

(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2014-0090555

(43) 공개일자

2014년07월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60C 9/18 (2006.01)

B60C 9/22 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2013-0157542

(22) 출원일자

2013년12월17일

심사청구일자

없음

(30) 우선권주장

13/793,104 2013년03월11일 미국(US)

61/740,204 2012년12월20일 미국(US)

(71) 출원인

더 굿이어 타이어 앤드 러버 캄파니

미국 오하이오주 44316 애크론 이노베이션 웨이 200

(72) 발명자

우에요코 기요시

미국 오하이오주 44321 코플리 페어링톤 애비뉴 5171

카브레라 루이스 안토니오

미국 오하이오주 44632 하트빌 헌팅 힐즈 애비뉴 10265

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

제일특허법인

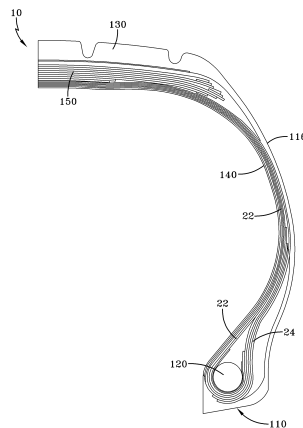
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 지오테식 벨트를 구비한 공기압 타이어

(57) 요약

변형된 지오테식 벨트를 갖는 타이어에 관한 것이다. 이상적인 지오테식 벨트 경로가 벨트 에지에서 벨트의 초과 축적을 방지하고 중심선 벨트 각을 선택하도록 변형된다. 방법은 바람직하게는, 동적 연속 근사를 이용하여 하나의 벨트 에지에서 다른 벨트 에지까지 3차원 최소 거리를 계산하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

예라슈나스 로이다 메르세데스

미국 오하이오주 44720 노쓰 캔톤 노쓰웨스트 유니
버시티 하이츠 씨클 5939

슬라이브카 존 조셉

미국 버지니아주 24541 덴빌 오크 크리크 드라이브
349

하트 제임스 마이클

미국 오하이오주 44319 애크런 사우스 메인 스트리
트 4822

특허청구의 범위

청구항 1

카커스 및 벨트 강화 구조물을 갖는 공기압 타이어에 있어서,

상기 벨트 강화 구조물은, 중앙원주면에 대해 5도 이하의 각으로 배열되는 코드를 구비한 제 1 벨트 층, 및 변형된 지오데식 벨트 구조물에 의해 구성되며,

상기 변형된 지오데식 벨트 강화 구조물은 각각의 측면 에지에서 턴어라운드 포인트로 교대로 연장하는 3차원 최소 경로로 형성되며, 상기 변형된 지오데식 벨트 강화 구조물은 상기 제 1 벨트 층보다 넓으며 상기 제 1 벨트 층의 방사상 외측에 위치되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

타이어용의 변형된 지오데식 벨트는, 수학적식 $L = \sum (\text{SQRT}(X^2 + Y^2 + Z^2))$, 여기서 $Z = R * \delta \psi$, $\psi = 0$ 내지 AG를 이용하여, 하나의 벨트 에지에서 다른 벨트 에지까지 3차원 최소 거리 경로(L)를 계산함으로써 형성되는

공기압 타이어.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 변형된 지오데식 벨트의 중심선에서 각이 변경되며, 하나의 벨트 에지에서 다른 벨트 에지까지 3차원 최소 거리 경로(L)는 수학적식 $L = \sum (\text{SQRT}(X^2 + Y^2 + Z^2))$, 여기서 $Z = R * \delta \psi$, $\psi = 0$ 내지 AG를 이용하는

공기압 타이어.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 벨트는 연속 스트립으로 형성되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 벨트는 나일론/아라미드 스트립 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 벨트는 나일론 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 벨트는 아라미드 재료로 형성되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

적어도 하나의 벨트 플라이 층은, 약 24% 미만의 파단시 신율, 및 약 400N보다 큰 파단 강도를 갖는 코드를 구비하는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 카커스 플라이는 나일론으로 이루어진 코드를 포함하는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 카커스 플라이 코드는 상기 벨트 코드보다 큰 파단시 신율을 갖는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 중앙원주면에 대해 5도 이하의 각으로 배열되는 코드를 갖는 제 2 벨트 층을 구비하는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 벨트 층은 상기 제 1 벨트 층보다 넓은 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 벨트 층은 상기 제 1 벨트 층의 방사상 외측에 위치되는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 벨트 층의 방사상 외측에 위치된 제 3 벨트 층을 더 포함하며, 상기 제 3 벨트 층은 상기 제 1 벨트 층 및 제 2 벨트 층보다 넓은 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 변형된 지오데식 벨트 구조물은 가장 넓은 벨트 층인 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 변형된 지오데식 벨트 구조물은 방사상으로 최외측 벨트인 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 변형된 지오데식 벨트 구조물은 15 내지 30도 범위 내에 있도록 선택되는 중심선 각을 갖는 것을 특징으로 하는

공기압 타이어.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 타이어 제조 및 타이어 구조 분야에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 항공기 타이어 및 트럭 타이어에 지그재그 벨트를 이용하는 분야가 공지되어 있다. 지그재그 벨트는 통상적으로, 벨트 에지에서 턴어라운드를 갖추어, 하나의 벨트 에지에서 다른 벨트 에지까지 연속적으로 짜여진다. 지그재그 벨트는 노트 벨트 에지를 갖추어 함께 섞여서 짜여진(interwoven) 두 개의 층을 초래한다. 그러나, 타이어 크기 및 다른 요인에 따라서, 크라운 영역 내의 지그재그 벨트의 각은, 벨트 에지에서 통상적으로 약 90도 인 턴어라운드 각을 갖추며, 통상적으로 10 내지 14도이다. 그러나, 마모를 개선시키기 위해서 중심선에서 보다 높은 각을 갖는 것이 바람직하며, 통상적으로 15 내지 45 도 범위에 있다.

