(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0005310
(43) 공개일자 2011년01월17일

(51) Int. Cl.
B21K 1/76 (2006.01) *B21D 53/16* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7027607
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년05월15일
심사청구일자 2010년12월08일
(85) 번역문제출일자 2010년12월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2009/003059
(87) 국제공개번호 WO 2009/148496
국제공개일자 2009년12월10일
(30) 우선권주장
12/157,013 2008년06월06일 미국(US)

(71) 출원인
더 게이츠 코포레이션
미국 콜로라도주 덴버 위와타 스트리트 1551 (우편번호:80202)
(72) 발명자
호자트 야야
미국 미시간주 48371 옥스포드 노스 발드윈 로드 410
발라 애닐
캐나다 엔6이 3케이3 온타리오 런던 콘웨이 레인 27
리차드스 필
캐나다 온타리오 런던 보우 스트리트 22
(74) 대리인
신정건, 김태홍

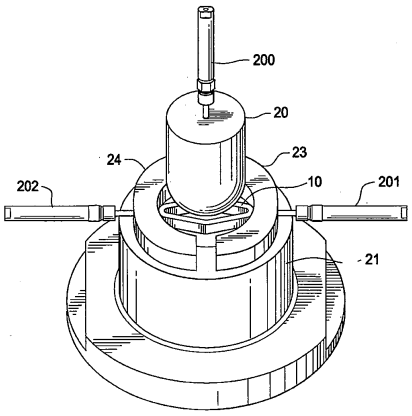
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 링 제조 방법

(57) 요 약

링을 제조하는 방법은 원자재를 미리 정해진 길이로 절단하는 단계; 원자재의 길이를 따라 원자재를 관통하는 슬릿을 절단하여 블랭크(10)를 형성하는 단계; 이 블랭크(10)를 기계 내에 삽입하는 단계; 슬릿의 중간부를 확장시키는 동시에 블랭크의 단부에 압축력을 가하는 단계; 및 블랭크가 원형으로 될 때까지 슬릿의 중간부를 확장시키는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

링을 제조하는 방법으로서,

원자재를 미리 정해진 길이로 절단하는 단계;

상기 원자재의 길이를 따라 원자재를 관통하는 슬릿을 절단하여 블랭크를 형성하는 단계;

상기 블랭크를 기계 내에 삽입하는 단계;

상기 슬릿의 중간부를 확장시키는 동시에 블랭크의 단부에 압축력을 가하는 단계; 및

상기 블랭크가 원형으로 될 때까지 슬릿의 중간부를 확장시키는 단계

를 포함하는 링 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 동시에 가해지는 압축력에 수직한 방향으로 블랭크를 지지하는 것을 더 포함하는 것인 링 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 슬릿의 각 단부에 반경부를 절삭하는 것을 더 포함하는 것인 링 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 성형된 블랭크를 상기 기계로부터 배출하고, 이 성형된 블랭크를 최종 사이즈 및 형상으로 다듬질 가공하는 것을 더 포함하는 것인 링 제조 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 슬릿의 확장 방향에 대해 수직한 축방향 변형을 방지하도록 블랭크를 지지하는 것을 더 포함하는 것인 링 제조 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 링을 제조하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 슬릿 형성 블랭크의 중간부를 확장시키는 동시에 그 블랭크의 단부에 압축력을 가함으로써 링을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 산업 분야의 수많은 용례에 관형 링이 이용되고 있다. 이 링은 수많은 용례를 위해 브로칭 가공되거나, 호빙 가공되거나, 기계 가공되거나, 연삭 가공되거나, 또는 있는 그대로 사용될 수 있다. 그 용례로는 기어, 시동 기어, 클러치 허브, 스프로킷, 풀리, 크랭크샤프트 댐퍼, 및 수많은 기타 제품이 포함된다.

[0003] 관형 링을 제조하기 위한 수많은 종래 기술이 존재한다. 몇몇 통상의 방법에는, 바아형 원자재로 후프(hoop)를 형성하고 그 이음부를 용접하는 방식; 관을 제조하고 이를 절단하는 방식; 컵을 딥 드로잉하고 이 컵의 바닥면을 제거하는 방식; 링 압연에 의해 블랭크를 팽창시키는 방식; 단조, 주조, 또는 시트 금속의 블랭크를 스피닝 가공하는 방식이 있다.

