



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0015293
(43) 공개일자 2014년02월06일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>F16J 9/20</i> (2006.01) <i>F16J 9/26</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2013-7018484</p> <p>(22) 출원일자(국제) 2011년12월21일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2013년07월15일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/DE2011/002161</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2012/083930
국제공개일자 2012년06월28일</p> <p>(30) 우선권주장
10 2010 056 168.1 2010년12월24일 독일(DE)
10 2011 120 145.2 2011년12월06일 독일(DE)</p> | <p>(71) 출원인
말레 인터내셔널 게엠베하
독일, 70376 슈투트가르트, 프라그슈트라세 26-46</p> <p>(72) 발명자
로페즈, 다니엘
독일, 슈투트가르트 70197, 비스마르크슈트라세 45
알베스, 리카르도
독일, 브라가 피-4705-204, 세멜레 75번, 루아 산 토 앙드레</p> <p>(74) 대리인
김태원</p> |
|--|---|

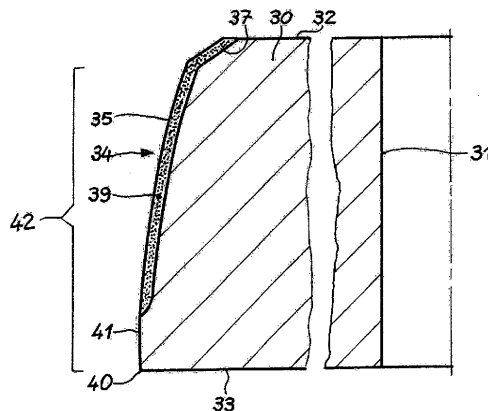
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **내연기관의 피스톤용 피스톤 링 및 이를 제조하기 위한 방법**

(57) 요약

본 발명은 링 후면(31), 상부 링 측면(32), 하부 링 측면(33)과 작동면(42)을 포함하는 내연기관의 피스톤(10)용 피스톤 링(30, 130, 230)을 제조하기 위한 방법으로서, 하기 공정단계를 포함하는 방법에 관한 것이다: (a) 링 후면(31'), 상부 링 측면(32'), 하부 링 측면(33')과 외측면(34')을 가진 링 반가공품(30')을 준비하는 단계, (b) 외측면(34')을 따라 비대칭의 볼록한 형상부(35)를 성형하고 하부 링 측면(33') 영역의 외측면(34')에 바깥쪽을 향해 반경방향으로 연장되는 돌출부(36)를 성형하는 단계, (c) 코팅재로 외측면(34')을 코팅하는 단계, (d) 돌출부(36)를 침식하여 링 반가공품(30')의 재료를 코팅(39)에 이어지는 원주면(41) 형태로 노출시키고 원주면(41)과 하부 링 측면(33') 사이에 오일 스크래퍼 에지(40)를 형성하는 단계, 및 (e) 코팅된 링 반가공품(30')을 최종 피스톤 링(30, 130, 230)으로 후가공 및/또는 마무리 가공하는 단계.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

링 후면(31), 상부 링 측면(32), 하부 링 측면(33)과 작동면(42)을 포함하는 내연기관의 피스톤(10)용 피스톤 링(30, 130, 230)을 제조하기 위한 방법으로서, 하기 공정단계를 특징으로 하는 방법:

- (a) 링 후면(31'), 상부 링 측면(32'), 하부 링 측면(33')과 외측면(34')을 가진 링 반가공품(30')을 준비하는 단계,
- (b) 외측면(34')을 따라 비대칭의 볼록한 형상부(35)를 성형하고, 하부 링 측면(33') 영역의 외측면(34')에 바깥쪽을 향해 반경방향으로 연장되는 돌출부(36)를 성형하는 단계,
- (c) 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 상부 링 측면(32') 사이의 외측면(34') 영역에 축 방향 높이(B)가 0.10-0.30 mm인 경사면(37) 또는 볼록하게 형성된 반경 영역(37') 또는 오목하게 형성된 반경 영역(37'')을 형성하는 단계,
- (d) 코팅제로 외측면(34')을 코팅하는 단계,
- (e) 돌출부(36)를 침식하여 링 반가공품(30')의 재료를 코팅(39)에 이어지는 원주면(41) 형태로 노출시키고 원주면(41)과 하부 링 측면(33') 사이에 오일 스크래퍼 에지(40)를 형성하는 단계, 및
- (f) 코팅된 링 반가공품(30')을 최종 피스톤 링(30, 130, 230)으로 후가공 및/또는 마무리 가공하는 단계.