[0003] 지오데식 벨트 구조물은 타이어의 커브형 표면 상의 지오데식 라인 상에 배열되는 벨트 코드를 갖는다. 커브형 표면 상의, 지오데식 경로는 곡선형 표면 상의 두 개의 포인트 사이의 가장 적은 곡률 또는 가장 짧은 거리이다. 트루 지오데식 경로(true geodesic path)는 특정 수학적 법칙 : $p \cos \alpha = \text{상수(constant)}$ 를 따른다. 트루 지오데식 벨트는 지그재그 벨트와 비교해 중심선에서 보다 높은 크라운 각의 이점을 갖는다. 트루 지오데식 벨트는 또한, 최소 경로를 갖기 때문에 무 전단 응력의 이점을 갖는다. 지그재그 벨트 구조와는 달리, 지오데식 벨트 각은 각이 중심선에서 높으며, 통상적으로 약 45도 그리고 벨트 에지에서 180도 이도록 연속적으로 변한다. 지그재그 벨트 및 지오데식 벨트 모두 벨트 에지의 축적물에서 문제를 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 따라서, 지오데식 벨트의 단점을 극복하기 위해서 지오데식 경로를 변경하는 개선된 벨트 설계를 제공하는 것이 바람직하다. 따라서, 전술된 이유 때문에, 상기 전술된 단점이 없는 변형된 지오데식 경로를 갖는 벨트를 구비한 타이어를 제공하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

[0005] 카커스 및 벨트 강화 구조물을 갖는 공기압 타이어에 있어서, 상기 벨트 강화 구조물은, 중앙원주면에 대해 5도 이하의 각으로 배열되는 코드를 구비한 제 1 벨트 층 및 변형된 지오데식 벨트 구조물에 의해 구성되며, 상기 변형된 지오데식 벨트 강화 구조물은 각각의 측면 에지에서 턴어라운드 포인트로 교대로 연장하는 3차원 최소 경로로 형성되며, 상기 제 1 벨트 층보다 넓으며 상기 제 1 벨트 층의 방사상 외측에 위치되는 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

[0006] 본 발명의 실시예는 첨부한 도면을 참고하여 상세하게 설명될 것이다.

도 1은 대칭적 항공기 타이어의 하나의 반부의 단면도,
 도 2는 외측 표면 상에 이상적인 지오데식 라인(3)을 나타내는 타이어의 사시도,
 도 3a 및 도 3b는 변형된 지오데식 벨트를 구비하는 타이어의 정면도,
 도 4는 $\psi=0$ 내지 $\psi=360$ 도인 변형된 지오라인의 개략도,
 도 5는 $\psi=0$ 내지 $\psi=AG$ 인 드럼 회전각의 각을 도시하는 타이어 조립 드럼의 단순 개략 측면도,
 도 6은 본원 발명의 방법 단계를 도시하는 공정 흐름도,
 도 7은 직교 좌표계에서 최소 경로(L)를 도시하는 도면,
 도 8은 대칭적 벨트 패키지의 하나의 반부의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0007] [정의]
- [0008] 타이어의 "편평비(aspect ratio)"는 단면 폭(section width)에 대한 단면 높이(section height)의 비를 의미한다.
- [0009] "축방향" 및 "축방향으로"는 타이어의 회전축에 대해 평행한 라인 또는 방향을 의미한다.
- [0010] "비드(bead)" 또는 "비드 코어(bead core)"는 환상의 신장 부재(annular tensile member)를 포함하고 있는 타이어의 일부를 의미하는데, 방사상 내부 비드는 타이어를 플라이 코드로 둘러싸이는 림에 유지하며, 플리퍼(flipper), 치퍼(chipper), 아펙스(apex), 또는 필러(fillers), 토우 가드(toe guard) 및 채퍼(chaffer)와 같은 기타 다른 보강 요소를 갖거나 또는 갖지 않은 상태에서 림에 정합하도록 성형되어 있다.
- [0011] "바이어스 플라이 타이어(bias ply tire)"는 카커스(carcase) 플라이 내의 보강 코드가 타이어의 적도 평면에 대해 약 $25^\circ \sim 65^\circ$ 의 각도로 비드에서 비드로 타이어를 가로질러 비스듬히 연장되는 타이어를 의미한다. 플라이 코드는 교호 층에서 반대 각도로 연장된다.
- [0012] "브레이커(breaker)" 또는 "타이어 브레이커(tire breaker)"는 벨트 또는 벨트 구조물 또는 보강 벨트와 동일한 것을 의미한다.
- [0013] "카커스(carcase)"는 플라이 재료 및 다른 타이어 구성요소를 의미한다. 카커스가 가황처리되어 성형된 타이어를 생성하기 전에 추가의 구성요소가 카커스에 부가될 수 있다.
- [0014] "원주 방향"은 축방향에 수직한 환상 트레드의 표면의 둘레를 따르는 선 또는 방향을 의미하는데, 이는 또한 횡단면에서 볼 때 트레드의 축방향 곡률을 규정하는 반경을 갖는 인접 원형 곡선 세트의 방향을 말하기도 한다.
- [0015] "코드"는 플라이를 보강하는데 이용되는, 섬유를 포함하는 보강 스트랜드(strand)들 중 하나를 의미한다.
- [0016] "이너라이너(innerliner)"는 튜브리스 타이어의 내측 표면을 형성하고 타이어 내에 팽창 유체를 포함하는 탄성 중합체 또는 다른 재료의 층 또는 층들을 의미한다.
- [0017] "인서트(insert)"는 런플랫 타이어의 측벽 영역을 보강하는데 통상적으로 이용되는 보강재를 의미하며, 트레드의 기저가 되는 탄성중합체 인서트를 의미한다.
- [0018] "플라이"는 탄성중합체-코팅된 코드의 코드 보강 층을 의미한다.
- [0019] "방사상" 및 "방사상으로"는 타이어의 회전축에 대해 방사상으로 향하거나 그로부터 멀어지는 방향을 의미한다.
- [0020] "측벽"은 트레드와 비드 사이의 타이어의 부분을 의미한다.
- [0021] "라미네이트 구조물"은 내측 라이너, 측벽 및 선택적 플라이 층과 같은 하나 이상의 타이어 층 또는 탄성 부품으로 형성된 비가황처리된 구조물을 의미한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 방사상 항공기 타이어(10)의 하나의 반부의 단면도이다. 타이어는 중앙 원주면 둘레에 대하여 대칭이 되도록 반부만이 도시되어 있다. 도시된 바와 같이, 항공기 타이어는 내장되는 비드 코어(120)를 각각 포함하는 한 쌍의 비드 부분(110)을 포함한다. 항공기 타이어에 이용하기에 적합한 비드 코어의 일례가 미국 특허 제 6,571,847 호에 개시되어 있다. 비드 코어(120)는 바람직하게, 복수의 스틸 시스 와이어(steel

