서는 제2도에 도시한 바와 같이, 펀치(27)와, 다이(28)로 평판상 원판(24)을 드로오잉해서 바닥이 있는 원통형 소재(16)를 형성한다. 펀치(27)의 외경이 다이(28)의 구멍의 내경과의 차이1/2는 원판(24)의 판두께보다 크기 때문에, 원판(24)은 아이어닝 가공되지 않는다.

드로오잉제품(16)은 제1도에 도시한 바와같이, 원통부의 바닥부 근방부에서는 판두께가 얇고, 개방단에서는 판두께가 두껍다. 이 때문에 직경의 정밀도는 좋지 않다.

판두께 증가 공정에서는 드로오잉제품(16)의 원통부의 판두께 감소부(원통부의 바닥부 근방부)에 판두께 감소부 이외의 부분에서 소성가공으로 두께(부피)를 보내어, 원통부를 전체 길이에 걸쳐서 거의 균일한 두께로 된 바닥이 있는 원통형 소재(15)를 형성한다.

두께를 고르게 하는 것은 이하에 상세히 설명되는 바와 같이, 제1 실시예에서는 코이닝 가공으로 하고, 제2 실시예에서는 축방향 압축력으로 한다. 또한, 두께 고름 가공의 대응방법으로서, 평판상 원판(24)의 단계에서, 드로오잉 가공할 때에 두께 감소부로 되는 부위의 판두께를 미리 크게 해두는 방법을 사용해도 좋으며, 이 방법은 제3 실시예에서 설명한다.

계속해서 아이어닝 공정에서는 제4도에 도시한 바와 같이, 펀치(18)와 다이(19)에 의해 바닥이 있는 원통

형 소재(15)는 아이어닝 가공되고, 판두께를 감소시키는 동시에 축방향으로 신장되어서 바닥이 있는 원통형 제품(17)으로 성형된다. 펀치(18)의 외경과 다이(19)의 내경의 차이 1/2는 아이어닝 가공에 있어서는 아이어닝되는 원판의 두께보다 작다. 아이어닝 공정의 아이어닝율은 30 내지 50%로 된다. 판두께 증가 공정에 있어서, 아이어닝 스트로크의 전체에 걸쳐서 아이어닝 하중은 거의 일정하게 되고(제5도 참조). 그 결과, 형비틀림도 균일하게 된다. 그 결과, 본 발명 방법은 종래 방법(예를 들면, 드로잉 + 아이어닝)에 비해서 하중이 안정하고, 아이어닝 가공후의 제품의 직경 정밀도가 매우 향상 된다(제6도 참조). 본 발명의 방법의 직경 정밀도는 3 마이크로 이하이고, 종래의 직경 정밀도의 30마이크론에 비해서 정밀도는 약 10배 높게된다.

계속해서, 본 발명의 각 실시예에 특유한 구성, 작용을 설명한다.

본 발명의 제1실시예에서는 제3도에 도시한 바와 같이, 판두께 증가 공정에서 코이닝 가공이 적용된다. 제3도의 우측 절반은 성형전을 도시하고, 좌측 절반은 성형후를 도시한다. 제3도에 있어서, 프레스 램(도시 생략)에 장치되어 있는 상형(1)에는 펀치(2)가 끼워 맞춤되고, 펀치(2)는 상형(1)에 리테이너(3)에 의해 볼트(6)로 고정되어 있다. 또한, 펀치(2)에 성형 제품(15)이 붙어 있는 경우 떼어낼 수 있는(拂出) 기구를 가지며, 떼어낼 수 있는 기구는 떼어낼 수 있는(拂出) 로드(4)를 갖는다. 떼어낼 수 있는 로드(4)는 도시되지 않은 유압 실린더, 또는 에어실린더, 또는 코일 스프링, 또는 우레탄 고무등의 가압 수단에 의해 성형제품(15)을 펀치(2) 선단측으로 누르는 기구를 갖는다. 성형 제품(15)을 떼어내는 것은 떼어낼 수 있는 로드(4) 선단에 붙여진 플레이트(5)에 의해 이루어진다.

