



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0014621  
(43) 공개일자 2011년02월11일

(51) Int. Cl.

F16H 55/49 (2006.01) F16H 7/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7027010

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년04월09일

심사청구일자 2010년12월01일

(85) 번역문제출일자 2010년12월01일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/002228

(87) 국제공개번호 WO 2009/134313

국제공개일자 2009년11월05일

(30) 우선권주장

12/151,016 2008년05월02일 미국(US)

(71) 출원인

더 게이츠 코퍼레이션

미국 콜로라도주 덴버 위와타 스트리트 1551 (우편번호:80202)

(72) 발명자

게이너 존 씨

미국 콜로라도주 80122 센테니얼 사우스 세인트 폴 웨이 8122

(74) 대리인

신정건, 김태홍

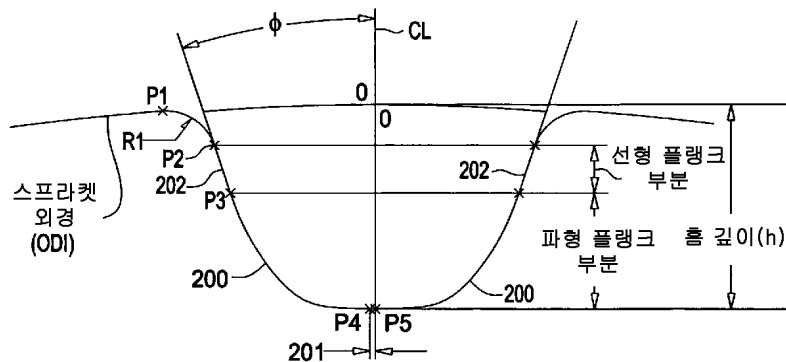
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 동기 벨트 스프라켓

(57) 요약

본 발명은, 치형 벨트와 맞물리는 적어도 하나의 홈을 포함하고, 상기 홈은 플랭크(flank)를 구비하며, 상기 플랭크는 치형 벨트가 랙(rack) 형태일 때 벨트 치형부 루트 반경(R8)의 대략 105 % 내지 대략 125 %의 홈 선단부 반경(R1)을 가지고, 상기 홈 선단부 반경은 선형 플랭크 부분(202)에 의해 홈 아치 파형 플랭크 부분(200)에 연결되며, 상기 선형 플랭크 부분은 홈 중심선(CL)에 대해 대략 18 도 내지 대략 24 도의 각도( $\phi$ )로 배치되고 스프라켓 홈 깊이(h)의 적어도 대략 20 %의 길이를 포함하는 것인 스프라켓에 관한 것이다.

대표도 - 도4



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

치형 벨트와 맞물리는 적어도 하나의 홈을 포함하는 스프라켓으로서,

상기 홈은 플랭크(flanck)를 구비하며, 상기 플랭크는 치형 벨트가 랙(rack) 형태일 때 벨트 치형부 루트 반경(R8)의 대략 105 % 내지 대략 125 %의 홈 선단부 반경(R1)을 가지고,

상기 홈 선단부 반경은 선형 플랭크 부분(202)에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분(200)에 연결되며,

상기 선형 플랭크 부분은 홈 중심선(CL)에 대해 대략 18 도 내지 대략 24 도의 각도( $\Phi$ )로 배치되고 스프라켓 홈 깊이(h)의 적어도 대략 20 %의 길이를 갖는 것인 스프라켓.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 스프라켓 홈 깊이(h)는 치형 벨트의 치형부 높이(h2)보다 대략 2 % 작은 값 내지 대략 4 % 큰 값의 범위에 속하는 것인 스프라켓.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 선형 플랭크 부분(202)은, 홈 중심선(CL)에서 측정될 때 스프라켓 홈 깊이(h)의 대략 50 % 미만의 길이를 갖는 것인 스프라켓.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 동기 벨트 스프라켓에 관한 것이며, 보다 구체적으로 선형 플랭크 부분에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분에 연결되는 홈 선단부 반경을 갖는 동기 벨트 스프라켓에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 동기 벨트 구동 시스템은 샤프트들 사이에서 토크를 전달하기 위해 밧/또는 운동을 변환하기 위해 체인 구동 또는 기어 트레인에 대한 대안으로서 산업계에서 널리 사용된다.

[0003] 벨트 구동부는, 벨트 치형부 및 스프라켓 치형부 양자 모두로부터 변위되어 있는 피치 라인을 가지며, 벨트 인장 부재 내에 위치한다. 변위된 피치 라인은, 다양한 벨트 부하 및 스프라켓 직경에서 간섭을 최소로 하면서 스프라켓 홈 내에 벨트 치형부가 양호하게 들어가도록 보장하는 문제를 유발한다.

[0004] 벨트 치형부/스프라켓 치형부 간섭 문제는, 벨트 치형부와 스프라켓 치형부 사이의 작은 피치 차이를 초래하는 벨트 제작 공차 및 스프라켓 제작 공차에 의해, 스프라켓 치형부 프로파일과 벨트 치형부 플랭크 프로파일 사이의 작은 차이를 초래하는 툴링(tooling) 공차에 의해, 이상적인 벨트 치형부 형태보다 작게 되는 결과를 초래하는 형성 프로세스 중의 폴리머 수축에 의해, 들어가고 나오는 벨트 치형부/스프라켓 치형부 간섭을 초래하는 소정 부하에서의 벨트 치형부의 회전 및 편향에 의해, 그리고 벨트 치형부와 스프라켓 치형부 사이의 명확한 피치 차이를 초래하는 스프라켓 홈 깊이/벨트 치형부 높이의 차에 의해 유발되는 현 효과(chordal effect)에 의해 더욱 복잡해진다.