sheath wire; 도시되지 않음)에 의해 둘러싸이는 중앙 부분에 알루미늄, 알루미늄 합금 또는 다른 경량 합금을 갖는다. 당업자는 다른 비드 코어가 이용될 수도 있음을 인식할 수 있다.

[0023] 항공기 타이어는 타이어의 방사상 방향으로 각각의 비드 부분(110)으로부터 실질적으로 외측으로 연장하는 측벽 부분(116), 및 측벽 부분(116)의 방사상 외측 단부들 사이에서 연장하는 트레드 부분(130)을 더 포함한다. 또한, 타이어(10)는 하나의 비드 부분(12)에서 다른 비드 부분(12)으로 환상으로 연장하는 카커스(22)로 보강된다. 카커스(22)는 바람직하게는 방사상 방향으로 지향되는, 내부 카커스 플라이(22) 및 외부 카커스 플라이(24)를 포함한다. 이들 카커스 플라이들 중에서, 통상적으로 4개의 내부 플라이(22)는 턴업 부분을 형성하기 위해서 타이어의 내측에서 외측으로 비드 코어(120) 둘레를 감싸지만, 통상적으로 두 개의 외부 플라이(24)는 내부 카커스 플라이(22)의 턴업 부분의 외측을 따라서 비드 코어(120)에 하향으로 연장된다. 각각의 카커스 플라이(22, 24)는 임의의 적합한 코드, 통상적으로, 타이어의 적도 평면(EP)에 실질적으로 수직으로 연장하는 (즉, 타이어의 방사상 방향으로 연장하는) 나일론-6,6과 같은 나일론 코드를 포함할 수 있다. 바람직하게, 나일론 코드는 1890 데니에/2/2 또는 1890 데니에/3 구조를 갖는다. 하나 이상의 카커스 플라이(22, 24)는 아라미드 및 나일론 코드 구조물, 예를 들어, 하이브리드 코드, 고 에너지 코드 또는 복합 코드를 포함할 수 있다. 적합한 코드의 예는 미국 특허 제 4,893,665 호, 미국 특허 제 4,155,394 호 또는 미국 특허 제 6,799,618 호에 개시되어 있다.

[0024] 항공기 타이어(10)는 카커스(22)와 트레드 고무(130) 사이에 배열되는 벨트 패키지(150)를 더 포함한다. 도 8은 항공기 타이어 내에 이용하기에 적합한 벨트 패키지의 하나의 반부의 제 1 실시예를 도시하고 있다. 벨트 패키지(150)는 중앙 원주면 둘레에 대하여 대칭이도록 벨트 패키지의 하나의 반부만이 도시된다. 도시된 바와 같이, 벨트 패키지(150)는 카커스에 인접하여 위치되는 제 1 벨트 층(50)을 포함한다. 제 1 벨트 층(50)은 중앙 원주면에 대하여 5도 이하의 각을 갖는 코드로 형성되는 것이 바람직하다. 바람직하게, 제 1 벨트 층(50)은 원주 방향에 대하여 +5 또는 -5도 또는 그 미만의 각으로 코드를 스파이럴형(spirally) 또는 나선형으로 와인딩함으로써 형성되는 2개 이상의 고무 스트립(43)으로 형성된다. 제 1 벨트 층(50)은 벨트 패키지(150)의 가장 좁은 벨트 구조물이며, 림 폭(플랜지들 사이의 폭)의 약 13 내지 100%의 범위 내의 폭을 가지며, 특히, 림 폭(플랜지들 사이의 폭)의 약 20 내지 약 70%의 범위 내에 있으며, 보다 특히, 림 폭(플랜지들 사이의 폭)의 약 30 내지 42%의 범위 내에 있다.

