

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>F16F 15/126</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년04월05일 (11) 등록번호 10-0567633 (24) 등록일자 2006년03월29일
---	--

(21) 출원번호	10-2004-7001688	(65) 공개번호	10-2004-0020977
(22) 출원일자	2004년02월03일	(43) 공개일자	2004년03월09일
번역문 제출일자	2004년02월03일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2002/024117	(87) 국제공개번호	WO 2003/014596
국제출원일자	2002년07월30일	국제공개일자	2003년02월20일

(30) 우선권주장 60/310,034 2001년08월03일 미국(US)

(73) 특허권자 더 게이츠 코퍼레이션
 미국 콜로라도주 덴버 위와타 스트리트 1551 (우편번호:80202)

(72) 발명자 호드젯 야하
 미국 미시간주 48371-3410 옥스포드 노스 발드윈 410

 카다레트 마르크
 캐나다 온타리오 엔6에이 3피8 런던 유닛#203 웰링톤 460

 로스 존
 캐나다 온타리오 엔7지 3엠3 스트라디로이 헬렌 드라이브 32 6

 월슨 돈
 캐나다 온타리오 엔7지 3엑스9 스트라디로이 피어슨 애비뉴 12

(74) 대리인 김두규
 김진환

심사관 : 정기현

(54) 일체식 펄스 링이 있는 크랭크샤프트 댐퍼 및 그 제조 방법

요약

본 발명은 일체식 펄스 링(17)을 갖는 크랭크샤프트 댐퍼(100)를 포함한다. 상기 크랭크샤프트 댐퍼는 내측 허브(110)와 외측 폴리(15)를 포함하고, 각자의 사이에는 엘라스토머 연결 부재(14)가 있다. 엘라스토머 링은 크랭크샤프트의 진동을 감쇠시킨다. 일체식 펄스 링은 시트 금속 블랭크를 플로우 성형함으로써 내측 허브의 일부로서 제조된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 크랭크샤프트 댐퍼에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 일체식 펄스 링이 있는 크랭크샤프트 댐퍼와 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

왕복 내연 기관은 일반적으로 특히 동력 출력을 위한 크랭크샤프트를 구비하고 있다. 내연 기관의 부속품은 크랭크샤프트의 일단부 상의 폴리에 연결된 벨트에 의해 구동된다. 동작 중에, 크랭크샤프트는 내연 기관의 왕복 특성 때문에 여러 방식으로 진동된다. 그러한 진동은 동작 및 장기간 신뢰성에 악영향을 미칠 수 있다. 따라서, 점탄성 댐퍼를 크랭크샤프트 폴리에 통합하여 크랭크샤프트의 진동을 감소시키는 경우가 있다. 폴리와 점탄성 댐퍼의 그러한 조합을 간단히 "크랭크샤프트 댐퍼"라 칭한다. 상기 크랭크샤프트 댐퍼는 일반적으로 내측 허브와 외측 폴리를 구비한다. 외측 폴리는 일반적으로 점탄성 엘라스토머 링에 의해 내측 허브에 부착된다.

특정 용례에 있어서, 크랭크샤프트 댐퍼는 내연 기관의 점화 타이밍을 위한 타이밍 기어 또는 펄스 링을 포함할 수도 있다. 펄스 링은 내연 기관에 부착된 센서 전방에서 회전된다. 펄스 링은 일반적으로 예컨대 한 실린더의 TDC를 지시하는 기준 점으로서 간극을 포함한다. 펄스 링은 일반적으로 크랭크샤프트 댐퍼의 외측 폴리에 부착된다. 그러나, 비록 작긴 하지만 엘라스토머 링에 의해 이루어질 수 있는 폴리에 대한 허브의 진동과 상대 운동으로 인해, 외측 폴리 상에서 펄스 링의 위치를 정확하게 검출하는 것에 악영향을 미칠 수 있다. 따라서, 매우 정밀한 용례의 경우에는, 펄스 링이 내측 허브에 부착되고, 이 내측 허브는 크랭크샤프트 상에 견고하게 조립된다. 그러나, 종래 기술의 펄스 링은 내측 허브에 대해 억지 끼워맞춤되거나, 용접되거나, 아니면 다른 수단을 이용하여 부착되어야 하는 별개의 부품으로 이루어진다.

종래 기술의 대표적인 예로는 히메로에더(Himmeroeder)에게 허여된 미국 특허 제5,203,223호(1993)가 있는데, 이 특허는 시트 금속의 단일 원형 시트로부터 제조되는 콜드 포머 기어(cold-former gear)를 개시하고 있다.

또한, 종래 기술의 대표적인 예로는 하메커스(Hamaekers)에게 허여된 미국 특허 제5,966,996호(1999)가 있는데, 이 특허는 점탄성층에 의해 서로로부터 분리되어 있는 적어도 2개의 금속 기계 요소를 구비하는 환형 기계 부품을 개시하고 있다. 별개로 제조된 연장편이 기계 요소 중 하나로부터 돌출된다.

또한, 종래 기술의 대표적인 예로는 Freudenberg NOK사에서 제작한 것으로, 내측 허브와, 엘라스토머 링에 의해 결합된 외측 링을 갖는 크랭크샤프트 댐퍼가 있다. 상기 내측 허브에는 펄스 링이 억지 끼워맞춤되어 있다.

종래 기술의 펄스 링은 내측 허브에 일체로 되어 있지 않아, 내측 허브 또는 댐퍼로부터 분리되기 쉽다.