[0005] 벨트 치형부와 스프라켓 치형부 사이의 이러한 피치 불일치는, 폴리 치형부의 상부에서, 특히 스프라켓 선단부 반경이 곡선인 스프라켓 플랭크와 교차하는 영역에서, 벨트 치형부 플랭크의 상부를 스크러빙(scrubbing)하는 결과를 초래하며, 결과적으로 벨트 치형부 피복을 약화시켜 벨트 치형부 파괴를 유발한다.

[0006] 대표적인 종래 기술은, 추적 곡선의 형태인 플랭크 면을 갖는 벨트 치형부 및 추적 곡선의 형태인 플랭크 면을 갖는 스프라켓 치형부를 구비하는 벨트 스프라켓을 함께 갖춘 치형 전동 벨트를 개시하는 미국 특허 제 4,605,389호이며, 이때 벨트 및 스프라켓은 원활한 운전 및 래치팅 저항(antiratcheting) 특징을 나타낸다.

[0007] 선형 플랭크 부분에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분에 연결되는 홈 선단부 반경을 갖는 스프라켓이 요구된다. 본 발명은 이러한 요구를 충족시킨다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 동기 벨트 스프라켓을 제공하는 것을 목적으로 하며, 보다 구체적으로 선형 플랭크 부분에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분에 연결되는 홈 선단부 반경을 갖는 동기 벨트 스프라켓을 제공하는 것을 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0009] 본 발명의 제1 양태는, 선형 플랭크 부분에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분에 연결되는 홈 선단부 반경을 갖는 스프라켓을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명의 다른 양태는, 본 발명의 후술하는 설명 및 첨부 도면에 의해서 지적되거나 명확하게 될 것이다.

[0011] 본 발명은, 치형 벨트와 맞물리는 적어도 하나의 홈을 포함하는 스프라켓을 포함하며, 상기 홈은 플랭크를 구비하고, 상기 플랭크는 치형 벨트가 랙(rack) 형태일 때 벨트 치형부 루트 반경(R8)의 대략 105 % 내지 대략 125 %인 홈 선단부 반경(R1)을 가지며, 상기 홈 선단부 반경은 선형 플랭크 부분(202)에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분(200)에 연결되고, 상기 선형 플랭크 부분은 홈 중심선(CL)에 대해 대략 18 도 내지 대략 24 도 사이의 각도( $\Phi$ )로 배치되며 스프라켓 홈 깊이(h)의 적어도 대략 20 %의 길이를 갖는다.

**발명의 효과**

[0012] 본 발명에 따르면, 동기 벨트 스프라켓, 보다 구체적으로 선형 플랭크 부분에 의해 홈 아치 과형 플랭크 부분에 연결되는 홈 선단부 반경을 갖는 동기 벨트 스프라켓을 얻을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0013] 본 명세서에 통합되고 그 일부를 이루는 첨부 도면은, 본 발명의 바람직한 실시예를 도시한 것이며, 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명하는 역할을 한다.

도 1은 종래 기술의 벨트 및 스프라켓 맞물림 연동부의 단면도이다.

도 2는 종래 기술의 홈 프로파일의 단면도이다.

도 3은 종래 기술의 벨트 구조의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 스프라켓 홈의 단면도이다.

도 5는 본 발명의 스프라켓 홈과 맞물려 있는 벨트 치형부의 단면도이다.

도 6은 본 발명의 스프라켓과 맞물려 있는 벨트의 단면도이다.

도 6a는 도 6의 상세도이다.

도 7은 본 발명의 스프라켓 홈의 단면도를 치수와 함께 나타낸 것이다.

도 8은 도 7의 스프라켓 홈 프로파일과 맞물려 있는 벨트 치형부의 외형을 도시한 것이다.

도 9는 본 발명의 스프라켓 홈의 단면도를 치수와 함께 나타낸 것이다.

도 10은 종래 기술의 벨트와 종래 기술의 스프라켓 그리고 종래 기술의 벨트와 본 발명의 스프라켓 사이의 치형부 부하 분포를 비교하는 다이어그램이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0014] 도 1은 종래 기술의 벨트 및 스프라켓 맞물림 연동부의 단면도이다. 치형부 높이(h2) 대 치형부 베이스 폭(b) 비가 약 0.70인 종래 기술의 치형 벨트의 외형이 종래 기술의 스프라켓(12)의 치형부(32) 세그먼트에 맞물려 있으며, 이로써 벨트의 맞물림 특징이 벨트의 플랭크 면의 형상에 따라 좌우되는 방식을 제시하고 있다. 스프라켓 캐비티(16) 내에서 완전히 맞물려 있는 벨트 치형부(14) 사이의 억지 끼워맞춤(interference fit)이 없는 반면, 스프라켓 홈(20)에 들어가는 벨트 치형부(18) 및 스프라켓 홈(24)에서 빠져나오는 벨트 치형부(22)는, "경사가 급하여" 상기 치형부들이 오버랩 영역(34, 36)에 의해 도시된 바와 같이 스프라켓 홈 플랭크(30, 32)의 측부의 상부에 대해 스크러빙되는 플랭크 면(26, 28)을 갖는다. 치형부 플랭크와 홈 플랭크 사이의 스크러빙은 소음을

