(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0067894
(43) 공개일자 2014년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02F 5/00 (2006.01) *F02F 3/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0114039
(22) 출원일자 2013년09월25일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
12194237.9 2012년11월26일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
바르질라 스위츠랜드 리미티드
스위스 빈터투어 8401 취르허스트라쎄 12
(72) 발명자
카다우 디르크
스위스 8046 취리히 하인리히-볼프-슈트라쎄 17
슈타르크 마티아스
스위스 8400 빈터투어 샤우엔베르크슈트라쎄 8
헤르만 카이
스위스 8037 취리히 임펠트슈트라쎄 42
(74) 대리인
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 11 항

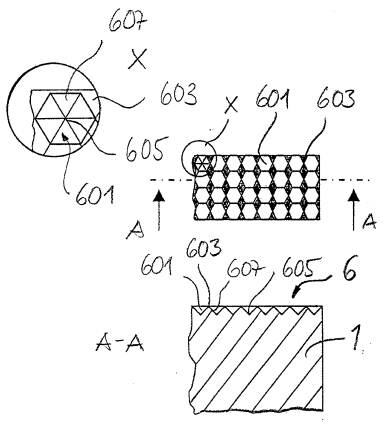
(54) 발명의 명칭 **연소 기관용 피스톤**

(57) 요 약

연소 기관용 피스톤은 피스톤 링을 수용하기 위한 적어도 하나의 링 그루브를 구비하고, 링 그루브는 링 그루브의 피스톤 헤드 측의 상부 그루브 플랭크보다 피스톤 헤드로부터 더 멀리 있는 피스톤 스커트 측의 하부 그루브 플랭크를 구비하고, 상기 하부 그루브 플랭크내에는 윤활제를 축적하기 위하여 리세스의 패턴이 형성된다. 리세스들 각각은 인접한 리세스의 내부 용적으로부터 분리되는 별개의 내부 용적을 갖고 리세스들의 상부에서 단일 개구를 구비한다.

링 그루브 플랭크와 피스톤 링 플랭크 중 어느 하나 또는 양쪽 모두에는 리세스의 패턴이 제공되는 이러한 배열체의 변형이 설명된다.

대 표 도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

피스톤 링 (7) 을 수용하기 위한 적어도 하나의 링 그루브 (5) 를 구비하는 연소 기관용 피스톤 (1) 으로서,

상기 링 그루브 (5) 는 상기 링 그루브 (5) 의 피스톤 헤드 측의 상부 그루브 플랭크보다 피스톤 헤드 (3) 로부터 더 멀리 있는 피스톤 스커트 측의 하부 그루브 플랭크 (6) 를 구비하고,

상기 하부 그루브 플랭크 (6) 내에는 윤활제를 축적하기 위하여 리세스들 (601; 602) 의 패턴이 형성되고,

상기 리세스들이 딤플 (dimple) 과 같은 얕은 컵 형상을 가져서, 상기 리세스들의 상기 패턴은, 윤활제가 상기 패턴에 진입하는 때에, 플러싱 (flushed) 되도록 되어있는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 리세스들 (601; 602) 각각은 인접한 리세스 (601; 602) 의 내부 용적으로부터 분리되는 별개의 내부 용적을 갖는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 리세스들 (601; 602) 각각은 상기 리세스들 (601; 602) 각각의 상부에 단일 개구를 구비하는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 패턴의 상기 리세스들 (601; 602) 의 별개의 상부 개구의 개구면들은 공통의 (common) 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

리세스들 (602) 은 리세스들 (602) 의 상부 개구에서 실질적으로 원형의 단면 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 6

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

리세스들 (601) 은 리세스들 (601) 의 상부 개구에서 실질적으로 다각형의 단면 형상을 갖는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 7

피스톤 링 (7) 을 수용하기 위한 적어도 하나의 링 그루브 (5) 를 구비하는 연소 기관용 피스톤 (1) 으로서,

상기 링 그루브 (5) 는 상기 링 그루브 (5) 의 피스톤 헤드 측의 상부 그루브 플랭크보다 피스톤 헤드 (3) 로부터 더 멀리 있는 피스톤 스커트 측의 하부 그루브 플랭크 (6) 를 구비하고,