청구항 2

제1항에 있어서, 단계(a)에서 일면이 사다리꼴인 링, 양면이 사다리꼴인 링 또는 장방형 링 형태의 링 반가공품(30')을 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 단계(a)에서 강재 또는 주철 재료로 구성된 링 반가공품(30')을 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 단계(b)에서 축 방향 높이(C)가 0.10-0.55 mm, 바람직하게는 0.20-0.40 mm 및/또는 반경방향 폭(D)이 0.07-0.09 mm인 돌출부(36)를 성형하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 단계(b)에서 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 돌출부(36) 사이에 곡선형 경계 영역(38)을 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 반경(R)이 0.10-0.30 mm인 곡선형 경계 영역(38)을 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 단계(c)와 단계(d) 사이에서 외측면(34') 위에 하나 이상의 접착층 또는 중간층을 도포하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 단계(d)에서 상부 링 측면(32') 및/또는 하부 링 측면(33') 및/또는 링 후면(31')을 적어도 하나의 코팅제로 추가 코팅하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 단계(d)에서 상기 코팅을 PVD-법 또는 CVD-법 또는 DLC-법에 의해 실시하는 것을 특징으로 하

는 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 제조할 수 있는 피스톤 링(30, 130, 230).

청구항 11

링 후면(31), 상부 링 측면(32), 하부 링 측면(33)과 일측에 챔버가 형성되어 있고 코팅(39)이 제공되어 있는 작동면(42)을 포함하는 내연기관의 피스톤(10)용 피스톤 링(30, 130, 230)에 있어서, 작동면(42)이 비대칭의 볼록한 형상부를 갖고, 작동면(42)이 축 방향 높이(B)가 0.10-0.30 mm인 경사면(37), 볼록하게 형성된 반경 영역(37') 또는 오목하게 형성된 반경 영역(37'')을 통해 상부 링 측면(32)에 연결되어 있으며, 코팅(39)에 이어져 있고 오일 스크래퍼 에지(40)를 형성하면서 하부 링 측면(33)에 이어져 있는 원주면(41)이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 피스톤 링(30, 130, 230).

청구항 12

제11항에 있어서, 구체적으로 압축 링인 피스톤 링(30, 130, 230).

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 링 후면, 상부 링 측면, 하부 링 측면과 작동면을 포함하는 내연기관의 피스톤용 피스톤 링을 제조하기 위한 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 피스톤 링에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현대의 가솔린 및 디젤 기관에서는 무게를 절감하기 위해 피스톤의 설계 높이와 이에 따른 압축 높이를 낮추고 있다. 마찰 손실을 최소화하기 위해서 최상부 피스톤 링(압축 링)의 높이를 줄이려는 노력도 하고 있다. 특히 오일 스크래퍼 링에서 피스톤 링의 반경방향 압착 압력을 줄여 마찰 손실을 최소화하고 있다. 이에 비해 피스톤 헤드의 영역에서 점화압력과 온도 및 회전수와 이에 따른 피스톤의 분당 행정수는 증가하고 있다. 따라서 오일 소모량을 제어하여 한편으로는 윤활유의 불충분한 공급과 다른 한편으로는 피스톤 링의 영역과 링 홈의 영역에 오일 탄화물이 생성되는 것을 방지할 필요가 있다.

[0003] 피스톤 링, 특히 압축 링은 엔진 작동시 유막을 윗쪽의 연소실로 걷어내서는 안되는데, 이는 내연기관의 오일 소모량을 크게 증가시키기 때문이다. 이외에도, 오일 탄화물이 형성되고 피스톤 링이 고착될 우려도 있다. 실린더 작동면이 형성된 장방형 링에서는 오랜 작동 시간이 지나면 자연적인 마모에 의해 피스톤에 경사가 생기고 그 결과 볼록한 작동면이 형성되어 바람직한 웨지형 갭이 생성된다는 것을 경험으로부터 알 수 있었다. 이러한 경험으로부터 오늘날에는 볼록한 작동면이 형성된 표준 피스톤 링이 제공되고 있다. 대칭 또는 비대칭의 볼록한 작동면이 형성된 피스톤 링이 사용되고 있다.

[0004] 엔진 작동시 피스톤 링과 실린더 벽 사이의 유막은 중요한 밀봉 기능을 갖고 있다. 비대칭의 볼록한 작동면에는 특별히 돌출된 유압 차단벽이 형성되어 있다. 링 후면으로부터 피스톤 링까지 작용하는 가스압력은 유막을 압착하여 피스톤 링의 하부 에지의 바로 앞 영역에서 가장 높은 "차단 압력"을 생성한다.