유발하며, 벨트 작동 중에 원치않는 벨트 진동을 유도할 수 있다. 예로서 오버랩 영역(34, 36)으로부터 치형부 재료를 제거함으로써, 간섭 없이 치형부가 드나들기 용이하도록 할 목적으로 스프라켓 플랭크들 사이의 거리가 좁게 되어 있는 경우, 각각의 벨트 치형부는 역시 벨트 치형부 간섭이 존재하는 스프라켓 홈 플랭크에 대해 소정 위치로 단지 병진이동하게 된다.

[0015] 도 2는, 벨트 치형부가 락 형태일 때, 종래 기술의, 치형 벨트 치형부 플랭크 면의 프로파일을 생성하기 위해 사용되는 바와 같은 추적 곡선(92, 94)의 형성을 도시한 것이다.

[0016] 일반적으로, 추적 곡선은 현수선(catenary)의 전개선(involute)으로서 정의된다. 추적 곡선의 특징은 접선의 일부가 직교 좌표 축과 추적 곡선 상의 접선의 접점 사이에서 일정한 거리를 유지한다는 것이다. 모든 접선의 방향은, 벨트 치형부가 스프라켓 치형부와와의 간섭 없이 스프라켓 홈에 들어갈 때 벨트 치형부의 상대적인 운동 방향에 실질적으로 근사하다.

[0017] 종래 기술의 치형부 플랭크 또는 홈 플랭크에 대한 추적 곡선(tractrix curve; 92)의 형상은, 다음의 방정식을 이용하여 직교 좌표계로 표시될 수 있다.

$$y = A[\ln(A/x + \sqrt{(A/x)^2 - 1}) - \sqrt{1 - (x/A)^2}]$$

[0018] 이때, y축은 벨트의 종축에 수직하며, x축은 벨트의 종축에 평행하고, y는 y축 좌표이며 x는 x축 좌표이고, A는 y축과 추적 곡선 상의 점 사이에서 일정한 접선 부분이다.

[0020] 추적 곡선(92)은 벨트 치형부 선단 상의 점에 대응하는 점(x, y)에서 시작된다. 도면에서, 점 x는 y축으로부터 소정 거리(A)에 위치하며, 이때 라인 A는 또한 점(x, y)에서 추적 곡선에 대한 접선을 나타낸다. 점(x2, y2)에서, 접선(A2)은 세그먼트(A)에 대해 길이 면에서 동일하다. 추적 곡선(92)이 계속됨에 따라, 점(x3, y3)에서의 접선(A3)은 접선(A2) 및 세그먼트(A)에 대해 길이 면에서 동일하다. 추적 곡선(92)은 도시된 바와 같이 계속되며, 선(93)의 투영 상에 있는 점(x4, y4)까지 점선으로 연장된다. 선(93)은 벨트 치형부 랜드면의 위치에 대한 y축 좌표에 대응한다. 점(x4, y4)은 벨트 치형부의 높이에 대응하는 x축으로부터의 거리(h2)에 위치한다. 추적 곡선(92)은 반경(R)을 이용하여 선(93)과 하나가 된다.

[0021] 추적 곡선(94)은, 점(x, y)으로부터 거리(L)만큼 떨어져 있는 점(x5, y5)에서 시작하여 유사한 방식으로 생성된다. 추적 곡선(94)은, 점(x4, y4)으로부터 거리(b)만큼 떨어져 있는 점(x6, y6)까지 계속 생성된다. 거리(b)는 벨트 치형부의 베이스 폭을 형성한다.

[0022] 도 3은 종래 기술의 벨트 구조의 단면도이다. 보통의 종래 기술의 치형 벨트는, 한편으로는 복수 개의 벨트 치형부(98)를 포함하고 다른 한편으로는 평활한 형상(100) 또는 파형 형상(102)과 같은 임의의 바람직한 형상의 후방층을 형성하는 엘라스토머 본체(96)를 포함한다. 엘라스토머 본체는, 천연 고무, 합성 고무, 또는 이들의 혼합물, 또는 폴리우레탄과 같은 주조가능한 엘라스토머 등인 임의의 적절한 엘라스토머를 이용하여 공지된 방식으로 성형되거나 주조된다.

[0023] 인장 부재(104)는 엘라스토머 본체 내에 배치되며, 작동 중에 주위에서 벨트의 굽힘이 발생하는 피치선(106) 또는 종축을 형성한다. 인장 부재는, 나선형강 케이블, 섬유 유리 코드, 상품명 Kevlar 또는 Kevlar 49로 판매되는 것과 같은 아라미드 섬유 등과 같은 임의의 적절한 고탄성계수 재료로 제조될 수 있다. 탄소 섬유 코드도 또한 인장 부재(104)를 위해 사용될 수 있다.

[0024] 당업계에 공지된 섬유 재료는, 그 탄성계수를 높이기 위해 벨트 치형부에 선택적으로 배치될 수 있으며, 선택적으로 내마모성 식물(108)이 치형부 외면으로서 배치될 수 있다.