일체식 펄스 링을 갖는 크랭크샤프트 댐퍼가 요구된다. 일체식 펄스 링을 갖고 있고, 이 일체식 펄스 링이 내측 허브 상에 플로우 성형된(flow formed) 크랭크샤프트 댐퍼가 요구된다. 본 발명은 이들 요구에 부합된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 특징은 일체식 펄스 링을 갖는 크랭크샤프트 댐퍼를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 특징은 일체식 펄스 링을 갖고 있고, 이 일체식 펄스 링이 내측 허브 상에 플로우 형성된 크랭크샤프트 댐퍼를 제공하는 것이다.

본 발명의 다른 양태들은 본 발명의 다음 설명 및 첨부 도면에 의해 교시되거나 명백하게 될 것이다.

본 발명은 일체식 펄스 링을 갖는 개선된 크랭크샤프트 댐퍼를 포함한다. 크랭크샤프트 댐퍼는 내측 허브와 외측 폴리를 구비하고, 각자의 사이에는 연결용 엘라스토머 부재가 있다. 상기 엘라스토머 부재는 크랭크샤프트의 진동을 감소한다. 일체식 펄스 링은 시트 금속 블랭크를 플로우 성형함으로써 내측 허브의 일부로서 제조된다.

본 명세서에 포함되어 그 일부를 구성하는 첨부 도면은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하며, 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 횡단면도.

도 2는 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 횡단면도.

도 3은 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 정면도.

도 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g는 제조 순서의 절반 횡단면도.

도 5a, 5b, 5c는 제조 공정의 절반 횡단면도.

도 6은 본 발명의 댐퍼의 내측 허브의 횡단면 사시도.

도 7a, 7b, 7c는 폐쇄 보어가 있는 허브 형성의 횡단면도.

도 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g, 8h, 8i, 8j는 제조 순서의 절반 횡단면도.

도 9a, 9b, 9c는 제조 공정의 절반 횡단면도.

실시예

종래 기술에 비한 본 발명의 개선점은 많은 절곡부이다. 본 발명의 댐퍼는 종래 기술에서처럼 2개의 별개 부품과는 대조적으로 플로우 성형된 일체식 펄스 링을 사용하여 훨씬 우수한 타이밍 정확도가 달성되게 한다. 이는 반경 방향 및 축방향 양쪽으로 내측 허브와 폴리에 대해 펄스 링의 위치 정확도가 상당히 개선되게 한다. 이는 다시 타이밍 목적을 위해 크랭크샤프트의 위치를 결정하는 정확도를 개선시킨다. 또한, 연결 부재를 수용하는 보다 정확한 간극 치수가 링과 폴리 사이에 달성되며, 흔들림(run out)과 동심도(concentricity)가 보다 양호해진다. 본 발명의 댐퍼는 또한 종래 기술의 구조보다 견고하다. 본 발명의 펄스 링은 종래 기술에서처럼 내측 허브로부터 분리되지 않는다. 제작과 관련하여, 본 발명의 댐퍼는 종래 기술과 비교하여 보다 소수의 부품을 갖고 있어 보다 소수의 조립 작업을 요한다. 본 발명의 댐퍼는 플로우 성형되기 때문에, 종래 기술로 제조된 펄스 링보다 펄스 링의 품질이 우수하다.

도 1은 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 횡단면도이다. 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼(100)는 금속 재료로 형성되고, 내측 부재 또는 허브(110) 및 외측 부재 또는 링(120)을 구비한다. 내측 허브(110)와 외측 링(120) 사이에는 가요성 연결 부재(14)가 끼워맞춤된다. 바람직한 실시예에서, 연결 부재(14)는 점탄성 엘라스토머 링을 구비한다. 엘라스토머 링(14)은 SBR, NBR, HNBR, EPDM, VAMAC, EVM 및 이들의 혼합물을 포함하지만 이것으로 제한되지는 않는다.

내측 허브(110)는 중앙 허브(10)를 포함한다. 중앙 허브(10)는 크랭크샤프트(도시 생략)가 삽입되는 보어(11)를 포함한다. 내측 허브(110)는 또한 계면 링(13)이 형성되는 웹(12)을 포함한다. 선 C-C는 본 발명의 댐퍼의 중심선은 물론 회전 축선이다. C-C는 크랭크샤프트 중심선(도시 생략)과 정렬된다. C-C는 또한 도 2, 도 4a-4g, 도 5a-5d, 도 8a-8j 및 도 9a-9c에 도시되어 있다.

펄스 링(17)은 내측 허브(110)와 일체로 플로우 성형된다. 펄스 링(17)은 본 발명 댐퍼의 회전 축선(C-C)에 대해 거의 수직으로 연장된다. 펄스 링(17)의 외주는 탭 또는 톱니(18)를 포함한다. 톱니(18)는 펄스 링(17)으로부터 반경 방향으로 연장된다. 동작시, 본 발명의 댐퍼가 크랭크샤프트 상에서 회전하면, 톱니(18)는 내연 기관 점화 타이밍을 위해 내연 기관(도시 생략)에 있는 센서에 의해 검출된다.

외측 링(120)은 폴리(15)를 포함한다. 폴리(15)는 연결 부재(14)에 의해 내측 허브(110)와 맞물린다. 이 실시예에서, 외측 링(120)은 당업계에서 공지된 방식으로 구조된다. 계면 링의 외부면(19), 연결 부재(14) 및 폴리의 내부면(20)은 아치형 곡선을 비롯하여 임의의 적절한 윤곽을 가질 수도 있다. 외부면(19), 내부면(20) 및 연결 부재(14)는 노드(nodes) 및 파형

부(undulations)를 비롯하여 사용자에게 의해 요구될 수도 있는 다른 협동 윤곽을 가져도 좋다. 그렇지 않으면, 외부면(19)과 내부면(20)은 언급된 윤곽을 통합한 거의 원통형 형태를 갖는다(도 3 참조). 폴리(15)는 다중 리브형 윤곽을 갖는 벨트 지지면(16)을 포함한다. 상기 벨트 지지면(16)은 또한 톱니형 윤곽 또는 v 벨트 윤곽을 가져도 좋다.