[0025] 벨트 패키지(150)는 제 1 벨트 층(50)의 방사상 외측에 위치된 제 2 벨트 층(60)을 더 포함한다. 제 2 벨트 층(60)은 중앙 원주면에 대해 5도 이하의 각을 갖는 코드로 형성되는 것이 바람직하다. 바람직하게, 제 2 벨트 층(60)은 원주 방향에 대해 +5 또는 -5도 또는 그 미만의 각으로 코드를 스파이럴형 또는 나선형으로 와인딩함으로써 형성되는 2개 이상의 코드의 고무 스트립(43)으로 형성된다. 제 1 벨트(100)는 방사상으로 최내측 벨트이며, 폭(BW_s)을 갖는다. 제 1 벨트(50)는 모든 벨트 중 가장 좁은 벨트이다. 제 2 벨트(60)는 제 1 벨트의 방사상 외측에 위치되며, 제 1 벨트보다 약간 큰 폭을 갖는다. 실시예는 원주면에 대해 5도 이하의 낮은 각도를 갖는, 제 3 벨트(70) 및 제 4 벨트(80)를 더 포함한다. 제 3 및 제 4 벨트는 바람직하게 나선형으로 와인딩되는 것이 바람직하다. 제 3 벨트(110)는 제 2 벨트의 방사상 외측에 위치되며, 제 1 벨트 및 제 2 벨트보다 실질적으로 넓다. 제 3 벨트는 폭(BW_3)을 가지며, 제 1 벨트(50), 제 2 벨트(60) 및 제 4 벨트(80) 중 가장 넓은 벨트이다. 제 4 벨트(80)는 제 3 벨트의 방사상 외측에 위치되며 낮은 각 벨트 중 가장 넓다. 제 4 벨트는 제 3 벨트보다 약간 적은 폭을 갖는다. 실시예는 제 1 벨트에서 제 4 벨트까지 방사상 외측에 위치되는 제 1 및 제 2 변형된 지오데식 벨트 구조물(120, 130)을 더 포함한다. 제 1 지오데식 벨트(120)는 제 4 벨트(80)의 방사상 외측에 위치되며, 모든 벨트(50, 60, 70, 80, 130) 중 가장 넓은 폭(BW_Z)을 갖는다. 지오데식 벨트 폭(BW_g) 대 가장 좁은 컷 벨트 폭(BW_s)의 비율은 다음과 같다.

[0026] (1) $0.3 < BW_s/BW_g < 0.6$, 및 보다 바람직하게는,

[0027] $0.3 < BW_s/BW_g < 0.5$ 의 범위에 있다.

[0028] 진술된 실시예에서, 플라이 코드 신율이 파단시 벨트 코드 신율보다 크도록, 플라이는 나일론으로 형성되고 벨트는 아라미드/나일론 혼방으로 형성되는 것이 더 바람직하다. 파단시 최대 벨트 코드 신율이 18% 미만인 것인 더 바람직하다.

[0029] 벨트 패키지는 하기에 보다 상세히 기재되는 바와 같이, 적어도 하나의 변형된 지오데식 벨트를 갖는다. 곡면상의 트루 지오데식 라인(true geodesic line)은 두 개의 포인트들 사이의 가장 짧은 3 차원 거리 또는 가장 적은 곡률임을 이해하는데 도움이 된다. 도 2는 트루 지오데식 라인을 갖는 벨트를 도시하는 라인(3)을 도시하고 있다. 코드는 포인트(A)에서 벨트 에지에 접하는 것임을 유념해야 한다. 트루 지오데식 플라이 패턴은 수학적

$\rho \cos \alpha = \rho_0 \cos \alpha_0$ 을 따르며, 여기서 ρ 는 소정의 위치에서 회전축에서 코드의 방사상 거리이며; α 는 중앙원주면에 대해 소정의 위치에서 코드의 각이며; ρ 는 코어의 회전축에서 크라운의 방사상 거리이며, ρ_0 및 α_0 는 중앙 원주면에서 반경 및 각이다.

[0030] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 변형된 지오데식 벨트(120, 130)로 구성된 벨트 형성 기계 상의 타이어의 정면도를 각각 도시하고 있다. 에지에서의 벨트 각은 180도 보다 약간 작다. 각각의 벨트는 원하는 중심선 각(θ_s)과 같은 다른 변수의 선택으로 인해 다르게 보인다. 지오데식 벨트는 회전하는 B&T 드럼 상에 벨트 어플라이어(belt applier)를 적용한다. 벨트 어플라이어는, 하나의 벨트 에지 솔더에서 다른 벨트 에지 솔더로 축방향으로 이동시키는 기계식 아암 어플라이어(도시 안됨)를 이용한다. 컴퓨터 제어기는 B&T 드럼(ψ)의 속도와 좌표를 형성하고 있는 아암 위치(x 축)를 제어한다. 변형된 지오데식 벨트 경로(120, 130)는 다음의 단계에 의해 결정된다.