하형(8)은 프레스의 헤드(도시 생략)측에 붙고, 하형(8)에 형성된 가이드 구멍으로 원통부 가이드(9)가 끼워맞춤되고, 그의 원통부 가이드 내측에 코이닝 하부펀치(13)가 끼워맞춤되어 있다. 가이드(9)는 리테이너(10)에 의해 하형(8)에 볼트(11)로 부착되고, 리테이너(10)의 내경부에 소재 가이드(12)가 끼워맞춤되어 있다. 코이닝 하부 펀치(13)는 가이드(9) 내경부와 사이에 상하 운동가능한 간격을 가지고 있고, 하부 로드(14)에 의해 움직인다. 하부 로드(14)는 도시되지 않은 유압실린더, 에어 실린더에 의해 상하로 운동된다. 또한, 상방만으로의 하중 부가도 가능하며, 이 경우, 스프링, 우레탄, 접시형 스프링에 의한 가압구조를 취할 수 있다.

드로잉 제품(16)은 소재 가이드(12)상에 세트되고, 이때 하부 펀치(13)는 도시된 위치까지 올려져 있다. 성형이 진행되면, 드로잉 제품(16)은 펀치(2)와 하부 펀치(13)에 의해 끼워 넣어지고, 가이드(9)의 내경까지 구속된 상태로 하부 펀치(13)가 하형(9)에 해당하는 위치까지 내려들어간다. 이때, 하부 펀치(13)에 형성된 돌기부(a)에 의해 드로잉 제품(16)의 바닥부가 코이닝되며, 코이닝된 재료는 드로잉에 의한 판두께 감소부에 공급(두께증가)되고, 원통부의 판두께 변동이 없이 바닥이 있는 원통형상 소재(15)가 형성된다.

코이닝 형상의 예를 제7도, 제8도 및 제9도에 도시한다.

제7도의 A형은 바닥부의 하측에 볼록부를 형성한 구조이다. 이 때문에, 직경 d_0 의 하펀치(13)는 직경 d_1 , 깊이 x 의 오목부를 갖는다.

제8도의 B형은 바닥부의 상측에 볼록부를 형성한 구조이다. 이 때문에, 상부 펀치(2')에 오목부를 갖는다.

제9도의 C형은 상부 펀치(2), 하부 펀치(13') 모두 평탄 단면을 갖는 경우이다.

제11도에 도시된 바와 같이, 코이닝 하중은 A, B 형이 작고, 형의 수명, 성형 에너지의 관점에서 바람직하다.

제10도의 A형에 있는 코이닝 가공도와 직경 정밀도의 관계를 도시한다. 제10도에서 알 수 있는 바와 같이, 코이닝 압하율이 30% 내지 50%까지 코이닝후의 원통부의 직경 정밀도가 매우 향상된다. 단, 코이닝 압하율은 $(1-T_1/T) \times 10\%$ 로서 정의되고, T, T_1 은 제7도에 도시한 바와 같이, T 가 원통부 두께, T_1 이 상·하펀치사이의 최소간격이다.

코이닝 성형은 제1도, 제3도에 도시하였지만, 이것은 일예이며, 드로잉 공정의 성형 종료부에 코이닝을 하여도 관계없다. 이것에 의해, 공정 단축이 이루어지고, 프레스 기계의 사이즈 다운(소형화) 효과에 의한 저 코스트화가 가능하게 된다. 또한, 코이닝은 아이어닝전의 어떠한 공정으로 행해도 좋다.

본 발명의 제2실시예에서는 제12도에 도시한 바와 같이, 축방향 압축력을 원통부에 주어 원통부의 바닥부 근방부의 판두께를 증가시킨다. 드로잉 소재(16)를 다이(21)의 내경 구멍에 세트하고, 계단부를 가진 펀치(20)로 압축가공을 한다. 이 가공은 찌부러트림 다이 x 의 버클링성형으로 되기 때문에, 드로잉 가공으로 판두께가 얇게된 부분의 다이(21)와의 간격이 크고, 간격이 큰부분으로 변형이 시작된다. 이 때문에, 드로잉 펀치 어깨 R 부 근방의 최소판 두께에서 변형이 진행되고, 성형 종료시에는 거의 원통부 전 영역에 재료가 충전된다. 이 때문에, 판두께 변동의 적은 원통형을 형성하는 것이 가능하고, 또, 용기의 바닥부의 변형을 억제하기 때문에, 제23도에 도시한 바와 같이 펀치(20)를 제품 내경 끼워 맞춤 직경과 계단부착 외경 직경으로 분할하고, 드로잉 소재(16)의 바닥부까지 펀치(20')를 누르고, 분할된 슬립 형상의 펀치(20')로 드로잉 제품(16)의 개방단을 누르고, 축압축력을 원통부에 가하는 방법에서도 좋다. 이 방법에 의하면, 제품의 높은 정밀도를 향상시킬 수 있으며 재료 보유가 향상된다.