웹(12)의 평면(P1)은 벨트 지지면 평면(P2-P2)으로부터 거리(D1)만큼 오프셋되어 있다. 이 외팔보 구조는 벨트 지지면(16)이 내연 기관을 향해 오목하게 형성되도록 함으로써, 내연 기관의 전방에서 여유 공간이 적게 필요하게 된다.

도 2는 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 횡단면도이다. 폴리(25)를 포함하는 외측 링(130)은 이 실시예에서 당업계에 공지된 방식으로 스피닝 가공되거나 플로우 성형된다. 벨트 지지면(26)은 다중 리브형 윤곽을 갖고, 폴리(25)의 외부면으로 스피닝 가공되거나 플로우 성형된다. 벨트 지지면(16)은 또한 톱니형 윤곽 또는 v 벨트 윤곽을 가져도 좋다. 표면(30)은 외부면(19)과 협동한다. 그 외에 모든 구성 요소가 도 1에 설명되어 있다.

웹(12)의 평면(P1)은 벨트 지지면 평면(P2-P2)으로부터 거리(D1)만큼 오프셋되어 있다. 이 외팔보 구조는 벨트 지지면(16)이 내연 기관을 향해 오목하게 형성되도록 함으로써, 내연 기관의 전방에서 여유 공간이 적게 필요하게 된다.

도 3은 본 발명의 크랭크샤프트 댐퍼의 정면도이다. 톱니(18)는 펄스 링(17)의 원주 둘레에서 연장된다. 외측 링(120)은 연결 부재(14)에 의해 내측 허브(110)와 맞물린다. 톱니(18)에 있는 타이밍 수단 또는 간극(30)은 센서(도시 생략)에 의해 검출될 톱니(18) 사이에 타이밍 기준점을 포함한다. 간극(30)은 센서에 의해 검출될 수 있는 톱니(18)의 임의의 불연속 형태를 포함할 수도 있다. 톱니(18)는 윤곽(16)의 외주를 넘어서 연장된다.

도 4a, 4b, 4c, 4d, 4e, 4f, 4g는 제조 순서의 축선 C-C를 따른 절반 횡단면도이다. 도 4a는 블랭킹 단계를 나타낸다. 시트 금속 블랭크(1000)는 공지된 방식으로 원형 형태로 스탬핑되거나 절단된다. 이어서, 회전 맨드릴에 장착된다.

도 4b는 커쯔체르(Kutzscher) 등에게 허여되고 본 명세서에 참고로 인용된 미국 특허 제5,987,952호에 개시된 방법을 비롯하여 당업계에 공지된 공정에 의해 스피닝 가공된 폐쇄 보어 중앙 허브(10)를 나타내고 있다. 도 7a, 7b, 7c는 폐쇄 보어 또는 블라인드 보어를 갖는 허브 성형체의 횡단면도이다. 도 7a를 참조하면, 허브는 회전 맨드릴(M)에 의해 지지된 환형 디스크 또는 블랭크(1000)를 스피닝 가공함으로써 형성된다. 성형 윤곽(RA1)을 갖는 롤러(RA)는 블랭크(1000)의 측면(1010)에 대한 방향(SR)에서 반경 방향 내측으로 이동됨으로써, 블랭크(1000)의 일부(64)를 맨드릴에 대해 내측으로 배치하여 허브(10)를 형성한다. 롤러(RB)는 성형 공정 중에 블랭크(1000)의 외주를 맨드릴(M)에 대해 적소에 유지한다. 롤러(RB)는 맨드릴(M)이 회전함에 따라 블랭크(1000)와 맨드릴(M) 위에서 롤링한다. 도 7b는 방향(SR2)으로 롤러(RA)의 추가 진행에 의해 부분(64)을 맨드릴 포스트(MP)를 향해 내측으로 이동시키는 것을 보여주고 있다. 도 7c는 완전히 형성된 허브(10)를 보여주고 있다. 도 7c에서, 롤러(RC)는 최종 형상의 상부 허브(10)를 가압하는 것으로 도시되어 있다. 롤러(RC)는 롤러(RA)와 상이한 성형 윤곽(RC1)을 갖고 있어서 완성된 허브(10)의 원통 형태를 적절히 형성한다.

보어(11)는 직경(D1)이 직경(D2)보다 큰 블라인드 보어 또는 폐쇄 보어이다(도 1 참조). 이어서, 볼트와 같은 파스너(도시 생략)를 구멍(11a)을 통해 삽입하여 본 발명의 댐퍼를 샤프트(도시 생략)에 고정시킬 수 있다. 본 발명의 댐퍼는 또한 블라인드 보어가 없는 허브를 대신 사용하고, 키를 이용하여 댐퍼를 크랭크샤프트(도시 생략)에 고정시킬 수도 있다. 댐퍼를 샤프트에 고정시키는 기술한 방법들은 일례로서 간주되며, 댐퍼가 샤프트에 고정될 수 있는 방식을 제한하려는 의미는 없다.

도 4c는 계면 링(13)과 펄스 링(17)의 성형을 보여주고 있다. 이 공정은 도 5a 내지 도 5d에서 추가로 설명된다.