[0031] 도 4 및 도 7은 본 발명의 사상에 따른 변형된 지오데식 경로(151)를 도시하고 있다. 도 4는 0도에서 $\Phi=360$ 도인 1회전에 대한 경로를 도시하고 있다. 트루 지오데식 경로에 있어서, 코드가 벨트 에지와 접하도록 각각의 벨트 에지(W/2)에서 각 $\alpha=0$ 도이다. 본 발명의 변형된 지오데식 경로는 벨트 에지에서 초과 축적(build up)을 방지하기 위해서 벨트 에지에서 0의 각도로 벗어난다. 변형된 지오데식 경로는 원하는 중심선 각(θ_s)이 달성될 수 있도록, 중심선에서 각을 형성하여 벗어난다. 도해를 위해, 예시적인 타이어 사이즈에 있어서, 20 지오라인은 9 회전으로 형성된다. 따라서, 트루 지오데식 경로에 있어서, 1 지오라인은 0.45 회전으로 형성된다. 각각의 벨트 에지에서, 지오라인은 벨트 에지에서 접하며($\alpha=0$), 중심선에서 벨트 각은 약 15.5도이다. 지오라인은 하나의 벨트 에지 (도 4에서 포인트(A))에서 대향하는 벨트 에지(도 4에서 포인트(D))의 3차원 최소 경로로서 형성된다. 따라서, 벨트는 타이어 벨트 표면을 완전히 덮도록 복수의 지오라인, 통상적으로 80 지오라인을 필요로 할 수 있다.

[0032] AG는 도 5에 도시된 바와 같이 지오라인의 시작 포인트(A)에서 말단 포인트(D)의 각(ψ)의 변화로서 규정된다. AG는 초기 20의 NR값, 및 30의 NG값을 명기함으로써 초기값을 갖도록 설정된다. NG 및 AG의 값은 반복적 시리즈의 계산이 수행됨에 따라 변할 것이다.

[0033] $AG = 360 \cdot NR / NG$

[0034] 여기서, NR = NG 지오라인을 형성하기 위한 회전수

[0035] NG = 세트에서 지오라인 수, 모든 세트는 동일함

[0036] 도 6은 벨트에 대한 변형된 지오라인(150)을 계산하기 위해서 단계를 개략적으로 나타내기 위한 흐름도를 도시하고 있다. 단계(10)에 있어서, 벨트 폭, 스트립 폭 및 원하는 중심선 각(θ_s)이 입력된다. 단계 (20)에 있어서, θ_s 가 입력 값 θ_s 으로 설정되면, NR은 20으로 설정되고, NG는 30으로 설정된다. 이러한 값은 경험으로서 결정된다.

[0037] 여기서, NR = 한 세트의 지오라인에서의 회전수

[0038] NG = 0도 ϕ 의 말단 포인트 및 시작 포인트를 갖는 한 세트에서의 지오라인 수

[0039] 단계(30)에 있어서, AG는 다음의 계산식으로부터 결정된다.

[0040] $AG = 360 \cdot NR / NG$,

[0041] 단계(40)에 있어서, 3차원 최소 거리 경로(L)는 $X = -W/2$ 내지 $W/2$, $\phi=0$ 에서 AG의 범위에 걸쳐서 하기의 수학적 식으로부터 지오라인에 대해서 결정된다.

[0042] $L = \sum (\text{SQRT}(X^2 + Y^2 + Z^2))$, $i = 1$ 내지 k ,

[0043] 여기서, $Z = R \cdot \delta \psi$

[0044] 단계(50)에서, 각(θ)은 중심선에서 계산되며, 입력값(θ_s)과 비교된다. 단계(60)에서 $\theta = \theta_s$ 은 사실이 아니며, 단계(70)가 실행되며, 여기서 NG는 하기의 법칙(formular)에 의해 증가된다.

[0045] $NG = NG + \Delta NG$

[0046] 단계(30)에서 단계(70)은 $\theta = \theta_s$ 가 될 때까지 반복된다.