[0025] 각각의 종래 기술의 치형부는, 실질적으로 도 2와 함께 설명된 바와 같은 방식으로 생성되는 추적 곡선의 형태인, 치형부의 프랭크 면(112, 114)의 주요 부분(110)을 적어도 구비하는 한편, 벨트 치형부는 락 형태이다. 추적 곡선은 반경(R)을 이용하여 랜드면(115)과 하나가 된다. 마찬가지로, 추적 곡선의 반경 또는 연장부는 길이가 L일 수 있는 벨트 치형 선단부(116)와 하나가 되도록 하는 데 사용될 수 있다.

[0026] 벨트 치형부는 피치(P)만큼 떨어져 있고, 각각은 종방향 단면에서 볼 때 베이스(b) 및 높이(h2)를 갖는다. 프랭크 면의 경사는, 래칭팅(ratcheting)에 영향을 주며, 비율 A/h2에 의해 제어된다. A/h2의 비율은 대략 0.55 내지 0.90이다.

[0027] 역시 래칭팅에 영향을 주는 벨트 치형부의 깊이는, h/b의 비율에 의해 제어된다. h/b의 비율은 대략 0.30 내지

1.0이다.

- [0028] 비율  $b/P$ 는, 들어가거나 나오는 중에 벨트 치형부와 스프라켓 사이의 중첩 간섭을 줄이기 위해 부분적으로 사용될 수 있다.  $b/P$ 의 비율은 대략 0.80 내지 0.35이다.
- [0029] 개시된 비율 각각에 대해, 수치  $b/2$ 는, 추적 곡선(92, 94)이 이론적으로 서로 중첩되지 않도록 하기 위해 항상 수치  $(A-x4)$ 보다 크다.
- [0030] 벨트 치형부 플랭크 면에 대한 본 명세서의 설명은, 벨트 치형부가 "랙 형태"일 때의 조건에 대한 것이며, 다시 말해서  $y$ 축이 피치선에 대해 수직일 때, 즉 벨트가 편평한 면에서 눌러더라도 편평하다는 조건에 대한 것이다. 벨트가 스프라켓 위로 지나갈 때와 같이 벨트가 구부러지면,  $y$ 축은 벨트 치형부에 대해 일정한 관계로 유지되기 때문에,  $y$ 축은 더 이상 피치선에 수직이 아니다.
- [0031] 본 발명에 따르면, 스프라켓 홈 플랭크(200)는 앞서 설명된 벨트 치형부에 대해 과형으로 구성되며, 형성된 과형 폭에 스프라켓 홈 폭 틱새에 대한 임의의 바람직한 벨트 치형부 폭을 더한 것만큼 떨어져 있게 된다. 본 발명의 스프라켓 홈 저부는, 약간 볼록하거나, 약간 오목하거나, 또는 편평할 수 있으며, 그 형태는 본 발명의 적절한 작동에 있어서 중요하지 않다. 외경(OD1)으로부터 스프라켓 홈의 저부까지 스프라켓 홈의 중심선을 따라 측정되는 스프라켓 홈 깊이(도 4의 "h" 참고)는, 벨트 랜드부 라인으로부터 벨트 치형부 선단까지로 측정되는 벨트 치형부 높이( $h2$ )보다 대략 2 %만큼 작은 값 내지 대략 4 %만큼 큰 값의 범위에 속한다(도 3 참고).
- [0032] 스프라켓 홈 플랭크의 선형 부분(202)은, 스프라켓 홈 깊이( $h$ )의 대략 20 % 내지 대략 50 % 사이의 길이를 갖는다. 각각의 플랭크의 선형 부분(202)은, 스프라켓 홈 중심선(CL)과 대략 18 도 내지 대략 24 도 사이의 각도( $\Phi$ )로 배치된다. 지적인 범위에서의 각도( $\Phi$ )는, 스프라켓 피치(P), 스프라켓 외경(OD1) 및 요구되는 래치 저항 정도에 따라 좌우된다. 일반적으로 플랭크가 더 가파를수록 시스템은 래치 저항이 커지지만 맞물림 간섭은 덜 완화된다.
- [0033] 스프라켓 선단부 반경(도 7에서의 R1 참고)은, 벨트가 랙 형태일 때 벨트 루트 반경(도 5의 R8 참고)의 대략 105 % 내지 대략 125 %의 범위이다.
- [0034] 설계 파라메타의 이러한 조합에 의해, 스프라켓 홈은 벨트 치형부 플랭크 상에 과도한 국지적인 전단 부하를 가하지 않으면서 벨트 치형부가 스프라켓 홈에 들어가고 나올 때 벨트 치형부를 위치로 안내하는 깔대기 효과("funneling" effect)를 갖게 된다. 이로 인해 벨트 수명이 상당히 연장되며 치형부 전단 부하가 보다 양호하게 분포되어 현 작용(chordal action) 및 벨트 치형부 회전을 최소화한다.
- [0035] 도 4는 본 발명의 스프라켓 홈의 단면도이다. 이 경우에 있어서, P3로부터 P4까지 홈 아치의 플랭크 부분(200)은, 본 명세서에서 설명되는 벨트 치형부 플랭크(114)에 결합되며, 원하는 스프라켓 홈에 의해 중심선(CL)으로부터 벨트 치형부 틱새(201)까지 오프셋되고, 즉 P4 내지 P5만큼 오프셋된다. 섹션(201)은 홈 깊이( $h$ )와 동일한 깊이에 위치한다.
- [0036] 플랭크 섹션(200)은 반경 R2 및 R3를 가지며, 도 7을 참고하라. 반경 R2 및 R3는 동일할 수도 있고( $R2=R3$ ) 동일하지 않을 수도 있다( $R2 \neq R3$ ).
- [0037] 플랭크의 선형 부분(202)은 스프라켓 홈 중심선(CL)에 대해 소정 각도( $\Phi$ )로 배치되며, 이 부분(202)은 점 P3에서 하위 스프라켓 홈 아치의 플랭크로부터 접선방향 외측으로 연장된다. 랙 형태에서 벨트 치형부 루트 반경(R8)보다 큰 스프라켓 선단부 반경(R1)은, 선형 스프라켓 홈 플랭크 부분에 대한 점 P2에서의 접선으로부터 스프라켓 외경(OD1)까지 연장된다.
- [0038] 도 5는 본 발명의 14 mm 스프라켓의 홈(32)과 맞물리는 랙 형태의 14 mm 피치의 종래 기술의 벨트 치형부를 도시한 것이다. 홈은 벨트 치형부에 비해 다소 크게 되어 있다. 랙 형태에 있어서, 피치선(106)은 선형이다.
- [0039] 도 6은 본 발명의 스프라켓과 맞물리는 종래 기술의 벨트를 도시한 것이다. 각각의 치형부(14, 18, 22)는 각각 홈(160, 180, 190)과 맞물린다. 이 도면은 벨트 치형부 상부 플랭크(114)와 루트 반경(R8) 사이의 틱새를 도시한 것이며(도 5 및 도 7 참고), 그리고 스프라켓 홈 상부 플랭크(202)와 반경(R1) 사이의 틱새를 도시한 것이다(도 5 참고). 이는, 도 1에 도시되며 이러한 틱새가 전혀 존재하지 않는 종래 기술의 벨트 치형부 및 스프라켓 홈 맞물림부와 대비될 수 있다. 도 6a는 도 6의 상세도이다.
- [0040] 도 7은 본 발명의 실시예이다. 홈(32)의 14 mm 피치 스프라켓을 설명한다. 이 경우에 있어서, 스프라켓 홈 깊이( $h$ )는 대략 0.23 인치인 벨트 치형부 높이( $h2$ )와 동일하게 선택된다. 스프라켓 홈의 하위 과형부(200)는, 전체