[0004] 그러한 프로세스 전부가 적합하긴 하지만, 제조되는 링의 비용 또는 품질이 항시 문제가 되고 있다. 예를 들면, 용접된 후프는 이러한 링을 기어, 풀리, 스플라인 링 등을 제조하기 위해 추가로 유동성형(flow-forming)할 때에 용접 영역에서 문제가 발생한다. 또한, 용접 및 이 용접 영역의 세정 및/또는 용접 영역의 균질화를 위한 열처리는 비용이 많이 든다.

[0005] 시임리스 관(seamless tube)을 절단하는 방식은 비용이 많이 들고, 프레스에서 컵을 제조하여 그 바닥면을 제거하는 방식은 낭비가 심하다.

[0006] 대표적인 종래 기술로서 미국 특허 제4,590,780호에는 예열된 바아로부터 시작하는 프로세스를 개시하고 있는데, 이 경우 먼저 그 바아의 일부분(41)을 전단하여 장치의 제1 성형 스테이지에서 층상의 프레스 성형품으로 성형한다. 제2 성형 스테이지에서, 그 프레스 성형품을 내부 링(J), 이에 동축으로 배치된 외부 링(A), 및 이들 두 링(J, A)을 연결하는 반경 방향 환형 웹(S)을 구비하도록 추가로 성형한다. 따라서, 전단된 외부 링(44)이 마지막 스테이지 바로 전 스테이지에서 배출되는 반면, 외부 링에서 분리된 내부 링(45)은 마지막 가공 스테이지에서 추가로 가공된다. 이 마지막 가공 스테이지는 폐조각(35)을 스탬핑하여 제거하고 환형 웹(38)을 전단하는 것을 수반한다. 또한, 마지막 가공 스테이지에서는 나머지 내부 링(22a)을 업세팅(upsetting : 축박기)하기 위한 성형 작업을 수행할 수도 있다. 마지막 가공 스테이지에서 완성된 외부 링(44)의 제거가 이루어지는 그러한 프로세스에 의해, 반경 방향 웹(38)은 전단 작업 중에 그 전체 횡단면에 걸쳐 지지될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 필요로 한 것은, 슬릿 형성 블랭크의 중간부를 확장시키는 동시에 그 블랭크의 단부에 압축력을 가함으로써 링을 제조하는 방법이다. 본 발명은 그러한 필요성을 충족시킨다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 주요 양태는, 슬릿 형성 블랭크의 중간부를 확장시키는 동시에 그 블랭크의 단부에 압축력을 가함으로써 링을 제조하는 방법을 제공하는 데에 있다.

[0009] 본 발명의 다른 양태는 후속하는 본 발명에 대한 상세한 설명 및 첨부 도면에 의해 드러나거나 명백해질 것이다.

[0010] 본 발명은, 원자재를 미리 정해진 길이로 절단하는 단계; 이 원자재의 길이를 따라 원자재를 관통하는 슬릿을 절단하여 블랭크를 형성하는 단계; 이 블랭크를 기계 내에 삽입하는 단계; 슬릿의 중간부를 확장시키는 동시에 블랭크의 단부에 압축력을 가하는 단계; 및 블랭크가 원형으로 될 때까지 슬릿의 중간부를 확장시키는 단계를 포함하는, 링 제조 방법을 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 명세서에 포함되어 그 일부를 이루는 첨부 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것으로, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 기능을 한다.

도 1은 블랭크의 평면도이다.

도 2는 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도이다.

도 3은 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도이다.

도 4는 중간 단계에서의 블랭크의 사시도이다.

도 5는 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도이다.

도 6은 완성된 링의 사시도이다.

도 7은 성형 기계 내에서의 블랭크를 위에서 본 사시도이다.

도 8은 성형 기계를 위에서 본 사시도이다.

도 9는 성형 기계를 옆에서 본 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 바아형 원자재로부터 관형 링을 제조하는 방법을 포함한다. 직사각형의 바아형 원자재가 바람직하지만, 임의의 기타 형상(원형, 육각형 등)도 이용될 수 있다.