[0005] 동시에 이러한 유형의 피스톤 링은 피스톤이 하방 이동할 때 과량의 오일을 크랭크 케이스로 걷어낸다. 이에 따라서 과량의 오일이 연소실로 걷어내지거나 피스톤 링 또는 링 홈의 영역에 모이는 것이 예방된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 과제는 이러한 유형의 방법을 더욱 개선하여 엔진 작동시 과량의 오일을 크랭크 케이스로 특히 효과적으로 걷어내는 방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 과제는 다음과 같은 특징이 있는 방법에 의해 해결된다: (a) 링 후면, 상부 링 측면, 하부 링 측면과 외측면을 가진 링 반가공품을 준비하는 단계, (b) 상기 외측면을 따라 비대칭의 볼록한 형상부를 성형하고 하부 링 측면 영역의 외측면에 바깥쪽을 향해 반경방향으로 연장되는 돌출부를 성형하는 단계, (c) 코팅재로 상기 외측면을 코팅하는 단계, (d) 상기 돌출부를 침식하여 링 반가공품의 재료를 코팅에 이어지는 원주면 형태로 노출시키고 원주면과 하부 링 측면 사이에 오일 스크래퍼 에지를 형성하는 단계, 및 (e) 코팅된 링 반가공품을 최종 피스톤 링으로 후가공 및/또는 마무리 가공하는 단계.
- [0008] 본 발명에 따른 방법에 의하면, 비대칭의 볼록한 작동면이 형성되어 있고 돌출형 오일 스크래퍼 에지가 구비되어 있으며 엔진 작동시 과량의 오일이 특히 효과적으로 크랭크 샤프트 방향으로 이송이 가능한 피스톤 링이 단 순하면서 효율적으로 얻어진다. 상기 비대칭의 볼록한 형상부와 상부 링 측면 사이의 외측면 영역에는 경사면 또는 볼록하게 형성된 반경 영역 또는 오목하게 형성된 반경 영역이 형성되기 때문에 공정 진행 중에 외측면의 코팅과 상부 링 측면 사이에는 평활하면서 동일 평면의 경계부가 얻어진다(하기 단계(d) 참조). 상기 경사면 또는 반경 영역의 축 방향 높이(B)는 0.10-0.30 mm이고 모서리의 B는 마이너스 0.4 mm이다.
- [0009] 본 발명에 따라 얻어진 피스톤 링은 압축 링으로서 사용하기에 특히 적합하다. 본 발명에 따른 피스톤 링은 특히 일측에 챔버가 형성되어 있는 피스톤 링으로서 구성되는(ISO 6621-4 참조), 구체적으로 일측에 챔버가 형성되어 있고 박막이 제공되어 있는 작동면을 포함하는 것을 특징으로 한다. 따라서 본 발명에 따른 방법에 의하면, 먼저 일측에 챔버가 형성되어 있고 박막(즉, PVD-법, CVD-법 또는 DLC-법에 의해 얻어지는 층) 형태의 코팅된 작동면을 가진 링을 제조한다. 이러한 피스톤 링은 또한 예리하면서 코팅으로부터 떨어져 있는 오일 스크래퍼 에지의 형성을 가능하게 한다. 본 발명에 따른 방법에 의하면, 상기 오일 스크래퍼 에지의 높이는 작게 구성됨으로써 소위 "블로바이(Blow-by)"에 대한, 즉 피스톤 링의 압축 단계 중에 크랭크 샤프트 방향으로 누출되는 연소가스에 대한 밀봉을 개선시킨다.
- [0010] 본 발명은 모든 유형의 가솔린 엔진(예를 들면 직접 분사형 엔진, 스포츠 엔진)에서 이용할 수 있을 뿐 아니라, 모든 유형의 자동차-디젤엔진과 상용차-디젤 엔진에서 이용할 수 있고 또한 스포츠 엔진용으로도 이용 가능하다.
- [0011] 유리한 추가 실시형태들은 종속항에 나타나 있다.
- [0012] 본 발명에 따른 방법에 의하면, 적절한 단면 형태를 가진 링 반가공품을 사용할 수 있다. 예를 들면 일면이 사다리꼴인 링, 양면이 사다리꼴인 링 또는 장방형 링 형상의 링 반가공품이 특히 적합하다.
- [0013] 상기 링 반가공품은 개별적인 요건에 따라 각각의 적절한 재료로부터 제조할 수 있다. 이러한 재료에는 특히 강재, 예를 들면 탄소강 또는 스테인리스강, 및 주철 재료가 포함된다. 적합한 재료의 예로는 ISO 6621-3: 분류 10 - 회주철(미처리), 분류 20 - 회주철(열처리), 분류 30 - 펠라이트 또는 마르텐사이트 주철(열처리), 분류 40 - 카바이드, 펠라이트 또는 마르텐사이트 가단성 주철(열처리), 분류 50 - 펠라이트, 마르텐사이트 또는 페라이트 구성상(spherulitic) 흑연 주철(열처리; 구상 주철에 대한 하위분류 53, 56), 분류 60 - 강(합금강 또는 비합금강; 스테인리스강에 대한 하위분류 MC65 또는 MC66, 합금강에 대한 하위분류 MC 61, MC 62, MC 63 또는 MC64)이 있다.
- [0014] 특히 유리한 또 다른 실시형태에 따르면, 축 방향 높이(C)가 0.10-0.55 mm이고/또는 반경방향 폭(D)이 0.07-0.09 mm인 돌출부를 성형한다. 이에 따라 공정 진행시 축 방향 높이 치수를 충분히 크게 하여 피스톤 링의 작동면의 기능을 손상시키지 않고 높은 신뢰성으로 작용하고 내구성이 있는 오일 스크래퍼 에지를 없이 얻는다(하기 단계(d) 참조).
- [0015] 비대칭의 볼록한 형상부와 돌출부 사이에는 곡선형 경계 영역을 형성하여 균열이 형성될 우려를 최소화하는 것이 유리하다. 상기 곡선형 경계 영역의 반경(R)은 바람직하게는 0.10-0.30 mm이다.
- [0016] 상기 외측면을 코팅하기 전에 공지된 방법으로 하나 이상의 접착층 또는 중간층, 예를 들면 크롬, 티탄, 텅스텐, 지르콘, 바나듐 및/또는 니오븀으로 구성된 금속층을 도포한다. 단계(c)에서는 상기 외측면 이외에 상부 링 측면 및/또는 하부 링 측면 및/또는 링 후면을 적어도 하나의 코팅재로 더 코팅할 수 있음은 물론이다.
- [0017] 상기 코팅은 바람직하게는 PVD-법, CVD-법 또는 DLC-법에 의해 실시한다. 이렇게 얻어진 박막은 내마모성이 매우 크고 본 발명에 따른 피스톤 링에 높은 내균열성을 부여한다. 예를 들면 PACVD-법, HIPMS-법(고전력-임펄스 마그네트론-스퍼터링) 또는 아크 방전(레이저-아크-법)과 같은 최신의 PVD-법이 특히 바람직하다. 이들 모든 방