본 발명의 제3실시예에서는 제13도 내지 제17도에 도시한 바와 같이, 드로잉 성형시의 판두께 변화분을 평판상 원판에 계산해 넣는다. 이 방법에 의하면, 코이닝 또는 축방향 압축등의 중간 성형 공정이 불필요하게 되고, 이를 위한 장치가 불필요하게 되어서 설비 비용이 낮게 되고, 전체적으로 제품의 저비용화가 도모된다.

제13도는 중앙부의 판두께(T)가 일정한 것으로, 예를 들면 절삭에 의해 단부로 향해서 서서히 판두께(T_2)가 감소된 원판(29)을 사용한다. 이 원판(29)을 드로잉성형하면, 제14도에 도시한 바와같이, 원통부의 개방단의 판두께(T_3)와 바닥부 근방부의 판두께(T_4)가 거의 같게 되고, 아이어닝 하중이 거의 일정하게 되

어서 제15도에 도시한 바와 같이 판두께가 거의 일정하며 또한 직경 정밀도가 높은 제품(17)을 얻을 수 있다.

단부의 판두께를 얇게한 원판은 제16도에 도시한 바와같이, 평판을 코이닝 가공한 원판(25)이어도 관계 없으며, 제17도에 도시한 바와 같이, 평판의 프레스 트리밍시에 외단을 가압해서 판 두께를 감소한 원판(26)이어도 관계없다.

[발명의 효과]

제1항의 방법에 의하면, 드로잉가공 공정과 아이어닝 공정사이에, 원통부 판두께 감소부의 판두께 증가 공정을 설치한 것으로 드로잉가공에 의해서 원통부에 판두께 감소부가 있어도 판두께 증가 공정으로 원통부는 전체 영역에 걸쳐서 거의 균일한 판두께로 되고, 아이어닝 공정에서의 아이어닝 하중, 형비틀림이 거의 일정하게 된다. 그 결과, 바닥이 있는 원통형 제품의 직경 정밀도가 매우 향상한다.

제2항의 발명에 의하면, 판두께 증가를 바닥부의 코이닝 가공으로 행하기 때문에 원통부의 바닥부 근방의 판 두께 감소부를 바닥부에서 효과적으로 두께를 고르게 할 수 있다.

제3항의 발명에 의하면, 판 두께 증가를 원통부에 축방향 압축력을 가하므로써 이루어지기 때문에, 축방향 전체 길이에 걸쳐서 간격을 보충할 수 있으며, 원통부의 전체 길이에 걸쳐서 판두께를 거의 일정하게 할 수 있다. 또한, 원통부의 길이를 소정의 길이로 교정할 수 있다.

제4항의 발명에 의하면, 평판상 원판의 단계에서, 드로잉 가공의 판두께 변동분을 계산해 두도록 한 것으로, 코이닝 가공의 장치나 축방향 압축력을 가하는 장치를 설치하지 않고 끝낼 수 있어서, 그 만큼 장치의 비용이 낮아진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

평판상의 원판에 드로잉가공을 실시해서 바닥이 있는 원통형 소재를 성형하는 드로잉 가공 공정과, 소성가공에 의해 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 원통부의 판두께 감소부의 판두께를 증가시키는 판두께 증가 공정과, 계속해서 상기 바닥이 있는 원통형 소재에 아이어닝 가공을 실시하여 바닥이 있는 원통형 제품을 형성하는 아이어닝 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 판두께 증가공정의 소성가공은 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 바닥부에 대해서 실시되는 코이닝가공인 것을 특징으로 하는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 판두께 증가 공정의 소성가공은 상기 바닥이 있는 원통형 소재의 원통부에 실시되는 축방향 압축가공인 것을 특징으로 하는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

청구항 4

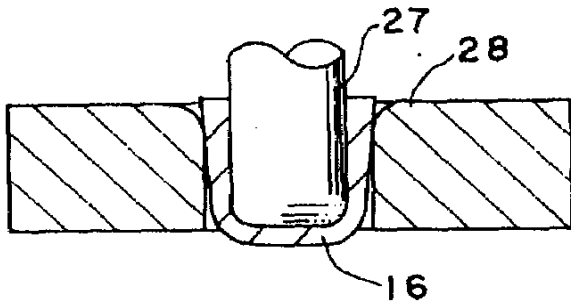
중앙부의 판두께를 단부의 판두께에 비해서 크게 한 평판상 원판에 드로잉가공을 실시하는 바닥이 있는 원통형 소재를 형성하는 드로잉가공 공정과, 상기 바닥이 있는 원통형 소재에 아이어닝 가공을 실시하여 바닥이 있는 원통형 제품을 성형하는 아이어닝 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 바닥이 있는 원통형 제품의 성형 방법.