홈 깊이(h)의 대략 36.2 %를 차지한다. 상기 하위 파형부(200)는 설명을 목적으로 본 명세서에서 반경(R2)과 반경(R3)의 조합으로 도시되어 있으며, 또한 추적 곡선 또는 벨트 치형부의 파형에 근사하는 다른 곡선형 조합을 포함할 수 있다. 수치 값은 단지 예일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하려는 의도가 아니다.

[0041] 점 P2와 점 P2' 사이에서 측정되는 스프라켓 홈의 하위 플랭크 폭은, 벨트 치형부 결합부 폭에 대략 0.01 인치의 설계 틈새(201)를 더한 것과 동일하다. 홈 저부 부분, 즉 R4는, 약간 오목할 수 있지만, 보통 대략 똑바른 선에 근사한다. 선형 상위 플랭크 부분(202)은 점 P2로부터 점 P1까지 연장되어 스프라켓 홈 중심선과 대략 23도의 각도를 형성한다. 상기 상위 플랭크 부분(202)의 전체 길이는 스프라켓 홈 중심선(CL)을 따라 측정되는 스프라켓 홈 깊이(h)의 대략 43 %이다. 스프라켓 홈 선단부는 대략 0.6 인치의 반경(R1)을 갖는다. R1은 점 P0에서 스프라켓 외경에 대한 접선과 교차하며, 점 P1에서 선형 스프라켓 홈 상부 플랭크 부분에 대한 접선과 교차한다. 반경 R1은 락 형태에서 벨트 치형부 루트 반경(R8)의 대략 124 %이다. 수치 예는 단지 설명을 위해 제공되며, 본 발명의 범위를 한정하려는 의도가 아니다.

[0042] 이러한 도 7에 있어서, P4와 P5 사이의 세그먼트는 약간의 반경을 가지며, 이로 인해 홈에 대해 약간 오목한 저부가 형성된다. 곡선은 또한 약간 볼록할 수도 있다. 도 4에서 이 세그먼트는 선형이다. 따라서, 세그먼트(P4 내지 P5)는 본 발명에 악영향을 주지 않으면서 곡선형일 수도 있고 선형일 수도 있다. 이러한 실시예에 있어서, 플랭크 부분(200)은 반경(R2, R3, R4)을 포함한다.

[0043] 도 8은 도 7의 스프라켓 홈 프로파일과 맞물려 있는 벨트 치형부의 외형을 도시한 것이다.