상기 하부 그루브 플랭크 (6) 내에는 윤활제를 축적하기 위하여 리세스들 (601; 602) 의 패턴이 형성되고,

상기 리세스들은 서로 교차하는 방식으로 바람직하게는 배치되는 플루트들 (flutes) 을 포함하는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 패턴의 상기 리세스들 (601; 602) 의 별개의 상부 개구의 개구면들은 공통의 (common) 면에 배치되는 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 패턴은 원형의 단면 형상 (602), 다각형의 단면 형상 (601) 또는 상기 플루트의 형상을 갖는 리세스들로부터 선택된 적어도 두 개의 상이한 형상의 리세스들의 혼합물을 포함하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 리세스 (601; 602) 의 상기 상부 개구의 표면적은 상기 리세스 (601; 602) 의 내측에 있고 상기 개구면에 평행한 면들의 가장 큰 표면적인 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 패턴은 규칙적인 패턴인 것을 특징으로 하는 연소 기관용 피스톤.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 연소 기관용 피스톤에 관한 것이다. 연소 기관용 피스톤은 실린더 내에 수용되고, 실린더 내에서 미끄러지도록 배치되며, 크랭크 샤프트에 연결된다. 실린더 내에서 연소 가스의 압력의 사용을 향상시키기 위하여, 피스톤은 피스톤과 실린더 벽 사이에 슬라이딩 시일 (sliding seal) 을 형성하는, 피스톤의 둘레에 축선 방향으로 분배되는 하나 이상의 피스톤 링을 가진다.

배 경 기 술

[0002] 수직하게 세워져 있는 연소 기관에서, 피스톤은 크랭크 샤프트 위에 배치되고, 연소 챔버는 피스톤 위에 위치된다. 피스톤이 연소 가스의 압력 하에서 아래쪽으로 이동하기 시작하는 때에, 피스톤 링은 둘레 방향 피스톤 링 그루브의 하부 플랭크에 부딪히거나 가압된다. 이러한 충돌은 기관의 전반적인 성능의 그리고 피스톤 링의 기밀성 (tightness) 의 감소로 이어지는 플랭크의 마모를 유발할 수도 있다. 기관의 본래의 성능을 회복시키기 위하여, 피스톤의 교환이 필요하다.

[0003] 이러한 문제점에 대처하기 위하여, 종래 기술은 각각의 플랭크 표면을 국부적으로 경화시키는 표면 처리를 교시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 전술한 문제점에 대한 대안적인 해결책을 제안하는 것이다. 특히, 본 발명의 목적은 피스톤 링에 의한 마모에 대해 내마모성을 갖는 연소 기관용 피스톤을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 이러한 목적은 청구항 1 의 특징을 갖는 피스톤으로 해결된다. 본 발명의 유리한 수정은 종속 청구항에서 설명된다.

[0006] 본 발명에 따라, 피스톤 링을 수용하기 위한 적어도 하나의 링 그루브를 구비하는 연소 기관용 피스톤이 제공되고, 링 그루브는 링 그루브의 피스톤 헤드 측의 상부 그루브 플랭크보다 피스톤 헤드로부터 더 멀리 있는 피스

톤 스커트 측의 하부 그루브 플랭크를 구비하고, 상기 하부 그루브 플랭크에는 윤활제의 축적을 위해 리세스들의 패턴이 형성된다.

[0007] 본 발명에 따라, 하부 그루브 플랭크에 제공된 리세스는 실린더의 내부 표면에 적용되는 오일 등과 같은 윤활제로 채워진다. 이러한 윤활제는 맞닿아 접촉하는 피스톤 또는 피스톤 링(들) 및 실린더의 표면 사이에서 윤활 필름을 형성한다.

[0008] 본 발명자들은 윤활제가 리세스 내에서 축적되어 유지되는 때에 리세스의 상부 가장자리와 유체의 표면 장력으로 인해 별개의 리세스로부터 상향으로 약간 불룩해진다는 것을 발견하였다. 상방으로부터 리세스의 패턴에 접근하는 피스톤 링은 각각의 별개의 리세스로부터의 불룩해진 윤활제로 구성되는 윤활제 필름을 변위시켜서, 피스톤 링과 하부 그루브 플랭크 사이의 접촉 충돌을 감쇠시킨다. 상기 감쇠는 하부 그루브 플랭크에 부딪히는 피스톤 링의 충돌로 인한 마모를 감소시키는 효과를 갖는다.