도 4d는 당업계에 공지된 바와 같이 성형된 표면 상에서 수행되는 기계 가공을 보여주고 있다. 고무 계면 외부면(19)은 엘라스토머 부재(14)와의 적절한 맞물림을 위해 예정된 완성품으로 기계 가공된다. 적절한 표면 완성품에는 또한 에폭시 도포하거나 피복하는 것과 같은 공지된 공정이 가해질 수도 있다.

도 4e는 피어싱 단계를 보여주고 있다. 톱니(18)와 웹 개구(27)(도 3 참조)는 피어싱에 의해 형성된다. 피어싱은 금속이 내측 허브(110)로부터, 웹 개구(27)로부터 그리고 펄스 링(17)으로부터 제거되어 톱니(18)를 형성하는 임의의 공지된 스탬핑 공정을 포함한다. 톱니(18)는 또한 공지된 방식으로 스피닝 가공되거나 플로우 성형되어도 좋다.

도 4f는 연결 부재인 엘라스토머 링(14)에 의해 계면 링(13)에 맞물린 외측 링(120)을 보여주고 있다. 이 단계에서, 외측 링(120)과 내측 허브(110)는 상대적인 고정 위치에서 유지된다. 이어서, 연결 부재(14)는 외측 링(120)과 내측 허브(110)

사이에서 가압된다. 연결 부재(14)는 두께 압착이 대략 0%보다 크고 대략 50%까지인 범위로 내측 허브와 외측 링 사이에서 약간 압착된 상태로 되어, 외측 링(120) 및 내측 허브(110)와 연결 부재(14)의 맞물림을 용이하게 한다. 공지된 방식으로 접착제를 사용하여 연결 부재(14)를 내측 허브(110)와 외측 링(120) 사이에 고정시킬 수도 있다.

도 4g는 당업계에 공지된 방식으로 중앙 허브(10)를 완성시키는 최종 기계 가공 단계를 보여주고 있다. 이 단계는 기계 가공, 도포 또는 피복에 의해 예정된 표면 처리를 적용하는 것을 포함할 수도 있다.

도 5a, 5b, 5c, 5d는 제조 공정의 축선 C-C를 따른 절반 횡단면도이다. 도 4b에 도시된 형태는 블랭크(1000)의 수집부(1050)를 형성하도록 방향(DR1)에서 반경 방향 내측으로 이동하는 성형 윤곽(RP1)을 갖는 롤러(R1)에 의해 추가로 형성된다. 수집부(1050)는 맨드릴 섹션(M1, M2)에 대해 축적된다. 이어서, 수집부(1050)는 방향(DR2)에서 반경 방향 내측으로 이동하는 롤링 윤곽(RP2)을 갖는 롤러(R2)에 의해 분할되는 동시에, 수집부(1050)는 확산되어 로브(1060)를 형성한다(도 5b 참조). 로브(1060)는 맨드릴 섹션(M2)에 대해 수집된다. 다음에, 로브(1060)는 방향(DR3) 그리고 이후에 방향(DR4)으로 이동하는 롤러(R3)에 의해 신장된다. 롤링 윤곽(RP3)을 갖는 롤러(R3)는 또한 맨드릴 섹션(MR2)에 대해 계면 링(1300)과 펄스 링(1700)의 거친 형태로 로브(1060)를 형성한다(도 5c 참조). 로브(1060)의 내부면(1301)은 도 5c의 신장 단계 중에 맨드릴 섹션(MR2)에 의해 지지된다. 이어서, 롤링 윤곽(RP4)을 갖는 롤러(R4)를 이용한 최종 신장 성형은 외부면(19)을 비롯하여 계면 링(13) 및 펄스 링(17)에 최종 형상을 부여한다(도 4d 참조). 롤러(R4)는 방향(DR5)으로 이동하여 펄스 링(17)에 평탄면(1701)을 형성함으로써, 펄스 링(17)의 최종 반경 방향 연장 부재를 형성한다(도 5d 참조).

도 6은 본 발명의 댐퍼의 내측 허브의 횡단면 사시도이다. 내측 허브(110)는 중앙 허브(10)를 포함한다. 중앙 허브(10)는 크랭크샤프트(도시 생략)가 삽입될 수도 있는 보어(11)를 포함한다. 내측 허브(110)는 또한 계면 링(13)이 형성되는 웹(12)을 포함한다. 펄스 링(17)은 전술한 바와 같이 내측 허브(110)와 함께 일체로 형성된다. 펄스 링(17)의 외주는 탭 또는 톱니(18)를 포함한다. 동작시, 톱니(18)는 물론 간극(30)도 내연 기관의 센서(도시 생략)에 의해 감지된다.

도 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 8g, 8h, 8i, 8j는 제조 순서의 축선 C-C를 따른 절반 횡단면도이다. 도 8a는 블랭킹 단계를 도시한다. 시트 금속 블랭크(2000)는 공지된 방식으로 원형 형태로 스탬핑되거나 절단된다. 이어서, 회전 맨드릴에 장착된다.

도 8b는 커쯔체르(Kutzscher) 등에게 허여되고 본 명세서에 참고로 인용된 미국 특허 제5,987,952호에 개시된 방법을 비롯하여 당업계에 공지된 공정에 의해 스피닝 가공된 폐쇄 보어 중앙 허브(10)를 나타내고 있다. 도 7a, 7b, 7c는 전술한 바와 같이 폐쇄 보어 또는 블라인드 보어를 갖는 허브 성형체의 횡단면도이다.