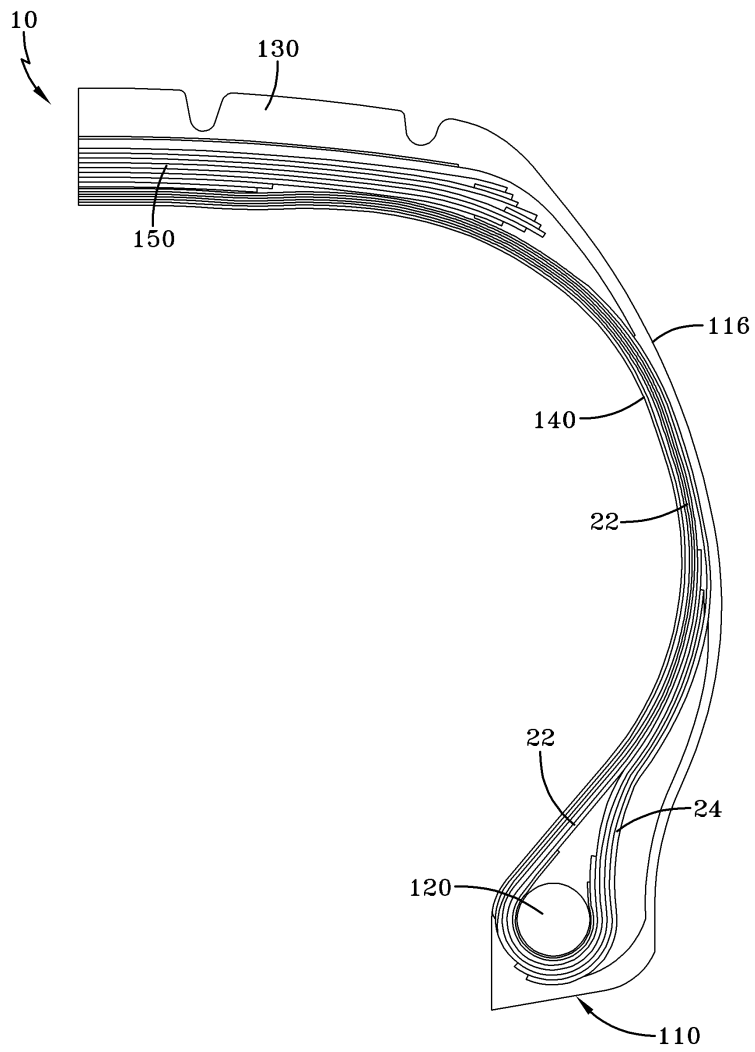
- [0047] 일단 $\theta = \theta_s$ 이면, 세트에 대한 남은 지오라인은 단계(40)로부터의 수학적식을 이용하여 결정된다. 대안적으로, 지오라인이 계산되면, 다른 남은 지오라인은 지오라인 데이터 세트의 Φ 값에 AG를 더함으로써 결정된다.
- [0048] 제 1 데이터 세트는 공지되어 있지 않으며, 여기서 $NR=20$, $NG=70$ 이 예로서 결정된다. 최소 경로를 찾는 제 1 세트의 데이터 포인트는 X , Y , Ψ 좌표로서 공지되어 있다. 벨트 표면을 충분히 충전하기 위해서, 몇몇의 세트가 필요하며 통상적으로 2 내지 5 세트가 필요하다. 예로서 4개의 데이터 세트가 필요하다고 가정한다. 2 내지 4의 시작 포인트를 결정하기 위해서, K 값이 하기의 수학적식으로부터 산정된다.
- [0049] 4개의 데이터 세트에 있어서, 제 1 데이터 세트는 코드에 의해 벨트 영역을 완전히 덮기 위해서 그리고 제 2 데이터 세트가 시작되는 것을 확실하게 하기 위해서 K 인자에 의해 변경되는 것이 바람직하며, 여기서 제 1 세트는 종료된다. 4개의 규정되어 있는 데이터 세트에 있어서, 제 1 데이터 세트의 말단 포인트는 $\Psi=90$ 도에서 정확히 발생한다. 따라서, 제 1 데이터 세트는 $\Phi=0$ 에서 시작하여 $\Phi=90$ 도에서 종료한다. 제 2 데이터 세트는 90도에서 시작하여 180도에서 종료하며, 제 3 세트는 180도에서 시작하여 270도에서 종료하며, 제 4 세트는 270도에서 시작하여 0/360도에서 종료한다.
- [0050] $K = \lfloor (360 \cdot NR + 360 / NS) \rfloor / NR$
- [0051] 여기서 NS 는 예 4에서 발생하는 데이터 세트의 수
- [0052] 벨트를 충전하기 위해서, 적어도 4개의 데이터 세트가 발생하는 것이 바람직하다.
- [0053] 제 1 데이터 세트에 있어서, $\Psi' = K * \Psi$
- [0054] 따라서, 제 1 데이터 세트는 20 회전으로 형성되는 70 지오라인을 가지며, 여기서 데이터 세트는 $\Psi=0$ 에서 시작하며 $\Psi=90$ 에서 종료한다. K 는 90도와 같은 동일한 간격으로 정확하게 종료하도록 데이터 세트를 약간 연장시키는 승수이다.
- [0055] 제 2 데이터 세트는 $\Psi=90$ 에서 시작하며 $\Psi=180$ 에서 종료한다. 이 데이터 세트는 제 1 데이터 세트로부터 90을 더함으로써, 즉 $\Psi = \Psi + 90$ 에 의해 유도되는 반면에, 다른 데이터 값은 동일하게 유지된다. 제 3 데이터 세트는 $\Psi=180$ 에서 시작하며 $\Psi=270$ 에서 종료한다. 이 데이터 세트는 제 1 데이터 세트로부터 180을 더함으로써, 즉 $\Psi = \Psi + 180$ 에 의해 유도되는 반면에, 다른 데이터 값은 동일하게 유지된다. 제 4 데이터 세트는 $\Psi=270$ 에서 시작하며 $\Psi=360$ 에서 종료한다. 이 데이터 세트는 제 1 데이터 세트로부터 270을 더함으로써, 즉 $\Psi = \Psi + 270$ 에 의해 유도되는 반면에, 다른 데이터 값은 동일하게 유지된다.
- [0056] 코드 구조
- [0057] 코드는 폴리에스테르, 나일론, 레이온, 스틸, 플렉스텐 또는 아라미드일 수 있는 하나 이상의 고무 코팅된 코드를 포함할 수 있다.
- [0058] 여기서 제공된 본 발명의 설명에 비추어 본 발명에서 변형이 가능하다. 본 발명을 설명하기 위한 목적으로 어떤 대표적인 실시 형태와 상세를 보여 주었으나, 당업자에게는 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 본 발명에서 다양한 변경과 수정이 가능함이 명백할 것이다. 그러므로, 이하의 첨부된 청구 범위로 규정되는 본 발명의 의도된 전체 범위 내에 있게 되는 변경이 전술한 특정 실시 형태에서 이루어질 수 있음을 이해할 것이다.