[0009] 바람직하게는, 리세스들 각각은 인접한 리세스의 내부 용적으로부터 분리되는 별개의 내부 용적을 갖는다. 이러한 방식으로, 하부 그루브 플랭크 표면에 걸친 그리고 하부 그루브 플랭크 표면 상의 윤활제 필름의 분포가 조절될 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 리세스들 각각은 리세스들의 상부에서 단일 개구를 구비한다. 이러한 방식으로, 규정된 양의 윤활제를 유지하기 위한 별개의 리세스의 용량은 각각의 리세스의 형상/용적에 의해 설정되고, 유지 용량은 기관의 작동 중에 동적인 유체 효과에 덜 민감하다.

[0011] 바람직하게는, 상기 패턴의 리세스들의 별개의 상부 개구의 개구면들은 공통면에 배치된다. 이러한 방식으로, 하부 그루브 플랭크 상에 평탄한 윤활제 필름이 얻어질 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 패턴의 리세스들은 리세스들의 상부 개구에서 실질적으로 원형의 단면 형상을 가질 수 있고 그리고/또는 리세스들의 상부 개구에서 실질적으로 다각형의 단면 형상을 가질 수 있고 그리고/또는 서로 교차하는 방식으로 바람직하게는 배열된 플루트 (flutes) 를 포함할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 리세스의 상부 개구의 표면적은 리세스의 내측에 있고 개구면에 평행한 면들의 가장 큰 표면적이다. 즉, 리세스는 딤플 (dimple) 과 같은 바람직하게는 얕은 컵 형상을 구비할 수 있어서, 윤활제가 패턴에 진입하는 때에, 윤활제를 홀딩하는 패턴은 플러싱 (flushed) 되고, 그 결과 탄소의 퇴적 (deposit) 을 회피할 수 있다.

[0014] 패턴은 바람직하게는 규칙적인 패턴일 수 있다. 규칙적인 패턴은 규칙적인 패턴 내의 그루브 플랭크 표면에 걸쳐 분배되는 유사한 형상의 리세스를 포함할 수 있다. 하지만, 패턴은 제어된 방식으로 배치되는 상이하게 형상화된 리세스로 또한 구성될 수 있다. 예를 들어, 리세스는 피스톤의 메인 축을 중심으로 동심원으로 배치될 수 있고, 원 내의 리세스의 크기는 동일하지만, 별개의 원 사이에서는 상이하다. 또한 그루브 플랭크 상의 상이한 형상 및/또는 크기의 리세스의 반복되는 패턴이 가능하다.

[0015] 본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시형태에 의해 설명된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1 은 본 발명에 따른 리세스 패턴이 장착될 수 있는 피스톤의 상세도를 도시한다.

도 2 는 그루브 플랭크 내의 다각형 리세스의 패턴이 제공되어 있는 일 실시형태의 피스톤을 통한 부분도를 도시한다.

도 3 은 그루브 플랭크 내의 원형 리세스의 패턴이 제공되어 있는 다른 실시형태의 피스톤을 통한 부분도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도 1 은 연소 기관의 사용을 위한 피스톤 (1) 의 상부 오른쪽 모서리를 도시한다. 피스톤 (1) 은 피스톤 핀 보스 (2), 피스톤 헤드 (3), 피스톤 스커트 (4), 및 피스톤 (1) 의 둘레면으로 그리고 이 둘레면을 따라 연장하는 피스톤 링 그루브 (5) 를 구비한다.

[0018] 비록 여기에서 도시되지 않았지만, 피스톤은 단 하나의 또는 두 개 이상의 피스톤 링 그루브를 구비할 수 있다. 또한, 피스톤 핀 보스와 피스톤 헤드의 상이한 형상 또는 구성이 본 발명과 함께 사용 가능해진다. 피스

톤이 적어도 하나의 피스톤 링 그루브를 가진다면, 그루브 플랭크를 대향하여 링 표면을 구비하도록 피스톤 링을 그루브 내에 배치하는 것은 충분하다.