[0013] 제조된 링은, 기어, 풀리, 스프로킷, 베어링 레이스, 일방향 클러치 레이스, 크랭크샤프트 댐퍼 관성 링, 및 이

와 유사한 제품들의 제조에 이용될 수 있다.

[0014] 도 1에서는 블랭크의 평면도를 나타내고 있다. 본 발명의 방법은 단순한 바아형 원자재와 같은 원자재로부터 원하는 길이(L) 및 폭(W)을 갖는 블랭크(10)를 절단하는 것으로 시작한다. 그 원자재에는 바아형 외에도 플랫, 라운드, 또는 임의의 기타 이용 가능한 금속 재료 형태가 포함될 수 있다. 본 실시예를 위해 직사각형의 바아형 원자재를 이용한다. 절단된 직사각형 블랭크의 단부에 있는 4개의 모서리(11)는 본 발명의 방법을 용이하게 함과 아울러 블랭크에 균일한 두께를 부여하도록 공지의 프로세스를 이용하여 라운드 가공된다.

[0015] 그 블랭크는 중간에 길이 방향(길이를 따른 방향)으로 연장하는 슬릿(12)을 형성하도록 절단된다. 이 슬릿은 레이저를 이용하여 절단되거나, 고압 워터 제트, 레이저, 플라즈마, 연마 커터, 밀링 또는 기타 수단을 비롯하여 이들에 한정되지 않는 기타 절단 수단을 이용하여 절단될 수 있다. 슬릿의 각 단부에는 확장 공정시에 크랙의 형성을 방지하고 두께를 균일하게 유지하도록 반경부(13)가 형성된다. 슬릿의 폭은 재료 낭비를 감소시키도록 최소한으로 유지한다.

[0016] 도 2에서는 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도를 나타내고 있다. 이어서, 블랭크(10)는 프레스 내에 도입된다. 두께가 두꺼워지면서 원형으로 되는 외형을 갖는 포스트(20)가 슬릿에서 블랭크 내로 압입되어 그 슬릿을 벌려 확장시키게 된다. 포스트는 처음에는 중간부에서 슬릿과 접촉한다.

[0017] 포스트(20)의 단부(22)는 슬릿(12)과 맞물리는 블레이드를 포함한다. 포스트(20)는 공지의 유압 램(200)을 이용하여 그를 받아들이는 암형 다이(21) 내로 블랭크(10)를 통과해 밀어 넣어진다.

[0018] 링의 ID(내경)의 최종 크기 정도로 큰 하부 지지 다이(21)를 이용하게 되면, 블랭크를 소정 정도로, 약 50% 정도로 확장시킬 수 있지만, 블랭크가 굴곡되는 경향이 있어 단일 평면에서 계속해서 확장시키지는 못하게 된다. 따라서, 블랭크가 확장될 때에 블랭크를 적절히 지지하는 한편, 성형 중에 블랭크가 굴곡되는 것을 방지하기 위해, 본 명세서에서 설명하는 바와 같이 확장(미끄럼 이동) 가능한 하부 공구 지지식 성형 기계를 이용하거나, 하부 공구 개구가 점점 커지고 포스트도 점점 굵고 둥글어지는 다단식 성형 기계가 이용될 수 있다.

[0019] 포스트(20)의 최대 외경은 실질적으로 완성된 링의 원하는 내경(도 6 참조)으로부터 필요할 수 있는 임의의 가공량을 뺀 것에 상응한다.

[0020] 도 3에서는 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도를 나타내고 있다. 금속 성형에서 인장력은 바람직하지 않고 압축력이 바람직하기 때문에, 단부들이 떨어지게 당겨져 파손되는 것을 방지하기 위해 공정의 매순간마다 블랭크가 포스트(20)에 의해 확장되고 있을 때에 이와 동시에 블랭크의 단부들을 밀게 되는 데, 다시 말해 그 단부들에 압축력을 가한다.

[0021] 포스트(20)를 슬릿 내로 밀어 넣으면서 블랭크(10)의 단부(101, 102)에 압축력을 가하게 되면, 블랭크가 점차 원형 링으로 성형된다. 이러한 압축력은 슈우(23, 24)를 통해 블랭크의 단부(101, 102)에 가해진다. 슈우(23, 24)는 공지의 유압 램(201, 202)에 의해 당업계에 공지된 방식으로 가압된다.

