(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B23B 15/02

(45) 공고일자 1999년03월20일
(11) 등록번호 특0171594
(24) 등록일자 1998년10월21일

(21) 출원번호 특1992-702262
(22) 출원일자 1992년09월19일
(86) 국제출원번호 PCT/US91/01906
(86) 국제출원일자 1990년03월21일
(81) 지정국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐스타인 독일 스웨덴 프랑스 영국 이태리 룩셈부르크 네델란드
국내특허 : 호주 브라질 일본 한국 미국

(65) 공개번호 특1993-700293
(43) 공개일자 1993년03월13일
(87) 국제공개번호 1
(87) 국제공개일자 1111년11월11일

(30) 우선권주장 496,759 1990년03월21일 미국(US)
(73) 특허권자 더 굿이어 타이어 앤드 러버 캄파니 카알 에이취. 크로코우
미합중국 오하이오 44316-0001 애크론 이스트 마켓트 스트리트 1144
(72) 발명자 페럴 브루스 헬퍼
미합중국 오하이오 44303 애크론 팰리새즈 드라이브 453
김동광
미합중국 오하이오 44303 애크론 빅 스푸루스 드라이브 4194
존 고머 모간
미합중국 오하이오 44720 노오스 캔톤 노오스웨스트 팍스 런 애비뉴 7741
로버트 마틴 쉐멘시키
미합중국 오하이오 44720 노오스 캔톤 노오스웨스트 써튼 애비뉴 204
이탤로 마르지알레 시노폴리
미합중국 오하이오 44709 캔톤 노오스웨스트 예일 애비뉴 4646
가이 장삐에로
룩셈부르크왕국 룩셈부르크 7790 비센 싸이트 스틱라이즈 82
기아 방 구엥
벨기에왕국 벨기에 6700 아롱 애비뉴 뒤 머쉐 164
(74) 대리인 김창세, 장성구

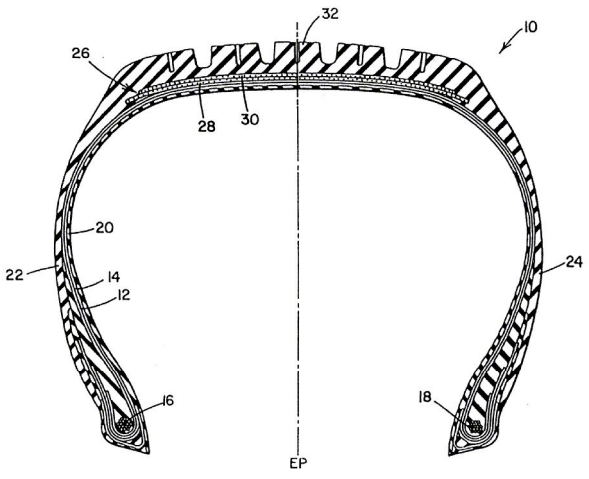
심사관 : 김명곤

(54) 고강도의 보강재를 갖는 타이어

요약

U+T유형의 코드에 대해서는 적어도 1240N(280 1bs)의 값을 갖고 다발형 코드에 대해서는 적어도 2000N(450 1bs)의 값을 갖는 고장력 보강재를 이용하는 타이어.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

고강도의 보강재를 갖는 타이어

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 코드, 코드 보강된 플라이 및 그것들을 갖는 차량용 레이디얼 타이어에 관한 것이다. 레이디얼 타이어란 일 비드로부터 다른 비드까지 연장되는 카커스 플라이의 코드가 거의 반경방향 평면상에 놓이는 타이어를 말한다.

특히, 본 발명은 타이어용 구조의 고무를 갖는 코드 보강된 복합체에 관한 것으로, 보다 상세하게는 벨트의 2 플라이 중 적어도 하나가 타이어의 회전방향에 대하여 바이어스된 코드를 그 내에 갖고 있는 타이어 카커스 또는 벨트에 관한 것이다.

예를들어 컨베이어 또는 유사한 유형의 벨트 및 타이어 등을 위한 보강된 탄성중합체 제품은 직물 및/또는 미세한 강 와이어로 이루어진 코드를 갖는 것이 당업계에 널리 공지되어 있는 바, 특히 타이어의 회전방향뿐 아니라 측방향으로도 보강되는 것이 소망되며 타이어의 회전방향에 관하여 반대방향으로 바이어스되는 코드 보강재를 인접층들 사이에 갖는 4층까지로 이루어진 공기 타이어용 벨트가 공지되어 있다. 또한, 2개 또는 그 이상의 팔라멘트가 단일 스트랜드 구조로 구성되며 그것들의 둘레에 포위형 필라멘트를 갖는 미세한 와이어의 중복 꼬임된 필라멘트로 이루어진 코드도 공지되어 있다. 최근에는 타이어 벨트내 복합체의 피로수명에 대한 보다 증가된 요구를 충족시키는데 필요한 2+7×0.22+1과 같은 중복-스트랜드형 코드가 발견되었지만, 그것의 제조비용은 비싸다. 보다 최근에는 서로를 중심으로는 꼬이지 않으나 번들 또는 다발로서 함께 꼬이는 구성을 가짐으로써 다방향성 코드보다 코드 구성이 단순해진 다수-필라멘트의 단일 스트랜드 구조가 이용되고 있다. 타이어내 복합체의 피로 수명에 대한 요구가 점차 높아짐에 따라, 필라멘트의 직경을 작게 하는 대신 내부에 더욱 많은 필라멘트가 제공된 코드가 제조되어 필요한 강도를 얻을 수 있게 되었다.