법은 당업자에게 알려져 있다.

[0018] 이를 위해 개별 요건에 따라 적절한 공지의 모든 코팅 재료, 예를 들면 크롬 질화물, 합금화된 크롬 질화물, 크롬 탄화물, 크롬 알루미늄 질화물, 크롬 산화물, 티탄 질화물, 티탄 알루미늄 질화물, 티탄 탄질화물, 티탄 붕소화물, 지르콘 탄화물, 지르콘 질화물, 수소 함유 탄소, 무-수소 탄소 및/또는 금속 도핑된 수소 함유 탄소를 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 더욱 상세하게 설명한다. 도면은 실제 크기와는 다르게 개략적으로 도시되어 있다:

- 도 1은 본 발명에 따른 피스톤용 피스톤 링의 일 실시예의 단면도이고;
- 도 2는 본 발명에 따른 피스톤 링의 제1실시예를 위한 링 반가공품의 측면의 형상에 대한 상세도이고;
- 도 3은 도 2에 따른 링 반가공품을 코팅한 후의 도면이고;
- 도 4는 본 발명에 따른 최종 피스톤 링을 도시하고 있는 도면이고;
- 도 5는 본 발명에 따른 최종 피스톤 링의 또 다른 실시예를 도시하고 있는 도면이고;
- 도 6은 본 발명에 따른 최종 피스톤 링의 또 다른 실시예를 도시하고 있는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 피스톤 링(30)용 피스톤(10)의 일 실시예를 도시하고 있다. 예를 들면 피스톤(10)은 적절한 금속 재료로 제조될 수 있는 싱글-파트 박스형 피스톤이다. 피스톤(10)은 피스톤 크라운(12), 연소 공동(13), 환형 탭랜드(14)와 링지대(15)가 구비된 피스톤 헤드(11)를 포함하고, 상기 링지대의 링 홈에는 3개의 피스톤 링(30, 16, 17), 구체적으로 압축 링(30), 중간 링(16)과 오일 스크래퍼 링(17)이 수용되어 있다. 피스톤(10)은 또한 피스톤 스커트(18)와, 탭랜드(14)에 대해 후방에 배치되어 있고 피스톤 핀(미도시)을 수용하기 위한 핀홀(21)이 형성되어 있는 피스톤 보스(19)와, 보스 지지부(22)를 포함하고 있다. 피스톤(10)은 조립 상태에서 공지의 방식으로 실린더 안에 수용되고, 상기 실린더의 작동면(23)은 도 1에 표시되어 있다. 작동면(23)은 공지된 방법으로 실린더 크랭크 케이스의 홀이나 실린더 라이너로부터 형성될 수 있다.