도 8c는 부분적으로 형성된 디스크의 프레스 성형을 보여주고 있다. 오프셋(2001)은 공지된 공정에 의해 댐퍼 웹(12)으로 가압된다.

도 8d, 8e 및 8f는 계면 링(13)과 펄스 링(17)의 성형을 보여주고 있는데, 도 9a, 9b 및 9c에 보다 상세히 설명되어 있다.

도 8g는 당업계에 공지된 바와 같이 성형면에 수행되는 기계 가공을 보여주고 있다. 고무 계면 외부면(19)은 엘라스토머 부재(14)와의 적절한 맞물림을 위해 기계 가공된다. 또한 에폭시로 도포하거나 피복하는 것과 같은 공지된 공정에 의해 예정된 표면 처리가 가해질 수도 있다.

도 8h는 피어싱 단계를 보여주고 있다. 톱니(18)와 웹 개구(27)(도 3 참조)는 피어싱에 의해 형성된다. 피어싱은 금속이 내측 허브(110)로부터, 웹 개구(27)로부터 그리고 펄스 링(17)으로부터 제거되어 톱니(18)를 형성하는 임의의 공지된 스탬핑 공정을 포함한다. 톱니(18)는 또한 공지된 방식으로 스피닝 가공에 의해 형성되어도 좋다.

도 8i는 연결 부재인 엘라스토머 링(14)에 의해 계면 링(13)에 맞물린 외측 링(120)을 보여주고 있다. 이 단계에서, 외측 링(120)과 내측 허브(110)는 상대적인 고정 위치에서 유지된다. 이어서, 연결 부재(14)는 외측 링(120)과 내측 허브(110) 사이에서 가압된다. 연결 부재(14)는 두께 압착이 대략 0%보다 크고 대략 50%까지인 범위로 내측 허브와 외측 링 사이에서 약간 압착된 상태로 되어, 외측 링(120) 및 내측 허브(110) 사이의 맞물림을 용이하게 한다. 공지된 방식으로 접착제를 사용하여 연결 부재(14)를 내측 허브(110)와 외측 링(120) 사이에 고정시킬 수도 있다.

도 8j는 당업계에 공지된 방식으로 중앙 허브(10)를 완성시키는 최종 기계 가공 단계를 보여주고 있다. 이 단계는 기계 가공 또는 도포에 의해 적절한 표면 처리를 적용하는 것을 포함할 수도 있다.

도 9a, 9b, 9c는 제조 공정의 절반 횡단면도이다. 도 8c에 도시된 댐퍼 블랭크(2000)는 회전하는 맨드릴 섹션(M3, M4) 사이에 클램핑된다. 이어서, 도 8c에 도시된 형태는 방향(DR6)에서 거의 반경 방향 내측으로 이동하는 성형 윤곽(RP5)을 갖는 롤러(R5)에 의해 추가로 형성되어 블랭크(2000)의 반경부(2002)를 형성한다. 아치형의 반경부(2002)는 롤러(R5)의 작용에 의해 맨드릴 섹션(M4)에 대해 형성된다. 다음에, 반경부(2002)는 방향(DR7)에서 거의 반경 방향 외측으로 이동하는 롤링 윤곽(RP5)을 갖는 롤러(R5)에 의해 신장되어 거친 형태의 펄스 링(17)을 생성한다. 도 9b를 참조하면, 방향(DR8)에서 이동하는 롤러(R5)는 펄스 링(17)과 거친 형태(2003)의 계면 링(13)을 맨드릴 섹션(M3, M4)에 대해 추가로 완성시킨다. 도 9c에서, 롤링 윤곽(RP6)을 갖는 롤러(R6)는 방향(DR9)에서 거의 반경 방향 내측으로 이동하여 펄스 링(17)을 추가로 평탄하게 하고 계면 링(13), 특히 외부면(19)에 최종 형태를 부여한다(도 8g 참조).

이 변형례에서, 오프셋(2001)은 거의 중심에 놓여 벨트 지지면(16, 26)과 반경 방향으로 정렬되는 지점에서 계면 링과 맞물린다(도 1, 2, 8i 및 8j 참조). 이것은 댐퍼 웹에 대해 벨트 지지면을 위치 결정하는 방법에 이용 가능한 융통성을 설명하는 역할을 한다. 이는 또한 사용자가 플로우 성형된 댐퍼를 설계할 수 있게 하여 내연 기관 격실 내에 유효 공간의 사용을 최적화시킨다.

본 명세서에서는 본 발명을 단일 형태로 설명하였지만, 본 명세서에 설명된 본 발명의 사상 및 범위에서 벗어남이 없이 부품의 구조 및 관계에 있어서 변형이 이루어질 수 있다는 것은 당업자에게 명백할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

거의 원통형의 외부면을 갖는 내측 부재와,

거의 원통형의 내부면과, 소정 윤곽을 갖는 벨트 지지면을 포함하는 외측 부재

를 구비하며, 상기 내측 부재의 외부면과 외측 부재의 내부면은 가요성 연결 부재에 의해 결합되고, 상기 내측 부재는 반경 방향으로 연장되는 펄스 링을 더 구비하며, 상기 반경 방향으로 연장되는 펄스 링은 소정 간격을 둔 복수 개의 탭이 내측 부재의 외주 둘레에서 연장되는 것인 댐퍼.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 내측 부재는 샤프트와 맞물리는 중앙 허브를 더 포함하는 것인 댐퍼.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 벨트 지지면은 다중 리브형 윤곽을 포함하는 것인 댐퍼.

청구항 5.