도면

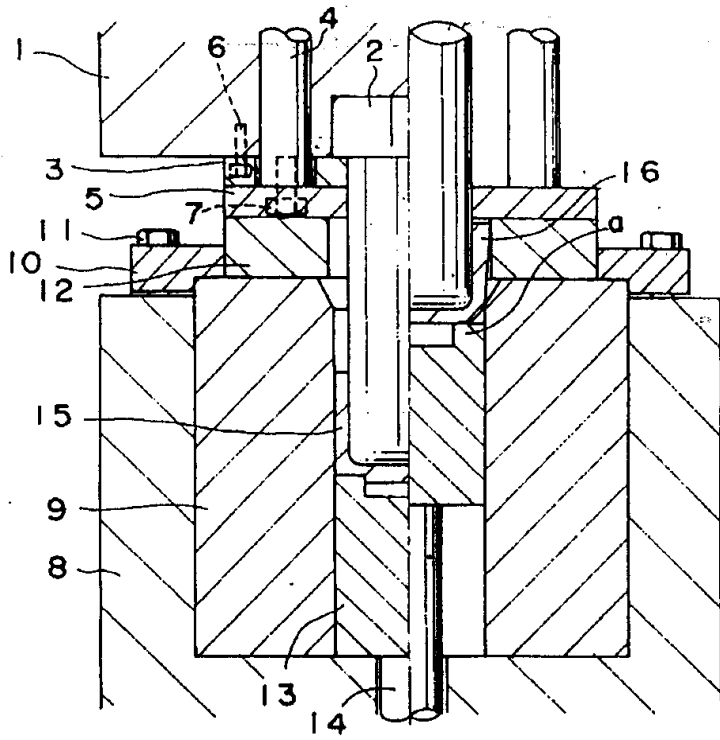
도면1

	플랭킹	드로잉	코이닝	아이어닝
공정 내용				
형 플라이어런스	—	1. 10 t.	—	—
아이어닝율	—	—	—	30~50%

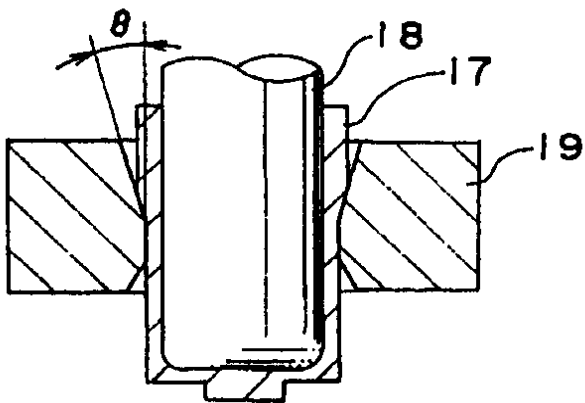
도면2



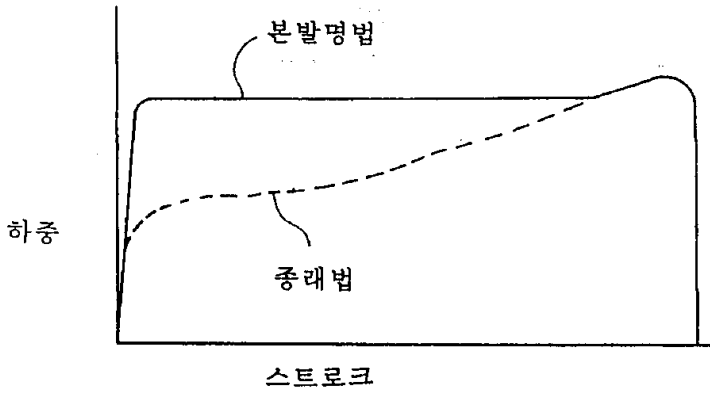
도면3



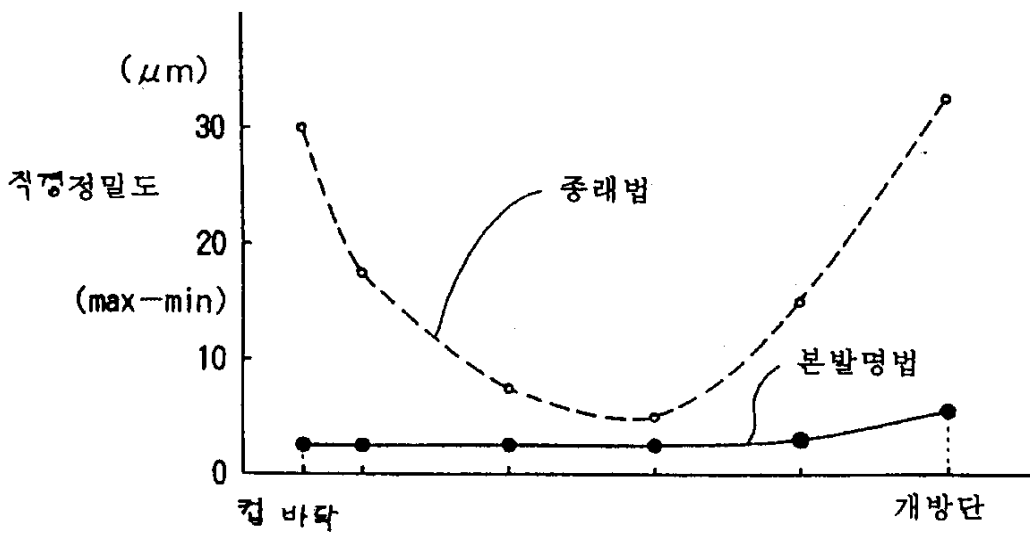
도면4