[0044] 종래 기술에 대한 본 발명의 시스템의 현저한 개선점, 즉 이하의 표 1에 결과로서 도시되어 있는 바와 같은 개선점이 달성되었다. 종래 기술의 벨트는 공지된 산업 표준 테스트에 따라 14 mm 피치의 종래 기술 스프라켓 홈(32)에서 테스트되었을 뿐만 아니라 도 7 및 도 9에서 설명된 구성을 이용하여 본 발명의 14 mm 스프라켓의 홈(32)에서 테스트되었다. 다음은 테스트 프로그램의 결과이다.

표 1

벨트 파괴까지의 시간			
스프라켓 유형	테스트 #1	테스트 #2	각도 $\Phi$
종래 기술의 프로파일	(테스트되지 않음)	218 시간	곡선형
도 7의 프로파일	598 시간	(테스트되지 않음)	~ 23 도
도 9의 프로파일	151 시간	363 시간	~ 18 도

[0046] 도 9는 본 발명의 스프라켓 홈의 단면도를 치수와 함께 나타낸 것이다. 수치는 단지 예로서 제시된 것이며, 본 발명의 범위를 한정하려는 의도가 아니다. 이러한 실시예에서 플랭크 부분(200)은, 상부 플랭크 부분(202)이 18도의 각도( $\Phi$ )를 가질 때 소정 반경(R2, R3, R4, R5)을 갖는다.

[0047] 도 10은 종래 기술의 벨트와 종래 기술의 스프라켓 그리고 종래 기술의 벨트와 본 발명의 스프라켓 사이의 치형부 부하 분포를 비교하는 다이어그램이다.

[0048] 종래 기술의 벨트와 종래 기술의 스프라켓 사이의 맞물림과 관련하여, 전단 부하는, 랜드부 면(115)과 교차하는 치형부 루트(대략 R8을 따름)에 주로 집중된다. 이는 치형부 루트에서 크랙을 초래할 수 있다. 루트 크랙은 궁극적으로 벨트 파괴를 유발한다.

[0049] 종래 기술의 벨트와 본 발명의 스프라켓이 맞물리는 경우에 있어서, 선형 플랭크 부분(202)을 사용함으로써 전단 부하는 치형부 플랭크(114)의 거의 모두를 따라 벨트 치형부에 전달되게 된다. 이는 치형부 루트에 전단 부하가 집중되는 것을 방지하고, 이에 따라 벨트의 작동 수명을 현저하게 증가시킨다.

[0050] 본 발명의 형태를 본 명세서에서 설명하였지만, 본 명세서에서 설명되는 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 부품의 구성 및 관계에 있어서 변형이 이루어질 수 있다는 것은 당업자에게 명확할 것이다.

부호의 설명

[0051] 12 : 스프라켓

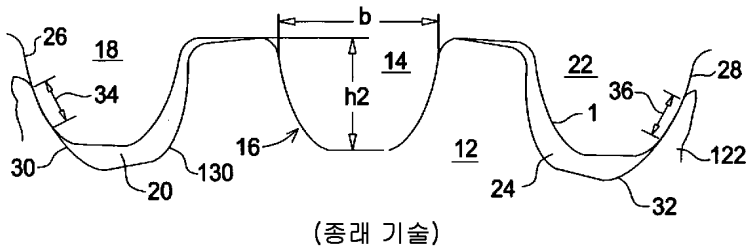
14, 18, 22 : 벨트 치형부

16 : 스프라켓 캐비티

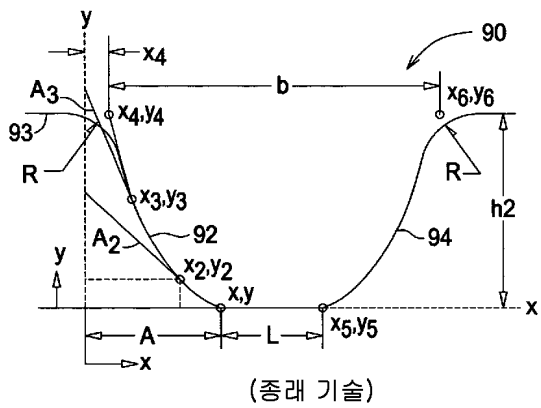
- 20, 24 : 스프라켓 홈
- 26, 28 : 플랭크 면
- 32 : 스프라켓의 치형부
- 34, 36 : 오버랩 영역
- 92, 94 : 추적 곡선