제2항에 있어서, 상기 허브는 샤프트와 맞물리는 보어를 더 포함하는 것인 댐퍼.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 가요성 연결 부재는 엘라스토머 재료를 포함하는 것인 댐퍼.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법으로서,

회전 맨드릴에 지지된 환형 디스크를 스피닝 가공함으로써 내측 부재를 성형하며, 롤러를 상기 환형 디스크의 측부에 대해 반경 방향 내측으로 이동시키고, 상기 환형 디스크의 일부를 맨드릴에 대해 내측으로 배치하여 허브를 형성하며, 상기 환형 디스크의 가장자리에 대해 롤러를 반경 방향 내측으로 가압하여 상기 환형 디스크의 수집부가 형성되게 하고, 상기 수집부를 롤러의 내측 반경 방향 이동에 의해 분할하는 동시에 이 수집부로부터 로브를 형성하며, 롤러의 외측 반경 방향 이동에 의해 상기 로브를 반경 방향으로 신장시키는 동시에 수집부의 일부를 지지함으로써, 상기 내측 부재의 회전 축선에 대해 거의 수직으로 반경 방향 연장되는 부재를 동시에 형성하는 단계와,

상기 반경 방향으로 연장되는 부재의 외주 둘레에서 연장되는 복수 개의 탭을 형성하는 단계와,

회전 맨드릴에 지지된 다른 환형 디스크를 스피닝 가공함으로써 외측 부재를 형성하고, 롤러를 상기 다른 환형 디스크의 가장자리에 대해 반경 방향 내측으로 이동시켜 상기 다른 환형 디스크의 수집부가 형성되게 하며, 수집된 재료에 대해 소정 윤곽을 갖는 롤러를 가압하여 상기 외측 부재의 외부면에 소정 윤곽이 형성되게 하는 단계와,

상기 내측 부재와 상기 외측 부재 사이에 엘라스토머 재료를 포함하는 가요성 연결 부재를 맞물림으로써 상기 내측 부재를 상기 외측 부재에 연결시키는 단계

를 포함하는 것인 크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법.

청구항 10.

삭제

청구항 11.

제9항에 있어서, 상기 내측 부재의 외부면에 소정 윤곽을 형성하고, 이 내측 부재의 외부면의 윤곽과 협동하도록 상기 외측 부재의 내부면에 소정 윤곽을 형성하는 단계를 더 포함하는 것인 크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법.

청구항 12.

제9항에 있어서, 상기 외측 부재의 외부면에 다중 리브형 윤곽을 형성하는 단계를 포함하는 것인 크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법.

청구항 13.

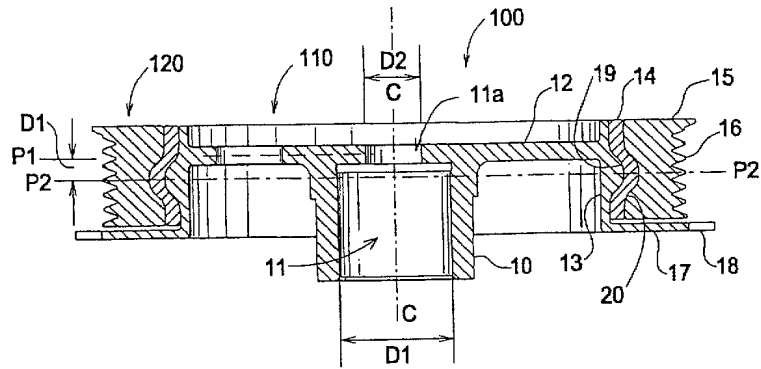
제9항에 있어서, 상기 탭을 형성하도록 스탬핑 가공하는 단계를 포함하는 것인 크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법.

청구항 14.

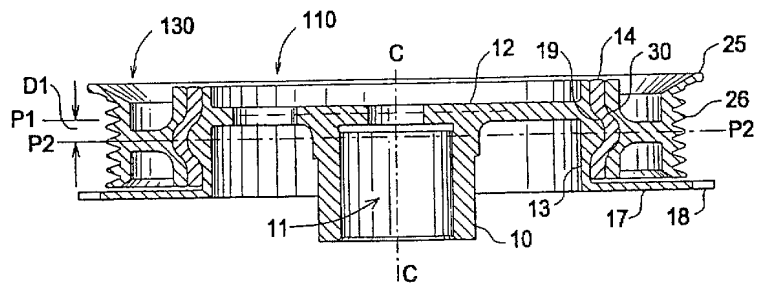
제9항에 있어서, 상기 탭에 간극을 형성하는 단계를 포함하는 것인 크랭크샤프트 댐퍼의 성형 방법.