[0021] 예를 들면 압축 링(30)은 본 발명에 따라 형성되거나 본 발명에 따른 방법에 의해 제조된다. 본 발명에 따른 방법에 의해 상기 피스톤 링 각각 또는 2개 또는 3개의 피스톤 링을 제조할 수 있음은 물론이다.

[0022] 도 2는 본 발명에 따른 피스톤 링(30)용 링 반가공품(30')을 도시하고 있다. 제조될 피스톤 링(30)의 상부를 통상 "TOP"으로 표시한다. 링 반가공품(30')은 링 후면(31'), 상부 링 측면(32'), 하부 링 측면(33')과 외측면(34')을 갖고 있다. 링 반가공품(30')은 예를 들면 ISO 6621-3에 따른 상술한 재료 중 하나, 예를 들면 구정상 흑연 주철(하위분류 MC 53 또는 MC 56)로 구성되고 단면은 예를 들면 이중 사다리꼴 링으로서 형성된다.

[0023] 먼저, 외측면(34')을 따라 공지된 방식으로 비대칭의 볼록한 형상부(35)를 성형한다. 비대칭의 볼록한 형상부(35)의 치수에 대한 계산은 당업자에게 알려져 있다.

[0024] 동시에 하부 링 측면(33') 영역의 외측면(34')에는 바깥쪽을 향해 반경방향으로 연장되는 돌출부(36)를 성형한다. 돌출부(36)는 예를 들면 기준선(A) 기준으로 축 방향 높이(C)가 0.30 mm이고 반경방향 폭(D)은 0.08 mm이다. 기준선(A)은 돌출부(36)가 추후 도포될 코팅의 층두께에 약 2배에 해당하는 범위만큼 기준선(A)으로부터 돌출하도록 위치된다. 상기 층두께는 개별적인 요건에 따라 약 2 μm-60 μm이다.

[0025] 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 돌출부(36) 사이에는 곡선형 경계 영역(38)을 형성하여 균열이 생성될 우려를 최소화한다. 곡선형 경계 영역(38)의 반경(R)은 예를 들면 0.20 mm이다.

[0026] 또한 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 상부 링 측면(32') 사이의 외측면(34')의 영역에는 예를 들면 경사면(37)을 성형한다. 경사면(37)의 축 방향 깊이(B)는 예를 들면 0.22 mm이다.

[0027] 이에 따라 외측면(34')을 마무리 가공한다. 상기 가공은 링 반가공품(30')에 대해 사용되는 재료에 따라 절삭 가공법을 이용하여 공지의 방법으로 실시한다.

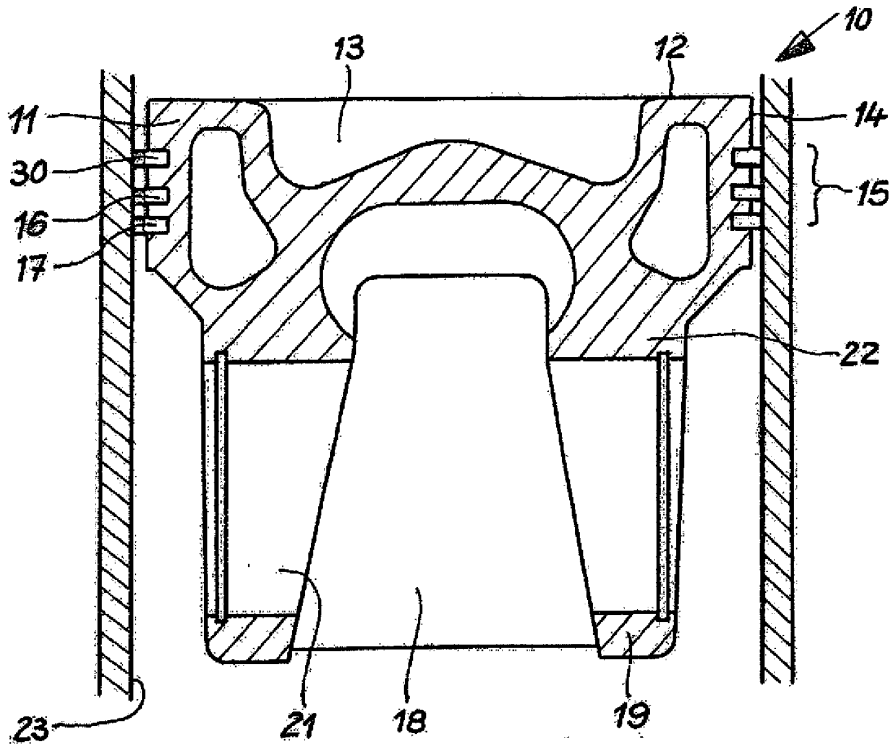
[0028] 예를 들면 링 반가공품(30')을 예를 들면 PCD-아크방전과 같은 공지의 PVD-법에 의해 크롬 질화물로 코팅한다.