[0019] 도 1 의 좌측 부분은 도 1 의 상부 오른쪽에 도시된 피스톤 (1) 의 확대된 부분 Z 를 도시한다. 여기에서, 피스톤 (1) 은 피스톤 (1) 의 둘레를 따라 그리고 서로 평행하게 연장하는 두 개의 피스톤 링 그루브 (5) 를 구비하는 것을 볼 수 있다. 상부 피스톤 링 그루브 (5) 에는, 피스톤 (1) 으로부터 외측으로 방사상 방향으로 피스톤 링 그루브 (5) 로부터 약간 그리고 탄력 있게 연장하도록 배치되는 피스톤 링 (7) 이 도시된다. 이러한 방식으로, 피스톤 링 (7) 이 사용되고 있는 때에 실린더 보어 또는 라이닝의 내부면에 접촉하고 밀봉 기능을 제공한다. 피스톤 링 (7) 은 개략적인 방식으로만 도 1 에 도시된다. 피스톤 링이 제공되거나 피스톤 링에 제공되는 상이한 형상, 슬릿 등에도 불구하고, 피스톤 링 (7) 의 하부면 (71) 은 실질적으로 매끄럽고 평탄한 표면이어야 한다. 제 2 링 그루브 (5) 가 또한 그 안에서 피스톤 링을 수용할 수 있다는 것과 양자의 링 그루브의 그루브 플랭크 (6) 가 후술되는 바와 같은 방식으로 처리되고/형상화되고/준비된다는 것은 말할 필요도 없다.

[0020] 피스톤 링 (7) 의 이러한 매끄러운 하부 표면 (71) 은 링 그루브 (5) 의 피스톤 스커트 측 상에 있는 하부 그루브 플랭크 (6) 에 대해 반대편에 있도록 배치된다. 도 1 에서, 각각의 그루브 플랭크 (6) 는 표시된다; 피스톤 (1) 의 일부 (6) 는 별개의 요소가 아니라 피스톤 재료의 일부라는 것을 인지해야 한다. 하부 그루브 플랭크는 스퍼터링 (sputtering), 플라즈마 용사, 진공 증착 기술 (CVD 및 PVD), 오버레이 용접, 크롬 도금, 아연 도금, 금속 용사 등과 같은 여러 기술에 의해 그루브 플랭크에 가해질 수 있는 인서트 또는 상이한 재료의 층에 의해 형성되는 것이 가능하다. 대안적으로, 일부 (6), 즉 그루브 플랭크 표면은 담금질 (hardening) 등과 같은 특수한 재료 처리를 받은 피스톤 재료의 일부일 수 있다.

[0021] 이하에서는, 피스톤 (1) 과 동일한 재료로 이루어지는 그루브 플랭크 (6) 를 참조하여 설명된다.

[0022] 도 2 를 참조하여, 본 발명의 피스톤의 그루브 플랭크의 제 1 실시형태의 일부는 상면도 및 도 2 의 단면 A-A 에서 보이는 대로 단면도로 도시된다.

[0023] 도 2 에서 단지 일부가 도시되는 그루브 플랭크 (6) 는 리세스 (601) 로 덮여진 표면을 갖는다. 링 그루브는 참조 기호 1 에 의해 나타낸 바와 같은 피스톤으로 절단된다. 위에서 보면, 그루브 플랭크 (6) 는 규칙적인 패턴으로 그리고 가장자리와 가장자리를 맞대는 방식으로 배열되는 육각형의 리세스 또는 딤플 (601) 의 패턴을 나타낸다. 리세스 (601) 주위의 랜드는 참조 기호 602 로 표시된다. 랜드 (603) 는 바람직하게는 그루브 플랭크 (6) 를 통틀어 동일한 레벨 상에 있다.

[0024] 화살표 방향으로 절단면 A-A 에서의 단면도로 보는 때에, 각각의 리세스 (601) 가 규정되는 여섯 개의 별개의 삼각형 표면이 리세스 (601) 의 육각형의 개구면의 중앙 지점 아래에 있는 공통의 중앙 지점에서 만나기 때문에, 육각형의 다이아몬드 형상을 갖는 일련의 얕은 리세스가 도시된다.

[0025] 도 2 의 상부 왼쪽 모서리에는, 그루브 플랭크 (6) 에 해당하는 랜드 (603) 에 의해 둘러싸인 육각형의 리세스 (601) 중 하나의 상세도 X 가 도시된다. 여섯 개의 별개의 삼각형으로 형상화된 표면 (607) 은, 인접한 삼각형의 표면을 구비하는 공통 가장자리를 가지고 동일한 경사를 가지며, 그 결과, 도 2 의 A-A 단면도에서 가장 잘 보이는 대로, 랜드 (603) 아래에 나타내어지는 공통 중앙 지점 (605) 에서 만나도록 배치된다. 결과적으로, 이 실시형태에서의 그루브 플랭크 (6) 는 규칙적인 패턴으로 서로의 바로 옆에 배치되는 복수의 실질적으로 다이아몬드 형상의 육각형 리세스 (601) 를 갖는다.