도면

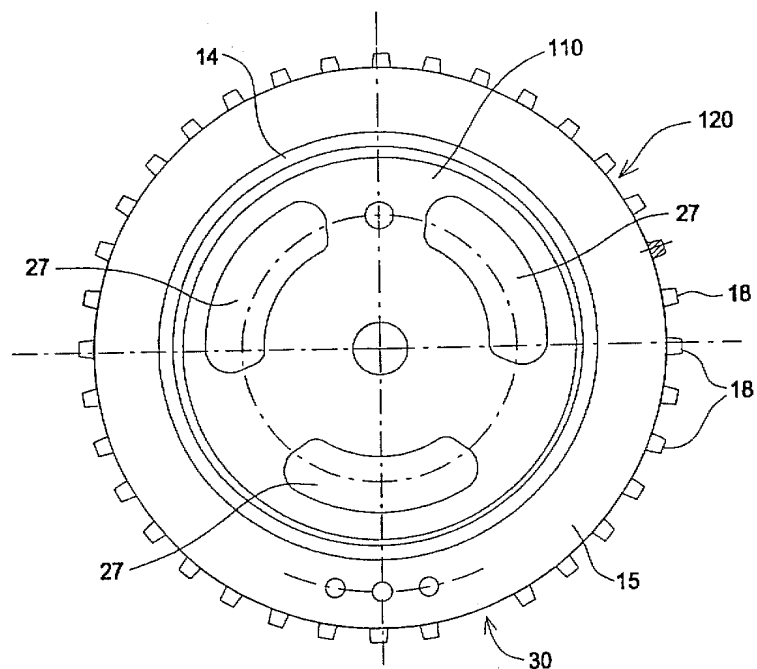
도면1



도면2



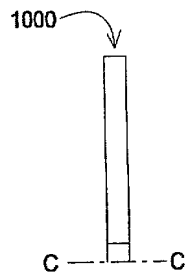
도면3



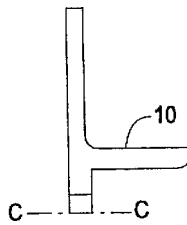
도면4

삭제

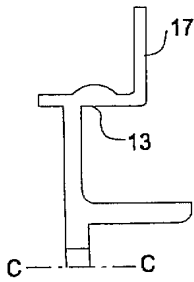
도면4a



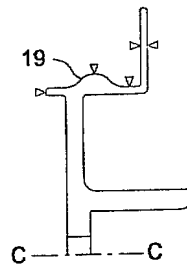
도면4b



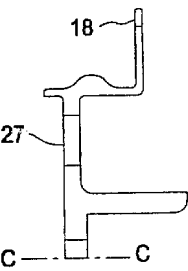
도면4c



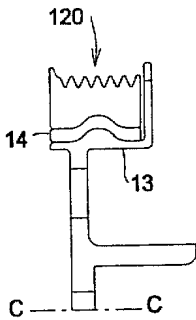
도면4d



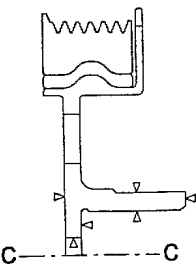
도면4e



도면4f



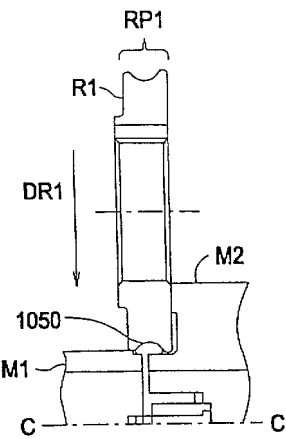
도면4g



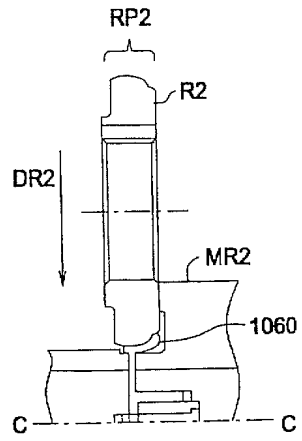
도면5

삭제

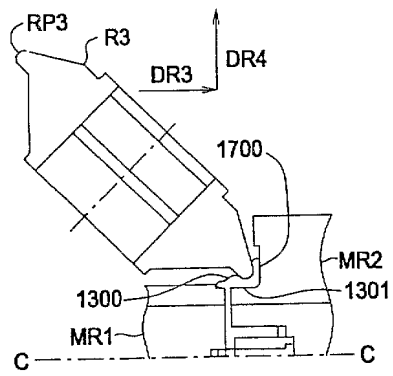
도면5a



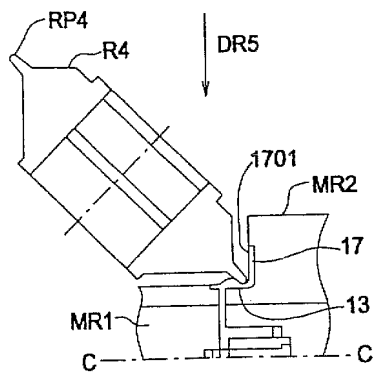
도면5b



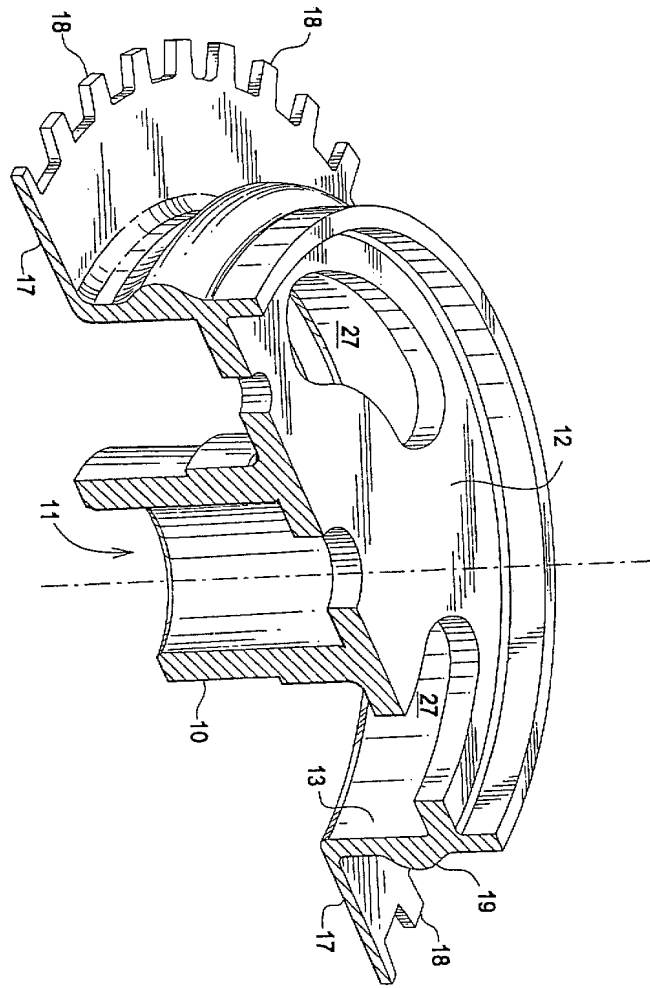
도면5c



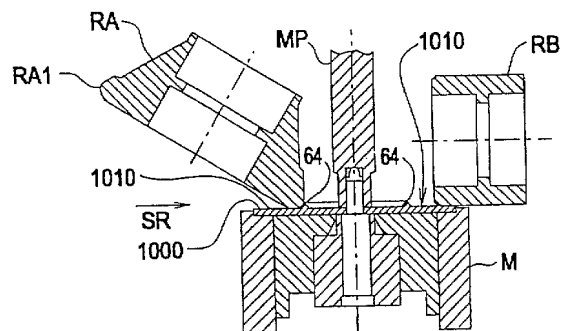
도면5d