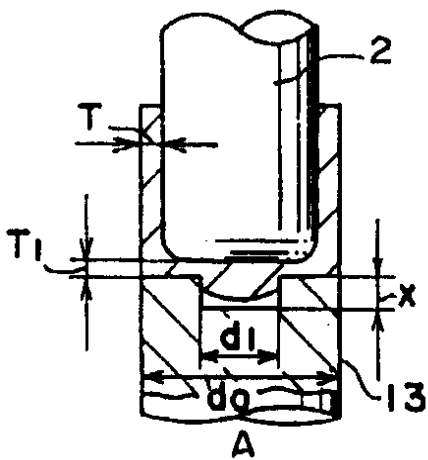
도면5



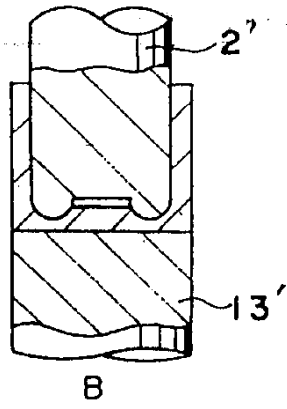
도면6



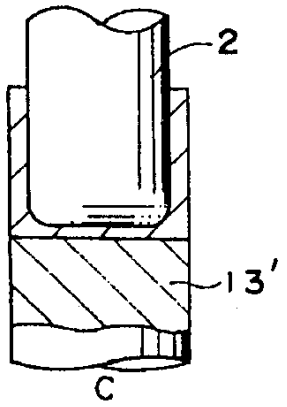
도면7



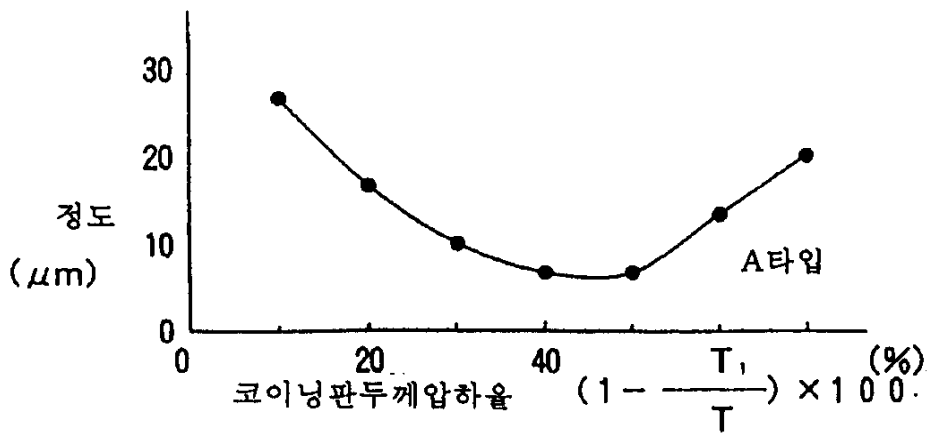
도면8



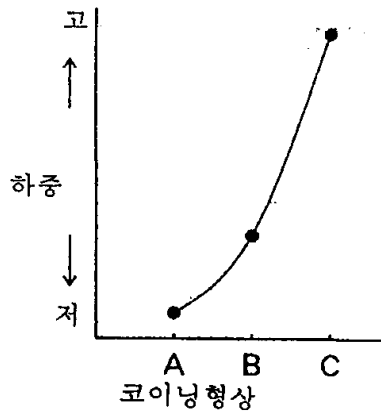
도면9



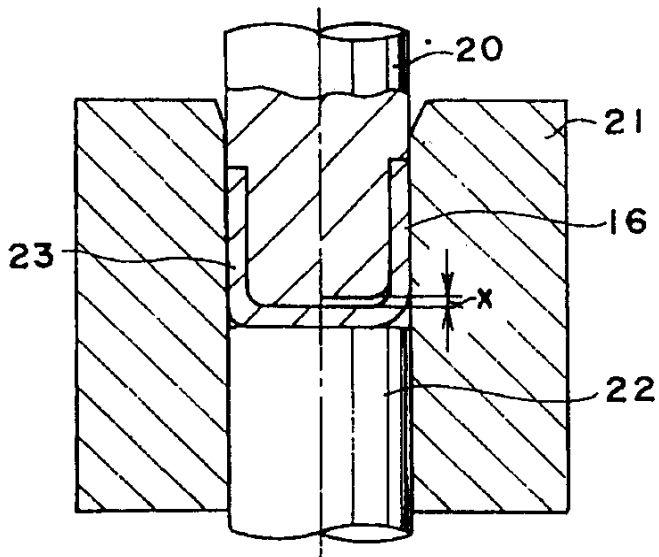