[0026] 육각형의 패턴 대신에, 임의의 다른 다각형 형상이 리세스의 기본적인 형상으로서 취해질 수 있다; 특히, 규칙적인 패턴을 원하는 경우, 팔각형의 다이아몬드 형상의 리세스가 동등한 옵션이다.

[0027] 도 3 은 평면도 및 화살표 방향으로 보이는 바와 같은 절단면 B-B 에서의 단면도로 그루브 플랭크 (6) 의 추가의 실시형태를 도시한다. 도 3 에서 볼 수 있는 바와 같이, 그루브 플랭크에는 반구 형상을 갖는 복수의 리세스 (602) 가 제공된다. 따라서, 리세스 또는 반구 딤플 (602) 의 개구면은 원형이다. 리세스 (602) 는 그루브 플랭크 (6) 에 대응하는 랜드 (606) 에 의해 둘러싸인다. 각각의 리세스 (602) 의 용적은 리세스 (602) 사이의 랜드 (606) 아래에 놓이는 중앙부 (604) 를 구비하는 반구 표면에 의해 규정된다. 랜드 (606) 의 레벨은 이 실시형태의 그루브 플랭크 (6) 의 레벨에 대응한다. 도 3 에는, 리세스 (602) 의 규칙적인 패턴이 또한 도시된다.

[0028] 양자의 실시형태에서, 리세스 (601 또는 602) 의 용적 및 분포는 기관 내에서의 피스톤 (1) 의 작동 중에 리세스 (601; 602) 가 각각의 피스톤 링 그루브 플랭크 (6) 에 대해 부딪히는 반대편 피스톤 링 (7) 에 의한 충돌을

감쇠시키는 것을 제공하기에 충분히 큰 윤활제의 양을 유지 및/또는 축적하도록 선택된다.

[0029] 게다가, 도면에 도시되지 않았지만, 리세스는 그루브 플랭크 내부의 반구 형상의 용적 및 실질적으로 다각형의 개구의 조합인 형상을 가질 수 있다.

[0030] 전술한 실시형태들은 설명의 목적을 위해 단지 선택되었고, 적어도 이하의 수정과 관련하여 이 설명의 범위를 제한하지 않는다. 리세스는 패턴 내에서 상이한 형상 및 크기를 가질 수 있어서, 불규칙적인 패턴이 얻어진다. 또한, 리세스의 패턴은 예를 들어 리세스의 전체 용적이 피스톤 링 그루브 플랭크에 걸쳐 방사상 방향으로 변하도록 동일한 형상이지만 상이한 크기를 갖는 리세스로 구성될 수 있다.

[0031] 리세스의 상이한 형상/크기의 특정 구성이 기본적인 패턴을 형성하기 위해 만들어지고, 이러한 패턴이 그루브 플랭크 내에서 반복적으로 배치되는 패턴들이 또한 존재한다.

[0032] 또한, 리세스는 서로에 평행한 그리고 피스톤의 둘레 방향으로 연장하는 소형의 플루트 형태로 존재할 수 있다. 이러한 플루트는 그루브 플랭크의 레벨 상에 존재하는 랜드의 작은 부분에 의해 차단될 수 있다. 대안적으로는, 플루트 및/또는 리세스 대신에 또는 플루트 및/또는 리세스에 더하여, 피스톤의 중앙 축선을 둘러싸는 하나 이상의 나선형 플루트가 제공될 수 있다.

[0033] 리세스 및/또는 플루트가 어떠한 형상 또는 크기를 가질지라도, 완전하게 제어된 형상화 프로세스가 요구될 필요는 없다. 그 점에서, 별개의 리세스의 형상 및 깊이의 임의의 분포 및 형성이 허용가능하다.

[0034] 예를 들어, 리세스 및/또는 플루트는 엠보싱, 조형 (engraving), 방전 가공, 기계 가공, 드릴링, 스크래칭, 샌드 블라스팅과 같은 블라스팅 방법, 워터-커팅 (water-cutting) 또는 다른 기술에 의해 제조될 수 있다.