[0022] 도 4에서는 중간 단계에서의 블랭크의 사시도를 나타내고 있다. 슬릿(12)은 부분적으로 벌어진 것으로 도시되어 있다. 포스트(20)의 완전한 직경이 아직 블랭크(10)와 맞물리지 않아 완전한 원형으로 되지는 않았다. 슈우(23, 24)는 블랭크의 단부(101, 102)와 맞물린다.

[0023] 도 5에서는 성형 기계 내에서의 블랭크의 측면도를 나타내고 있다. 포스트(20)의 완전한 외경이 블랭크(10)와 완전히 맞물리는 것으로 도시되어 있다. 따라서, 블랭크(10)는 완전한 원형이다. 슈우(23, 24)는 블랭크(10)의 주위에서 가압되어, 블랭크의 성형을 제어하고 블랭크가 "네모지게 되는 현상(squaring)"을 방지한다.

[0024] 도 6에서는 완성된 링의 사시도를 나타내고 있다. 링(10)의 ID(내경)은 실질적으로 포스트(20)의 OD(외경)에 상응한다.

[0025] 링이 포스트 상에 형성되면, 그 링은 배출되어 사용해도 되는 상태로 된다. 원하거나 필요한 경우에, 최종 작업, 예를 들면 절삭 가공, 압연, 스피닝, 단조, 사이징(sizing), 연삭 등을 할 수 있다. 이어서, 성형된 링은 매우 정밀한 사이즈 및/또는 매우 미세한 표면 다듬질이 얻어지도록 프레스의 아이어닝 다이(ironing die)에서 사이징될 수 있다.

[0026] 본 발명의 방법의 다른 예에서는 블랭크를 다소 정사각형 형상으로 확장시킨 후에 간단한 회전단조 작업에서 원형으로 만들 수 있다. 다른 실시예에는 그 정사각형 블랭크를 갖고 스피닝 가공하여 원형 링으로 만들거나, 링 압연 공정을 이용하여 원형 링을 얻는 것이 포함된다.

[0027] 또한, 그 링은 원형의 최종 형상으로 형성되거나, 최종 사이징 및 라운딩 작업을 위해 다시 프레스 기계로 도입될 수 있다. 이러한 추가적인 작업의 필요성은 경질 재료, 예를 들면 합금강이나 고탄소강이 이용되는 경우에 증가한다. 경질 강은 전술한 프레스 기계에 의해 성형될 수 있지만, 크랙 발생을 방지하기 위해 내부 슬릿의 단부에서 더 큰 직경을 요구한다. 그 경질 강은 또한 열간 성형(통상, 섭씨 600 내지 1100도)이나, 온간 성형(섭씨 600도 정도)이 필요할 수 있다.

[0028] 원래의 바아형 원자재의 기하학적 형상, 즉 길이, 외부 가장자리 둘레의 반경, 슬릿 단부에서의 라운드진 반경부의 직경, 및 슬릿의 폭은 가공 찌꺼기를 최소화하면서 정밀도를 최적화하도록 용이하게 선택할 수 있는 모든 관련 변수들이다.

[0029] 성형 기계의 구조는 또한 복잡성을 감소시키는 것에 관련이 있다. 그 성형 기계는 하나의 긴 포스트와 확장 가능한 하부 공구를 포함하거나, 점점 확장되는 하부 공구 및 점점 굵고 원형으로 되는 상부 공구를 갖는 수개의 프레스 스테이션을 포함할 수 있다. 게다가, 매우 경질의 재료의 경우에 슬릿의 단부에서 파손을 방지하기 위해, "독 본(dog bone)" 형상으로 예비 성형 블랭크를 만들고, 슬릿의 단부가 매우 큰 직경을 갖게 하면 슬릿 영역의 단부에서의 성형 공정을 용이하게 할 수 있을 것이다.

[0030] 도 7에서는 성형 기계 내에서의 블랭크를 위에서 본 사시도를 나타내고 있다. 블랭크(10)는 칼라(25)에 장착된 상태로 도시되어 있다. 칼라(25)는 성형 공정 전에 또는 그 동안에 블랭크의 위치를 제어한다. 슈우(23, 24)는 이들 사이에 블랭크(10)를 삽입할 수 있도록 후퇴된 상태로 각각 도시되어 있다. 부재(27, 26)가 슈우(23, 24)들 사이의 블랭크를 지지한다.