링 반가공품(30')의 코팅을 준비하기 위해서 상기 링 반가공품을 공지의 방법으로 깨끗하게 하고 경우에 따라 크롬으로 구성된 집착계층으로 코팅한다. 예를 들면 외측면(34') 만을 코팅한다. 상부 링 측면(32') 및/또는 하부 링 측면(33') 및/또는 링 후면(31')은 하나 이상의 코팅재료 더 코팅할 수 있다. 예를 들면 외측면(34')을 크롬 질화물로 구성된 Typ MIP230의 코팅(39)으로 코팅한다. 코팅(39)은 경도가 1.200 HV 내지 1.600 HV(비커스)인 다공성이면서 단상인 세라믹 구조를 갖는다.

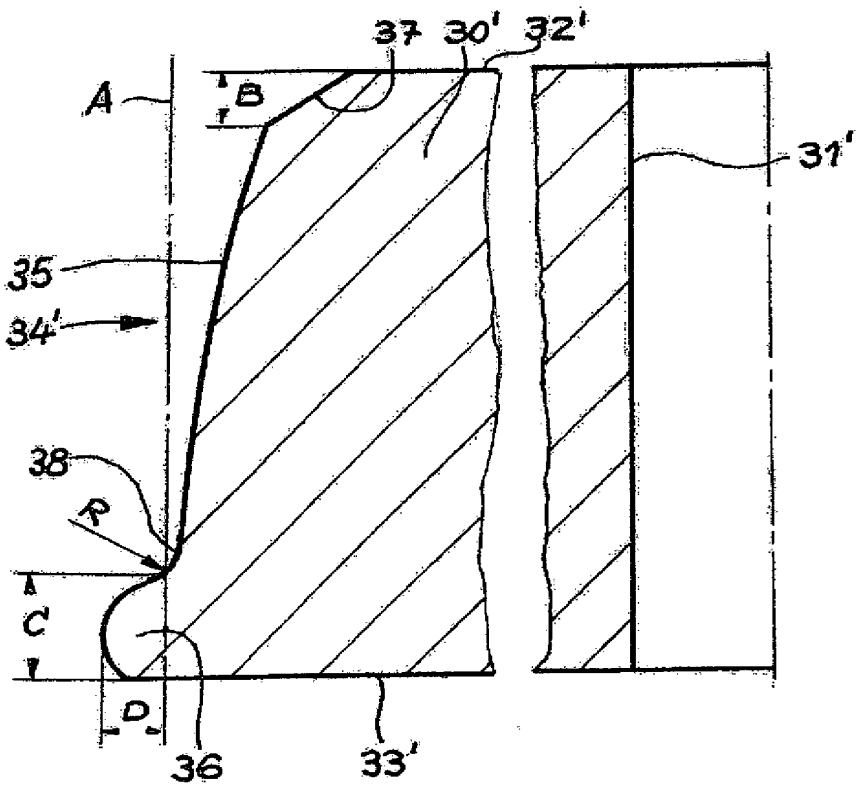
- [0029] 도 3은 코팅된 링 반가공품(30')을 도시하고 있다. 도 3으로부터 경사면(37)이 코팅(39)과 상부 링 측면(32') 사이에 평활하면서 동일 표면의 경계를 형성함을 쉽게 알 수 있다.
- [0030] 도 4는 링 후면(31), 상부 링 측면(32), 하부 링 측면(33)과 코팅된 외측면(34)을 구비한 최종 피스톤 링(30)을 도시하고 있다. 최종 피스톤 링(30)을 제조하기 위해서, 먼저 절삭 가공법에 의해 돌출부(36)를 침식한다. 이와 관련하여 링 반가공품(30') 또는 피스톤 링(30)의 재료 영역이 노출되는 원주면(41)이 생성된다. 비대칭의 볼록한 형상부(35)에서 원주면(41)은 평활하면서 동일한 평면에 있다. 돌출부(36)의 침식에 의해 원주면(41)과 하부 링 측면(33)이 만나는 예리한 오일 스크래퍼 에지(40)가 형성된다.
- [0031] 마지막으로, 피스톤 링(30)을 공지의 방식으로 후가공 및/또는 마무리 가공하여 원주면(41)과 코팅된 비대칭의 볼록한 형상부(35)의 영역에 최종 작동면(42)을 형성한다.
- [0032] 도 5는 본 발명에 따른 최종 피스톤 링(130)의 또 다른 실시예를 도시하고 있다. 피스톤 링(130)은 실질적으로 도 1 내지 4에 따른 피스톤 링(30)에 상응하고 본 발명에 따른 방법에 의해 동일하게 제조된다. 이에 따라 동일한 구조의 구성요소에는 동일한 도면부호가 제공되고 이와 관련한 설명은 도 1 내지 4에 대한 기재 내용을 참조하기로 한다.
- [0033] 유일한 차이는 피스톤 링(130)에서 볼록하게 형성된 반경 영역(37')이 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 상부 링 측면(32) 사이의 외측면(34) 영역에 형성된다는 점이다. 반경 영역(37')의 축 방향 높이(B)는 예를 들면 0.22 mm이다. 도 5로부터 반경 영역(37') 또한 코팅(39)과 상부 링 측면(32) 사이에 평활하면서 동일 평면인 경계를 형성함을 쉽게 알 수 있다.
- [0034] 도 6은 본 발명에 따른 최종 피스톤 링(230)의 또 다른 실시예를 도시하고 있다. 피스톤 링(230)은 실질적으로 도 1 내지 4에 따른 피스톤 링(30)에 상응하고 본 발명에 따른 방법에 의해 동일하게 제조된다. 이에 따라 동일한 구조의 구성요소에는 동일한 도면부호가 제공되고 이와 관련한 설명은 도 1 내지 4에 대한 기재 내용을 참조하기로 한다.
- [0035] 유일한 차이는 피스톤 링(230)에서 오목하게 형성된 반경 영역(37")이 비대칭의 볼록한 형상부(35)와 상부 링 측면(32) 사이의 외측면(34) 영역에 형성된다는 점이다. 도 6으로부터 오목하게 형성된 반경 영역(37") 또한 코팅(39)과 상부 링 측면(32) 사이에 평활하면서 동일 평면인 경계를 형성함을 쉽게 알 수 있다.
- [0036] 결론적으로 돌출형 오일 스크래퍼 에지가 형성되어 있고 엔진 작동시 크랭크 샤프트 방향으로 과량의 오일을 특히 효과적으로 이송할 수 있는 압축 링으로서 사용하기 위한 피스톤 링(30, 130, 230)이 제조된다.