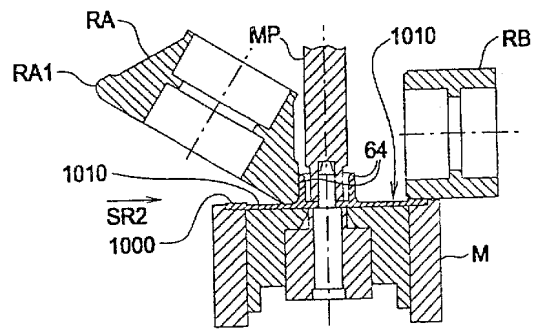
도면6



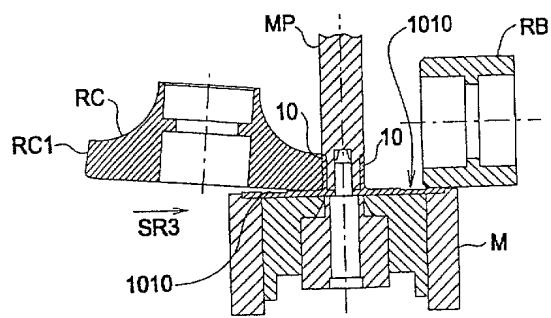
도면7a



도면7b



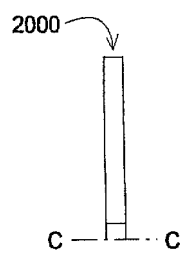
도면7c



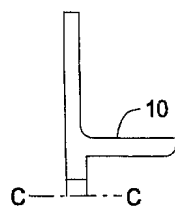
도면8

삭제

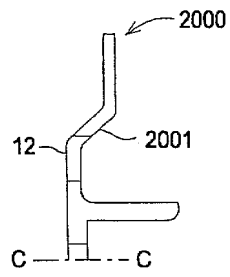
도면8a



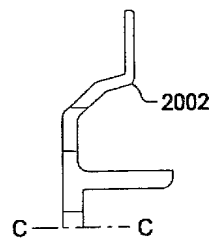
도면8b



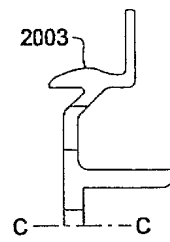
도면8c



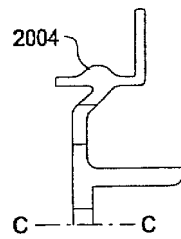
도면8d



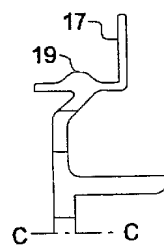
도면8e



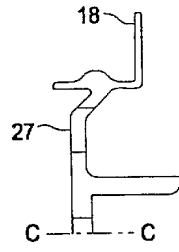
도면8f



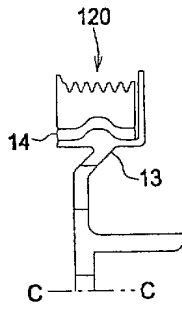
도면8g



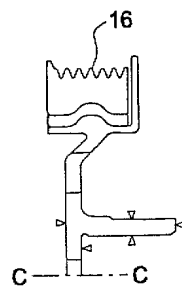
도면8h



도면8i



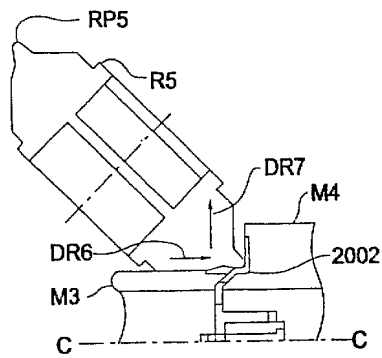
도면8j



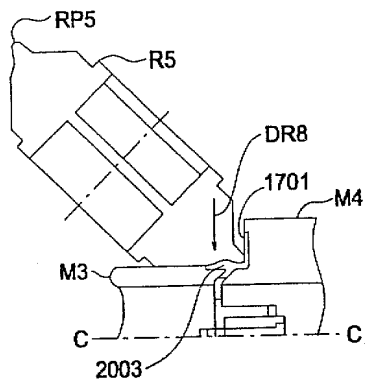
도면9

삭제

도면9a



도면9b



도면9c