[0031] 도 7, 도 8, 및 도 9의 슈우(23, 24)는 도 2, 도 3 및 도 5의 슈우와 동일하다.

[0032] 도 8에서는 성형 기계를 위에서 본 사시도이다. 부재(26, 27)를 보다 잘 볼 수 있도록 블랭크(10)가 제거되어 있다. 이들 부재(26, 27)는 슈우(23, 24)의 압축력 벡터에 수직한 벡터 방향으로 힘을 가하는 한편, 포스트(20)가 블랭크(10)의 슬릿을 통해 밀어 넣어질 때에 포스트(20)에 맞춰 일제히 후퇴, 즉 서로 떨어지게 이동한다. 이는 블랭크(10)가 성형될 때에 블랭크(10)를 위한 필요한 지지부를 제공한다. 다른 식으로 말하면, 그 부재(26, 27)들은 슬릿의 확장 방향에 대해 수직한 축방향 변형을 방지하도록 블랭크를 지지한다. 이는 블랭크가 포스트(20)의 이동 방향으로 변형되는 것을 방지한다. 포스트(20)의 이동이 축방향 이동에 해당한다.

[0033] 도 9에서는 성형 기계를 옆에서 본 사시도를 나타내고 있다. 포스트(20)는 슬릿(12) 내로 삽입하기 시작할 때로 도시되어 있다. 블레이드(22)는 슬릿(12)과 맞물린 것으로 도시되어 있다. 포스트(20)는 슬릿(12) 내로 밀어 넣어져, 슈우(23, 24)들이 블랭크의 단부를 동시에 가압하고 있는 중에 슬릿의 중간부를 확장시킨다. 블랭크가 원형으로 될 때까지 슬릿의 중간부를 계속 확장시키도록 그 포스트(20)는 블랭크(10) 내로 밀어 넣어진다. 이어서, 포스트(20)는 후퇴되고 성형된 링은 배출된다.

[0034] 본 발명의 실시예에 대해 본 명세서에서 설명하였지만, 당업자라면 본 명세서에서 기술하는 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 부품들의 구조 및 관계에 있어서 변형이 이루어질 수 있다는 점을 이해할 것이다.

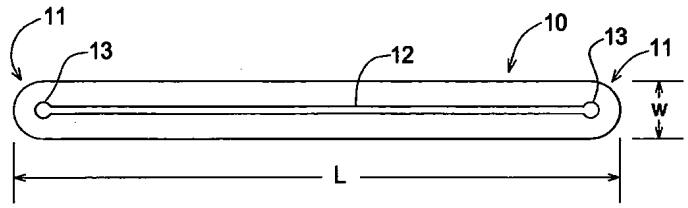
부호의 설명

[0035]

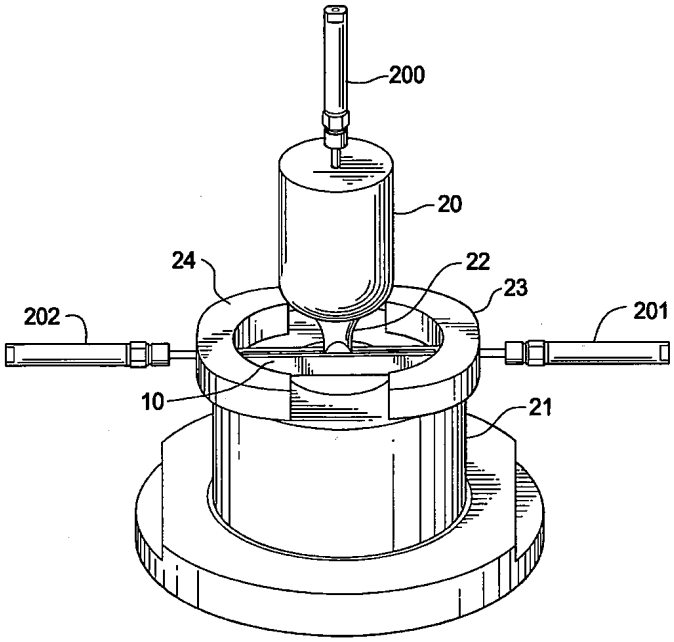
10 : 블랭크	11 : 블랭크의 모서리
12 : 슬릿	13 : 슬릿 단부의 반경부
20 : 포스트	21 : 하부 다이
22 : 포스트의 단부	23, 24 : 슈우
25 : 칼라	26, 27 : 부재
101, 102 : 블랭크의 단부	200, 201, 202 : 유압 램