부호의 설명

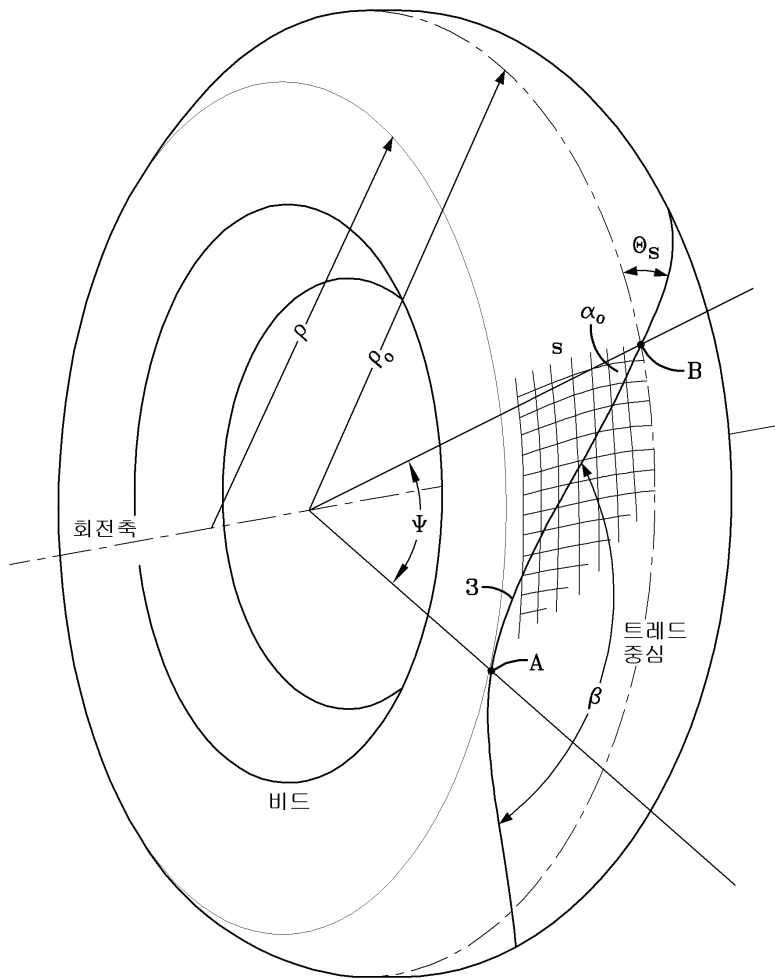
- [0059]
- | | |
|-----------------|-----------------|
| 10 : 항공기 타이어 | 12 : 비드 부분 |
| 22 : 내부 카커스 플라이 | 24 : 외부 카커스 플라이 |
| 116 : 측벽 부분 | 120: 비드 코어 |