도면

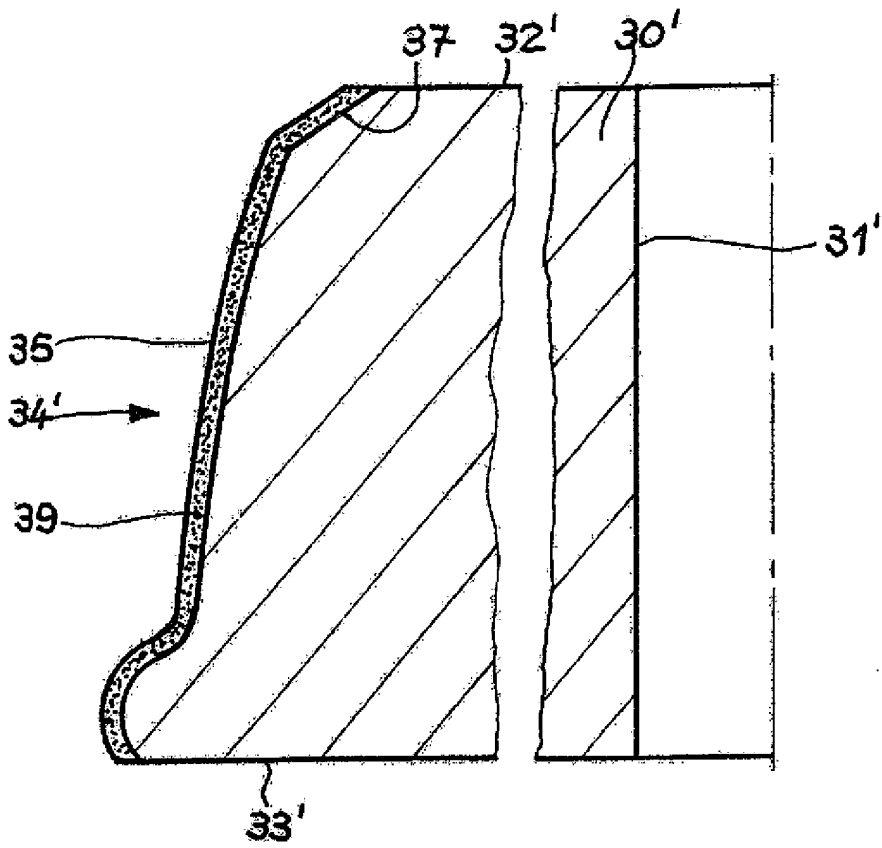
도면1



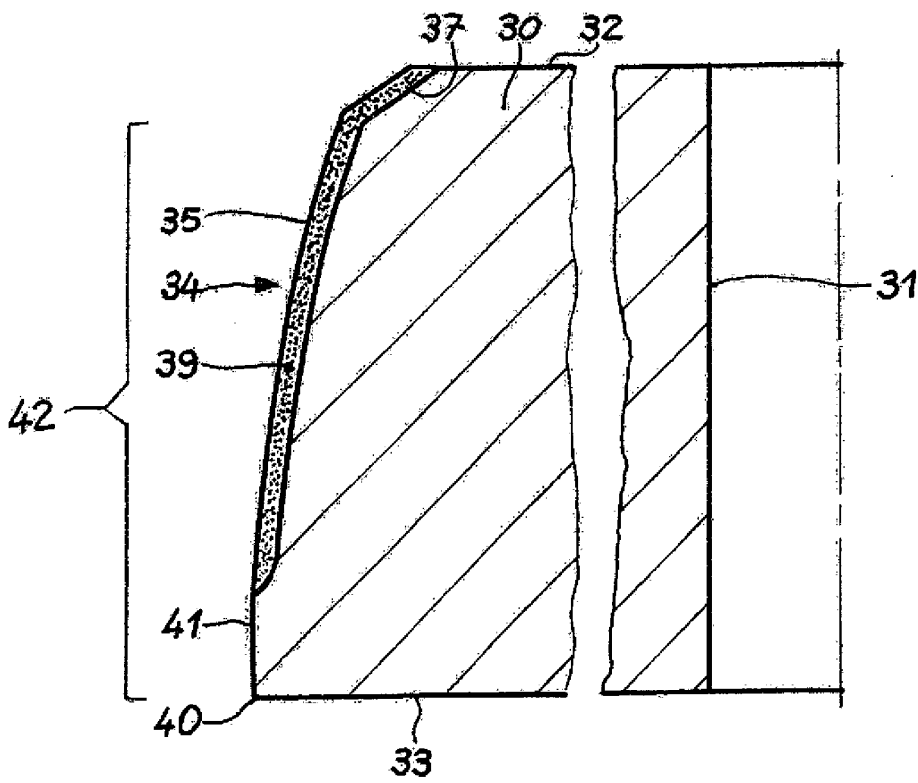