도면

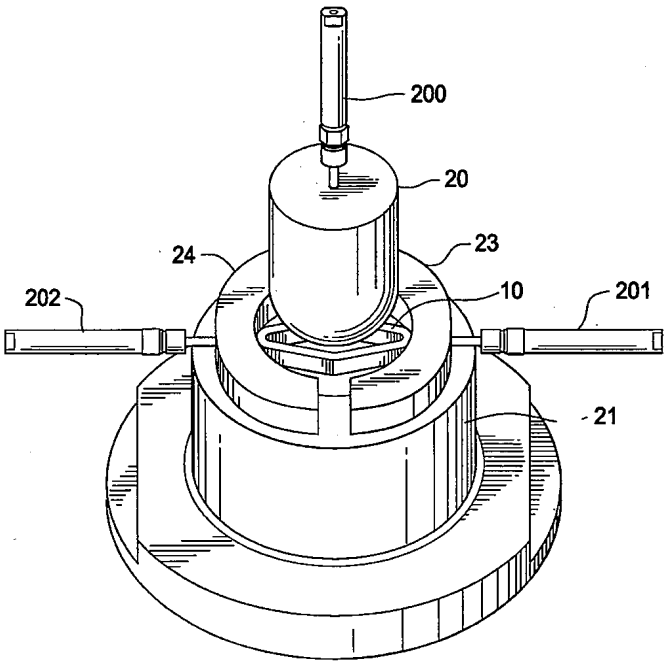
도면1



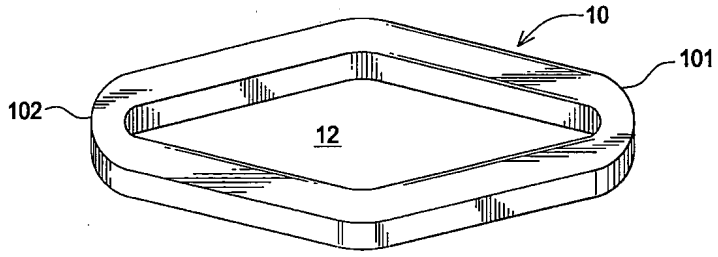
도면2



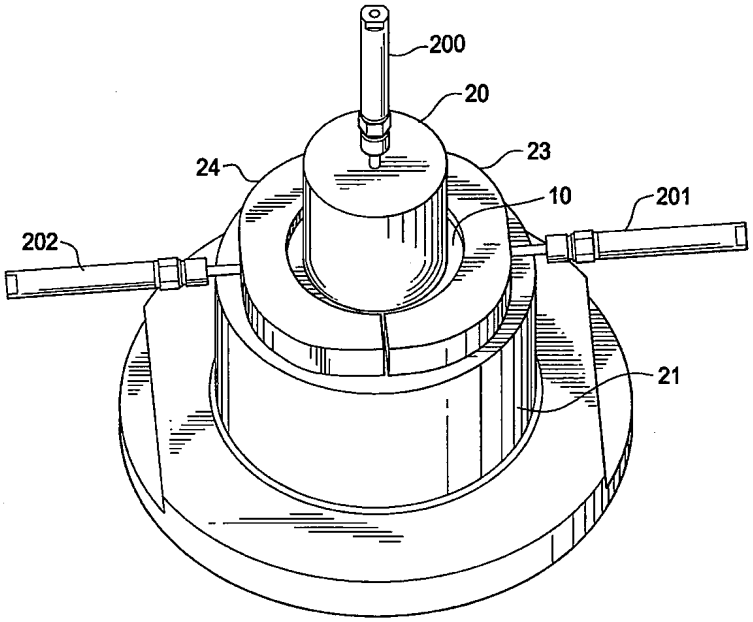
도면3



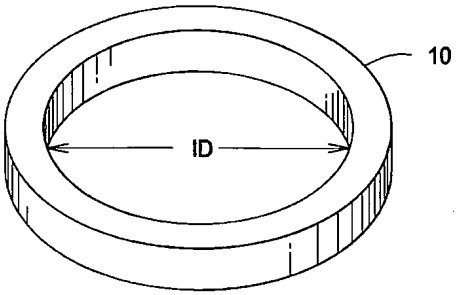