가장 최근에는 2+2×0.30HT의 코드를 갖는 소형 트럭용의 2-플라이 타이어 벨트가 이용되고 있다. 2+2×0.30HT 코드의 일예는 1989년 11월 7일자로 출원된 본 출원인의 선행 출원 제 07/432,650호에 개시되어 있다. 이 코드는 탄소함량이 0.80 중량%보다 큰 고장력(HT)의 강으로 제조되었다. 이 강은 본원에서 초장력(ST)으로 언급될 상술한 강합금보다 강도가 더 적었다.

상술한 강합금 및 필라멘트의 개발 후에도 극복되어야 될 많은 문제들이 있다. 강합금의 강도가 높아지면 타이어 벨트의 총하중 변수의 조절가능성을 야기시키는 코드 계수의 변경이 일어난다. 이 변수는 적당한 코드 대 고무 접착성을 보장하는 세가지 요인에 따라 달라진다. 이 세가지 요인은 코드 계수와, 1인치당 코드 단부의 수로서 종종 표현되는 코드 부피 대 고무 부피의 비, 및 코드 보강재의 각도이다. 이미 알려져 있는 바와같이, 코드 보강재의 각도가 타이어의 회전방향에 접근할 때, 측방향 보강재로부터의 지지는 0을 향하여 이동한다. 상술한 기타의 두가지 코드 관련 요인이 증가하면 일반적으로 벨트의 중량이 증가된다. 중량이 증가된다는 말은 비용이 증가되고 타이어의 구름저항이 증가된다는 것을 의미한다. 보다 낮은 계수를 갖는 보다 가벼운 코드를 제조하는 경우에는 코드의 중량이 작더라도 코드 대 고무의 부피비를 증가시킴으로써 상쇄되어야 할 낮은 코드 계수를 갖기 때문에, 이 문제를 해결하지 못한다. 이러한 코드 부피의 증가는 코드의 구조적 크기에 의해 제한되는 바, 코드들 사이의 간격은 양호한 코드 대 고무의 접착성을 제공하기 위하여 고무의 코드 사이의 관통능력을 좌우한다.

새로운 코드 계수를 이용할 수 있으며 측방향 보강재상의 코드 부피 대 고무부피의 비에는 악영향을 미치지 않는 코드 구조를 만들기 위한 도전이 있었다.

상당한 연구, 노력, 시험의 진행 및 시간의 경과 후, 본 발명은 하중 범위 E, F, G, H 및 J의 트럭용 타이어의 코드로서, 이들 하중 범위에 대한 필라멘트의 수가 상당히 감소된 코드를 제공하였다. 필라멘트 수의 감소는 중량의 감소를 유도하는 것이지만, 필라멘트의 크기가 증가되는 경우에는 이것이 반드시 필요하지는 않을 것이다. 그러한 상황에서, 벨트 층에서 인치당 단부의 수(EPI)를 변경시킴으로써 상기 하중 범위에 이용할 수 있는 코드가 발견되었다. 특히, 하중 범위 F 내지 J에 이용하기 위한 단일 유형의 코드가 발견되었다. 본 발명이 갖는 다른 장점으로서는 적어도 한가지의 경우에는 구름저항이 개선된다는 것과, 다른 경우에서는 코드층 사이의 코드 탄성고무의 피복 게이지가 감소된다는 것을 들 수 있다. 보강재 중량의 감소와 탄성고무 게이지 양의 감소로 인한 중량의 감소로 본 발명의 타이어의 비용을 감소시킨다. 더욱이, 신규한 벨트 구조체는, 아마도, 종전 코드 보다 높은 강성도를 갖는 신규한 코드가 이 벨트 구조체를 보강하기 위하여 이용되기 때문에 개선된 구름저항을 제공한다.

후술하는 바와같이, 본 발명은 타이어 벨트의 총하중은 거의 그대로 유지되지만, 많은 경우 고장력 필라멘트를 이용한 경우라도 코드 구성내에 이전에 이용되지 않았던 보다 강한 필라멘트를 사용하므로 중량 및 비용이 감소되며, 아울러 코드 부피 및 각도로 인해 타이어의 물질도 감소된다. 또한, 카커스 플라이를 이용해서도 유사한 장점이 실현될 수 있고 또 실현되었다. 본 발명의 실시예에서는, 고장력 코드가 본원의 강도 제한을 충족시킬 수 있을 만큼 강한 경우, 본 발명의 관점내에 있으며, 또한 강도요구를 충족시키기는 다른 요소도 본 발명의 관점내에 있다.