도면2



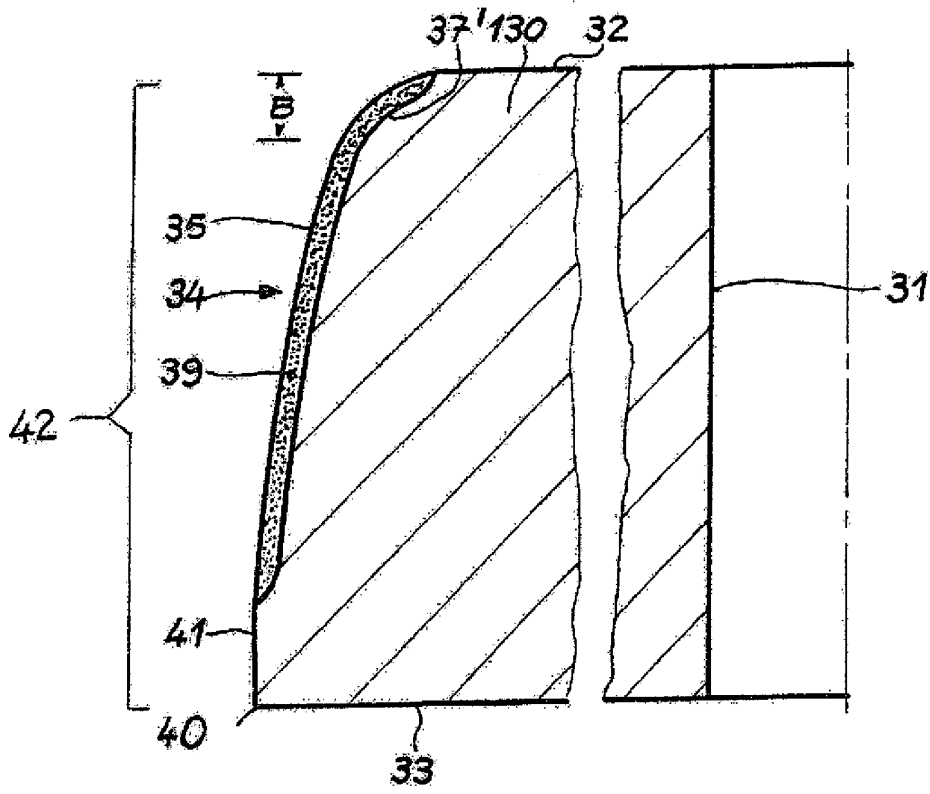
도면3



도면4



도면5



도면6