도면4



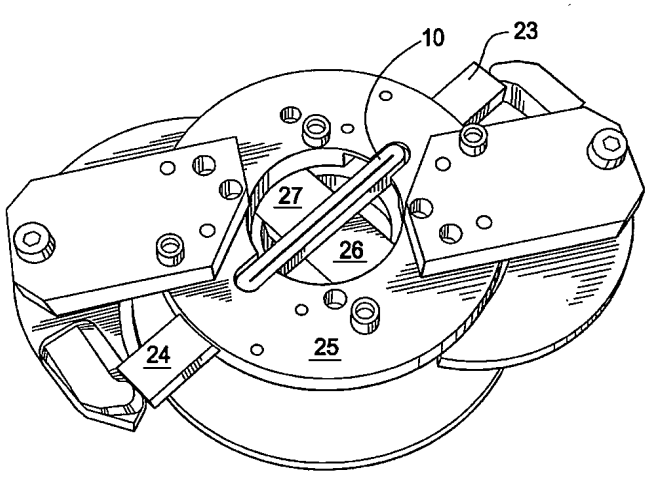
도면5



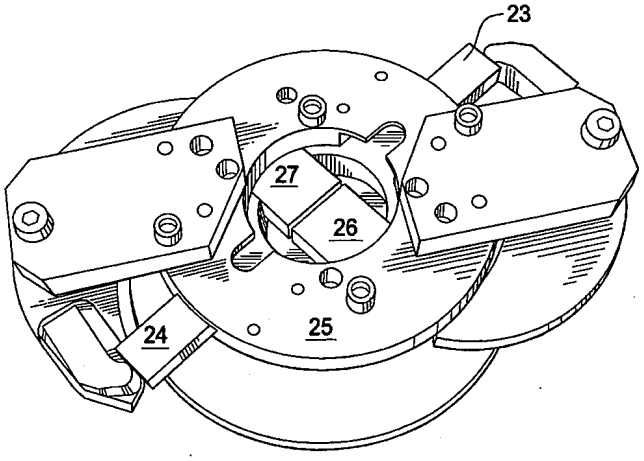
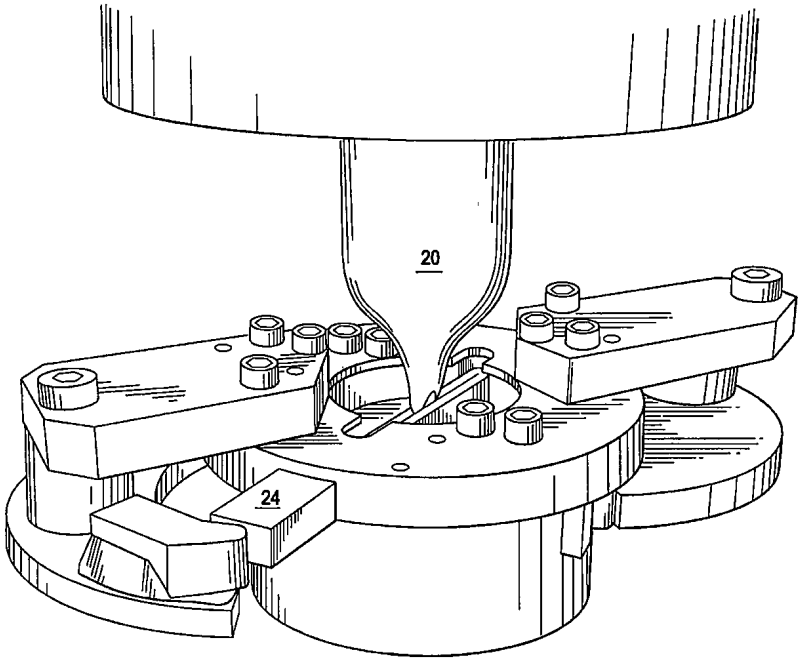
도면6



도면7



도면8



도면9