도면10



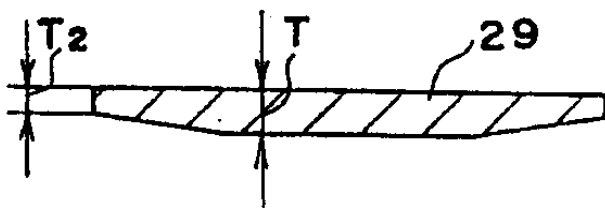
도면11



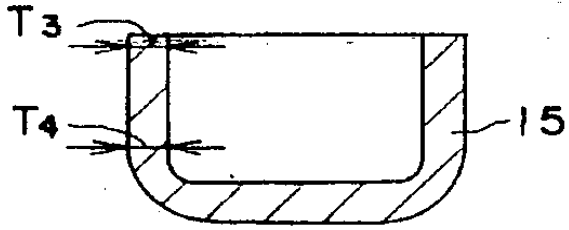
도면12



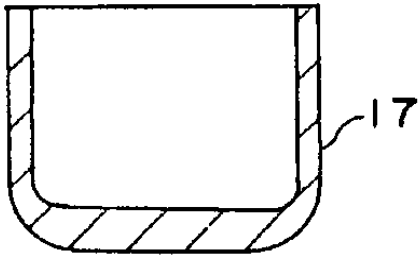
도면13



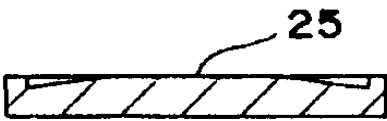
도면14



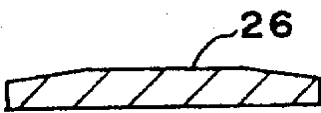
도면15