도면

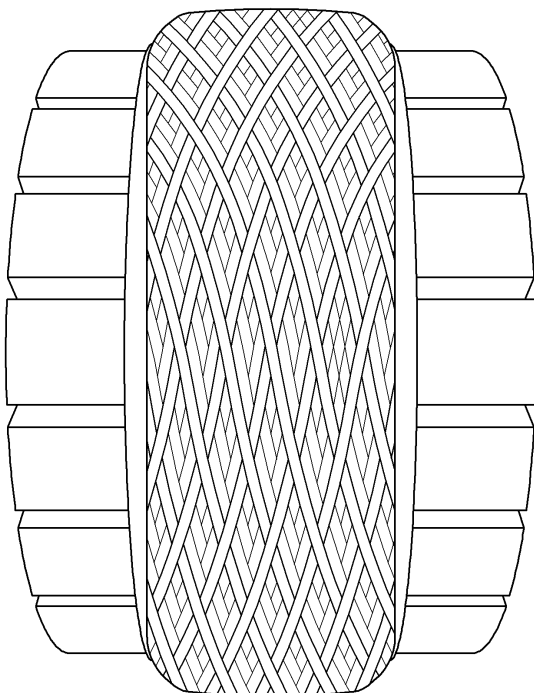
도면1



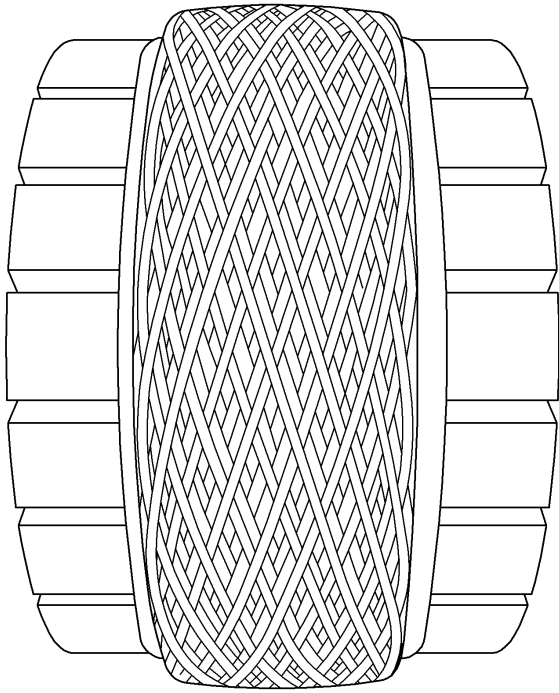
도면2



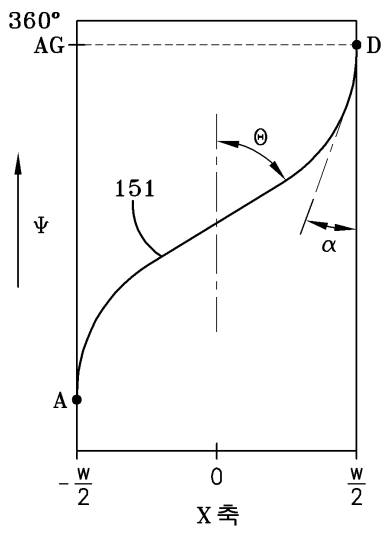
도면3a



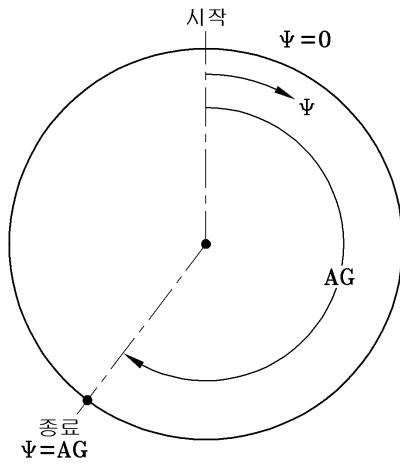
도면3b



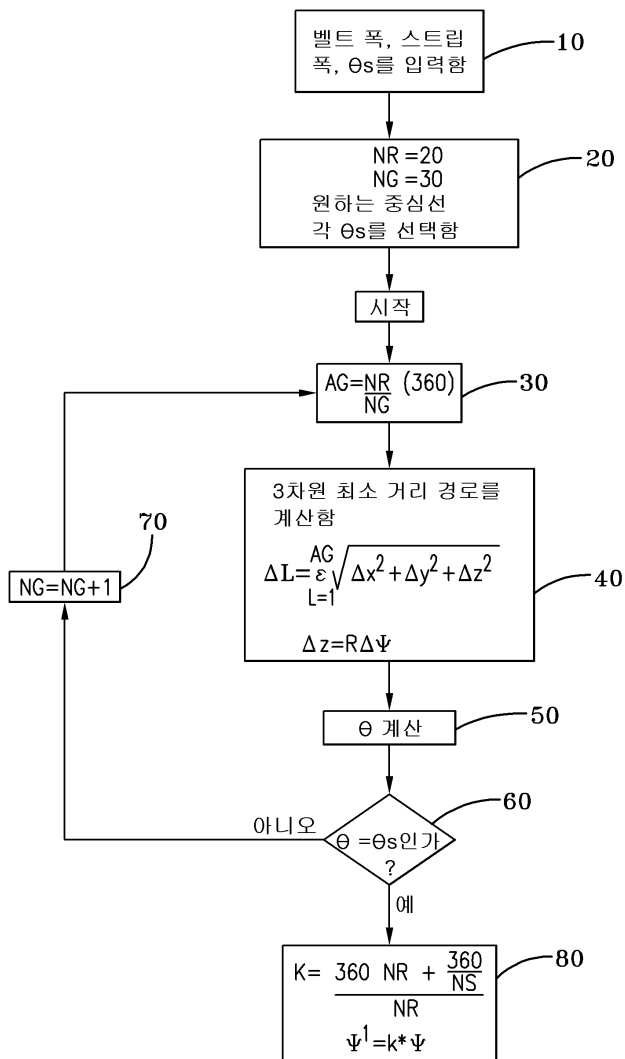
도면4



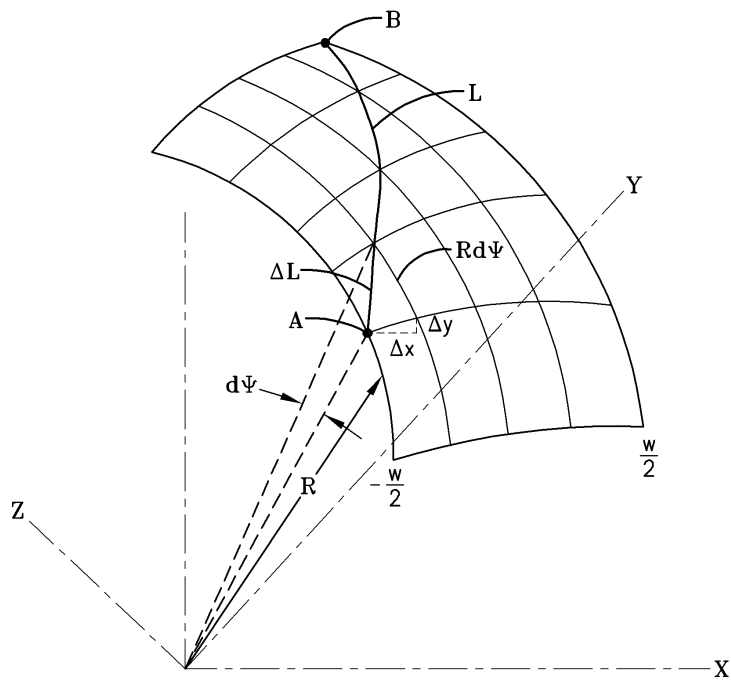
도면5



도면6



도면7



도면8