도면

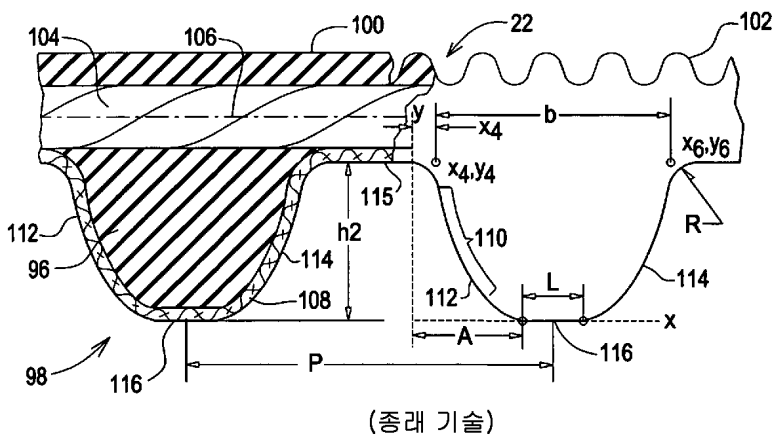
도면1



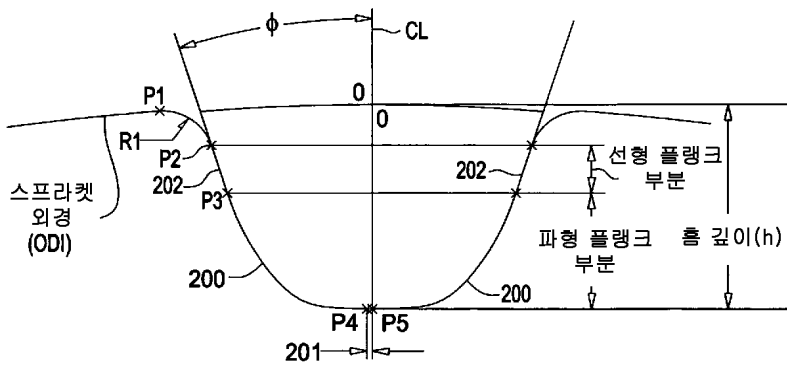
도면2



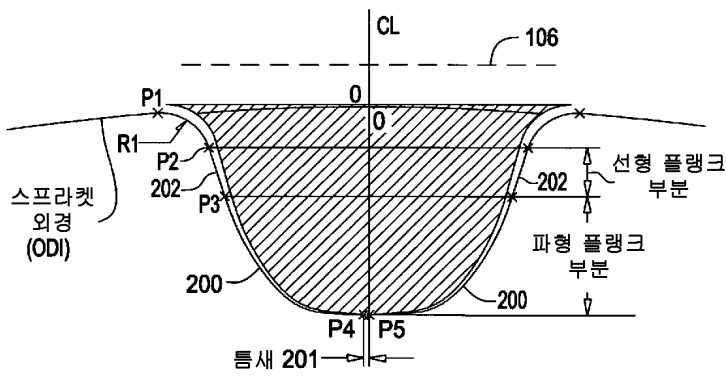
도면3



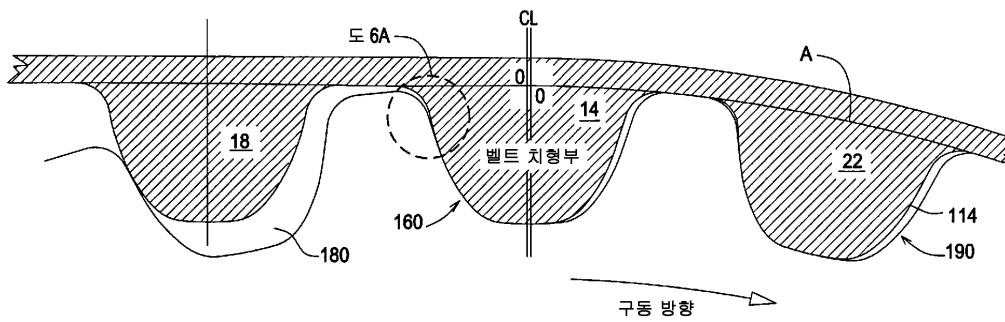
도면4



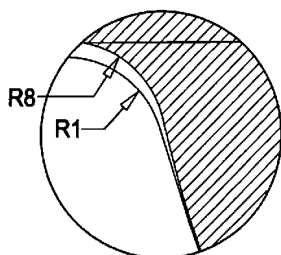
도면5



도면6

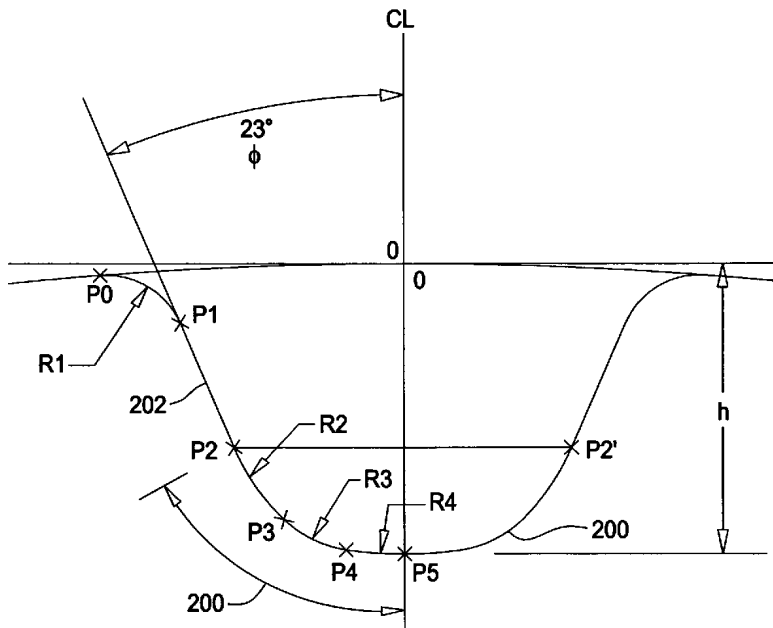


도면6a





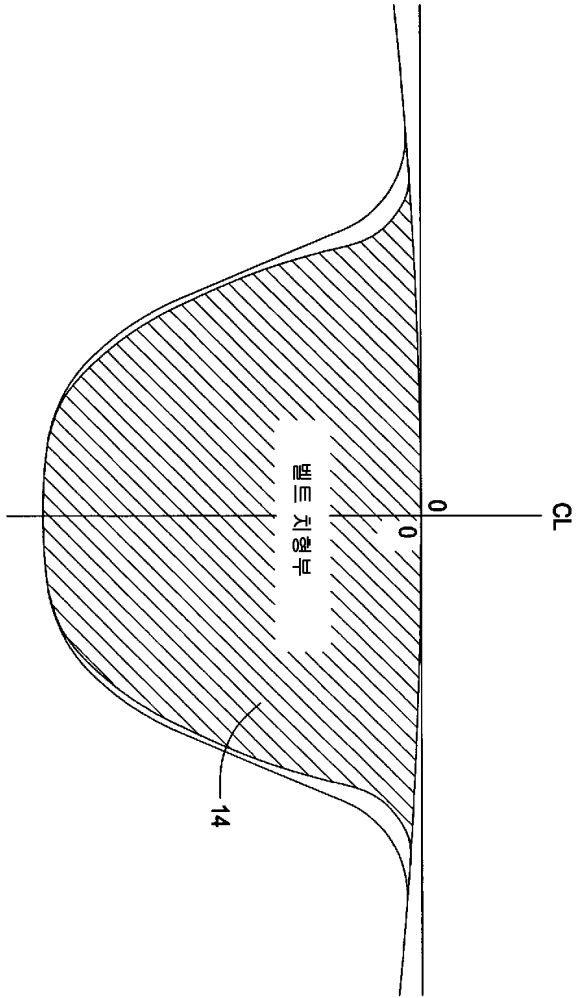
도면7



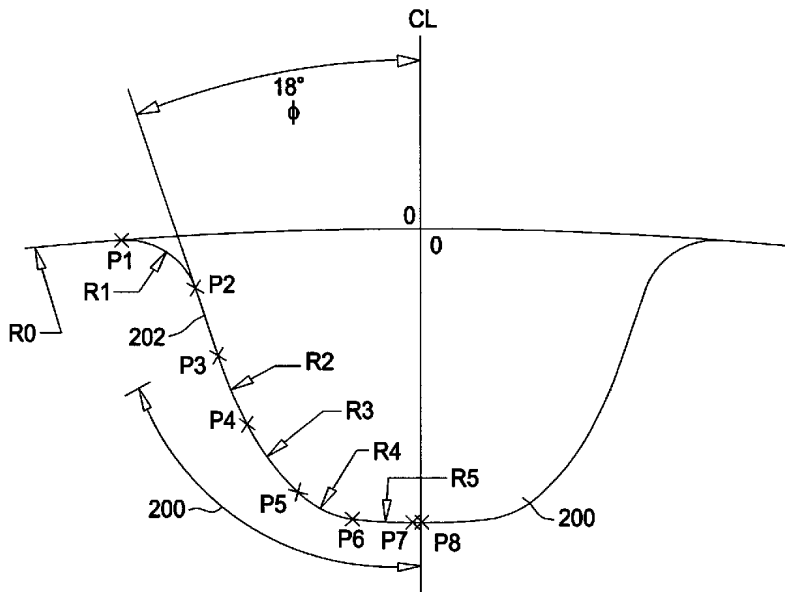
		중앙점	
	반경	X	Y
R1	0.062	(-0.237)	(-0.072)
R2	0.210	(-0.052)	(-0.060)
R3	0.089	(-0.035)	(-0.145)
R4	0.462	(-0.000)	(-0.228)