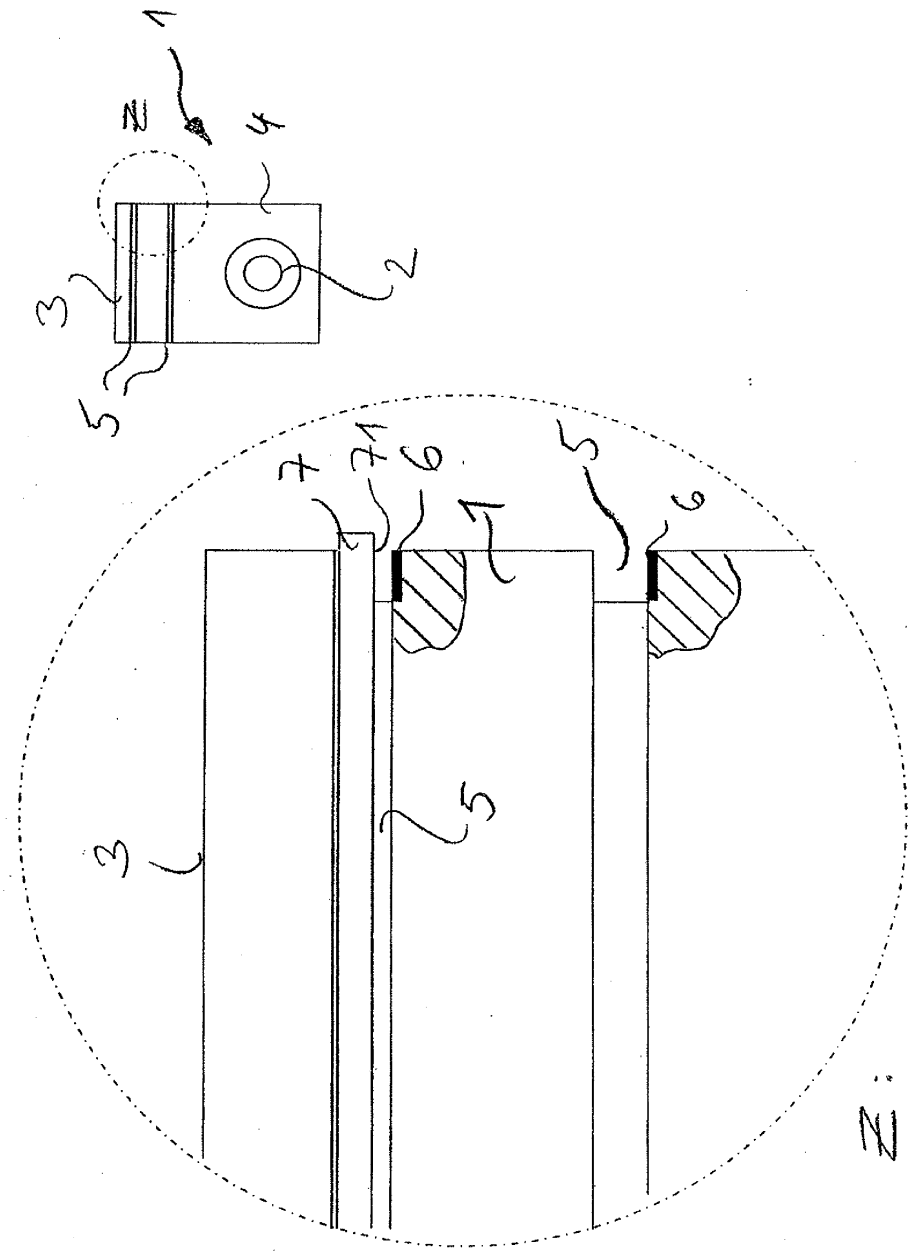
[0035] 전술한 설명에서, 하나의 링 그루브 플랭크가 표면 구조의 도움으로 형성된 윤활제 쿠션에 의해 감쇠 효과를 허용하기 위하여 리세스를 갖는 특정한 (표면) 구조를 갖는 현재 바람직한 실시형태가 설명된다. 하지만, 전술한 규정에 따라 반대편의, 즉 피스톤 헤드 측의 상부 피스톤 링 그루브 플랭크가 마찬가지로 존재하거나 전술한 바와 같은 리세스를 갖는 표면 구조체가 단지 제공된다는 것은 상정가능하다. 즉, 리세스의 패턴을 갖는 특정 표면은 그루브 플랭크 중 하나 또는 그루브 플랭크 양자에 제공될 수 있다. 피스톤이 크랭크 샤프트 위에서 수직 배향과는 다른 위치에서 작동하는 경우, 예를 들어 피스톤이 심지어 연소 챔버가 크랭크 샤프트 아래에 있는 매달려있는 방식으로 작동하거나 또는 중력의 방향에 대해 경사지게 작동하는 경우에는, 어느 표면에 리세스가 제공되는지에 대한 변형예가 특히 흥미로울 수 있다.