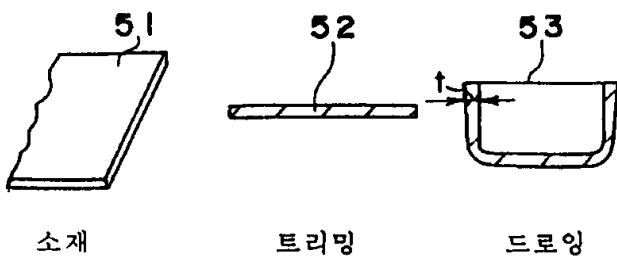
도면16



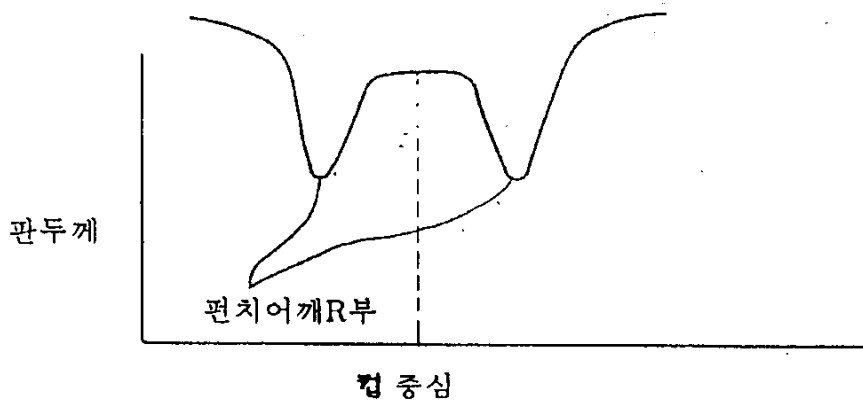
도면17



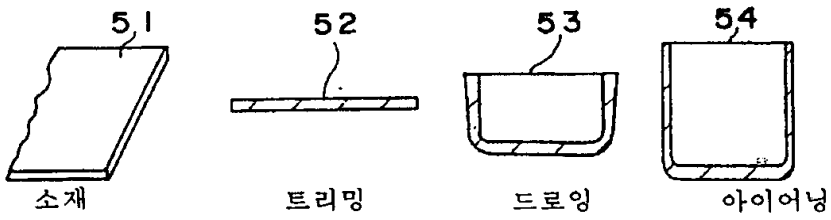
도면18



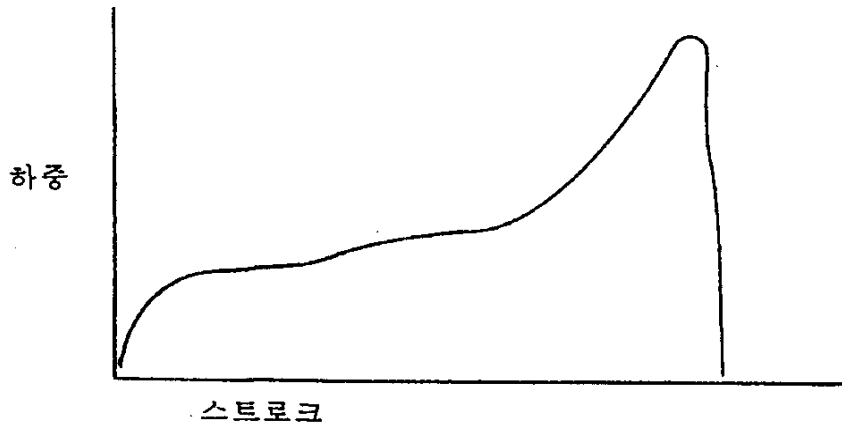
도면19



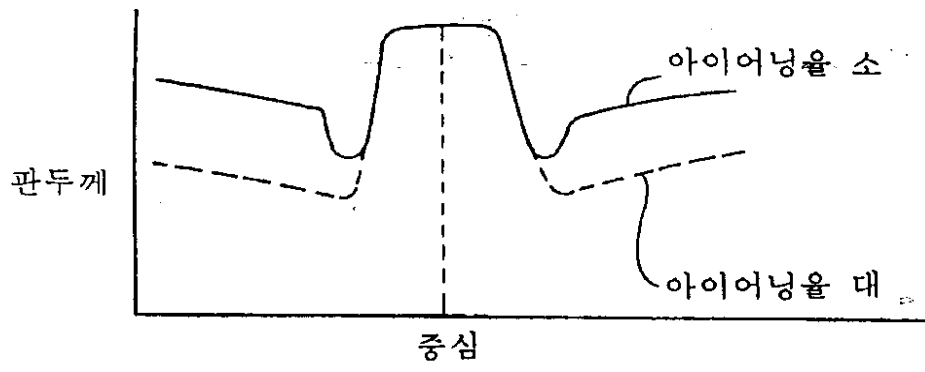
도면20



도면21



도면22



도면23