세그먼트 교차점		
	X	Y
P0	-0.243	-0.011
P1	-0.180	-0.049
P2	-0.138	-0.150
P3	-0.096	-0.208
P4	-0.048	-0.232
P5	-0.000	-0.235

도면8

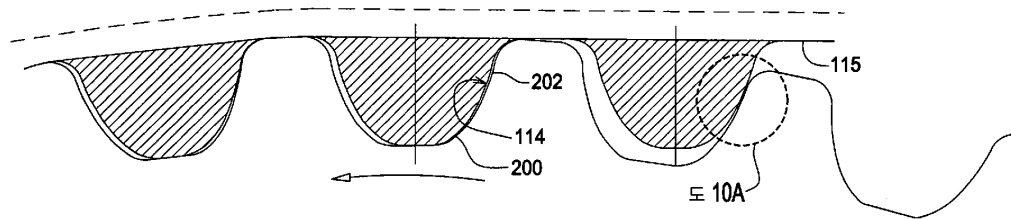


도면9



중앙점				세그먼트 교차점		
	반경	X	Y		X	Y
R0	2.752	0.000	-2.752	P1	-0.236	-0.010
R1	0.056	(-0.232)	(-0.066)	P2	-0.178	-0.048
R2	0.438	(0.253)	(0.043)	P3	-0.160	-0.103
R3	0.212	(0.052)	(-0.059)	P4	-0.137	-0.157
R4	0.074	(-0.044)	(-0.160)	P5	-0.097	-0.211
R5	0.578	(0.000)	(0.343)	P6	-0.055	-0.233
				P7	-0.006	-0.235
				P8	0.000	-0.235

도면10



도면10a