[0036] 특정 표면 구조, 즉 전술한 바와 같이 표면 내에 리세스의 패턴을 갖는 표면이 피스톤 링 그루브 플랭크의 반대편에 있는 피스톤 링의 플랭크 상에 제공되는 것이 추가로 상정가능하다. 여기에서, 특정 표면 구조체는 하나 또는 양 피스톤 링 플랭크 상에 제공되는 것이 가능하다다.

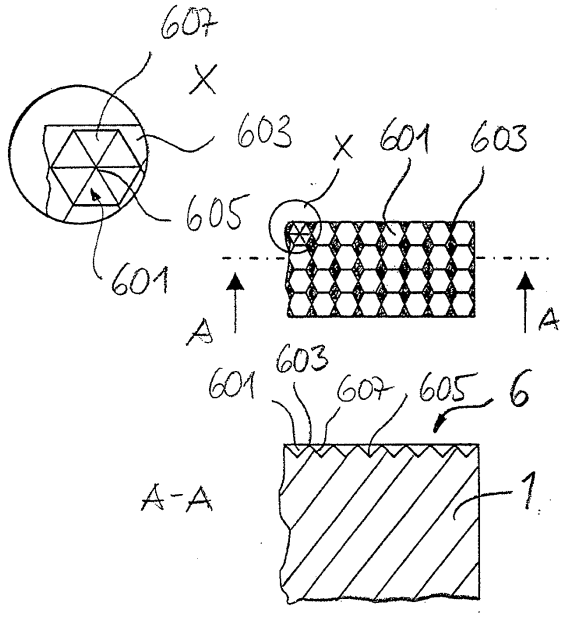
[0037] 전술한 특정 표면 구조체를 갖는 피스톤 링 플랭크 및 링 그루브 플랭크의 조합을 갖는 것이 추가로 상정가능하다. 특히, 전술한 바와 같은 구조화된 표면, 즉 리세스를 갖는 표면의 반대편에 있는 매끄러운 표면의 조합을 갖는 것이 이로울 수 있다. 예를 들어, 하부 그루브 플랭크는 리세스를 구비하고, 하부 그루브 플랭크의 반대편에 있는 하부 피스톤 링 플랭크는 매끄러우며, 상부 피스톤 링 플랭크는 리세스를 갖는 반면에 반대편에 있는 상부 그루브 플랭크는 매끄럽다. 이러한 배치는 중력이 두 개의 표면의 리세스 내에서의 윤활제의 축적 또는 포집을 지지하고, 그 후 대향하는 매끄러운 표면들은 피스톤 링이 차례로 상부 및 하부 피스톤 그루브 플랭크에 부딪히는 때에 피스톤 링의 임의의 충돌을 감쇠시키기 위하여 리세스 내에서의 윤활제 필름과 협력한다는 점에서 이로울 수 있다. 물론, 피스톤이 경사지거나 매달려있는 방식으로 작동되는 경우, 거꾸로 하는 방식이 상정 가능하다.

도면

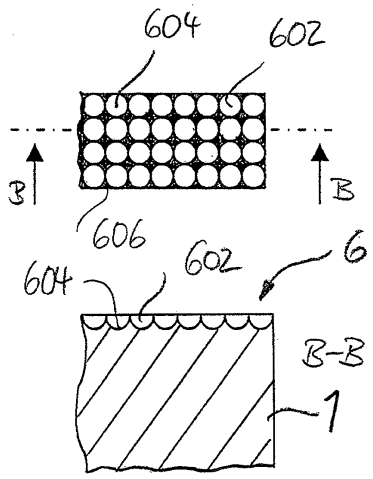
도면1



도면2


607
X
603
X
601
603
605
601
A
A
601
603
607
605
6
A-A
1

도면3


604
602
B
B
606
604
602
6
B-B
1