보다 상세하게는, 4층의 보강재를 갖는 중형 트럭의 레이디얼 타이어용 벨트타이어에 대해서는 단일의 필라멘트 크기를 이용하여 하중 범위 F 내지 J에 걸쳐 사용하기 위한 단일 유형의 코드가 발견되었다. 이러한 유형의 벨트는 콘트롤과 동일하거나 그것보다 큰 벨트 인치 강도(belt inch strength)를 갖지만, 보다 높은 코드 파괴강도로 인해 보강재를 적게 써도된다. 초장력 필라멘트로 이루어진 코드가 상술한 코드 강도의 요건을 충족시켰지만, 요구된 강도를 갖는 기타의 필라멘트도 강도 한계를 충족시킨다면 본 발명의 이러한 유형의 벨트내에 포함된다.

본 발명은 반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 이격져 있는 2개의 측벽을 구비하는 레이디얼 공기타이어를 제공한다. 이 타이어는 카커스 코드의 단부가 그 주위로 내부로부터 외부로 각기 권취되는 2개의 비드를 갖는다. 카커스의 왕관 형상부상에는 트레드가 배치되며, 이 트레드와 카커스의 사이에는 원주방향으로 팽창불가능한 벨트 구조체가 개재된다. 이 벨트 구조체는 트레드의 폭과 거의 같은 폭을 가지며 금속제 코드가 보강된 탄성 중합체성 직물로 이루어진 2층의 반경방향 중첩층을 갖는다. 이 금속제 코드는 각 층에서 서로 평행하며 인접층의 코드와 서로 교차되고 타이어의 적도평면에 대해서 19° 내지 66°의 각도로 경사진다. 벨트 구조체용으로 적당한 강도를 얻기 위하여 트럭용 타이어에 사용되는 인치 강도는 다음과 같이 하중 범위마다 상이하다.

최소인치강도

LR F 및 G 4608

LR H 6144

LR J 7000

상기 인치 강도는 벨트 구조체층의 소정 폭에서의 코드수와 코드강도의 조합에 의하여 이룰 수 있다. 따라서, 필요한 인치강도를 충족시키기 위해서는 층내의 코드강도를 높이고 단부의 수를 감소시킬 필요가 있는 바, 그로써 벨트의 중량이 감소된다.

직경이 0.35MM인 초강력 강으로 이루어진 필라멘트에 대하여, 그 필라멘트의 파괴 하중은 : FBL=720.4D2-352.6D3의 방정식으로 규정되며, 이 경우 FBL은 파운드 단위이고 D는 필라멘트의 MM 단위의 직경이다. 따라서, 0.35MM의 초장력 필라멘트에 대하여 FBL=720.4×(0.35)2-352.6×(0.35)3=72.9 1bs이다.

0.35MM의 초장력 필라멘트에 대한 72.9 1bs의 값은 이하의 표 1에 나타날 것이다. 표 1은 고장력 필라멘트와 초장력 필라멘트의 파괴 하중 사이의 관계도 나타낸다.

초장력 강으로 얻어진 높은 필라멘트 인장강도가 모든 하중 범위의 인치강도 요구를 보다 양호하게 실현하기 위하여 이용되었던 방법의 실시예가 이하에서 발견될 것이다.

LR F 및 G에 대하여 :

A : BIS=4608=코드 강도×EPI

B : 코드 강도=FBL×N×CE=(720.4D2-352.6D3)×N×CE

이 경우 : D=MM 단위의 직경

N=필라멘트의 수

CE=코드의 효율

EPI=인치당 단부수

C : BIS=4608=(720.4D2-352.6D3) N×CE×EPI 이다. 방정식 C는 필라멘트의 직경, 필라멘트의 수, 인치당 단부수 및 코드 효율간의 적절한 조합을 이용하여 적절한 인치 강도를 얻을 수 있다는 것을 보여준다. 0.35MM의 필라멘트 크기, 4개의 필라멘트 및 97%의 코드 효율에 대하여 2+2×0.35와 같은 코드는 다음과 같은 평균 코드 파괴 하중(CBL)을 산출할 것이다.

CBL=72.9×4×0.97=283 1bs

또 다른 하중범위에 대해서도 위와 유사한 분석을 수행하여 이하의 표 12 및 표 13에 도시된 바와같이 필라멘트의 크기, 코드당 필라멘트수 및 인치당 단부수의 가장 양호한 조합을 결정하였다.

또한, 본 발명은 반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 이격져 있는 2개의 측벽을 구비하는 레이디얼 공기 타이어를 제공한다. 이 타이어는 카커스 코드의 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드를 갖는다. 카커스의 왕관 형상부상에는 트레드가 배치되며, 이 트레드와 카커스의 사이에는 원주방향으로 팽창불가능한 벨트 구조체가 개재된다. 이 벨트 구조체는 트레드의 폭과 거의 같은 폭을 가지며 금속제 코드가 보강된 탄성중합체성 직물로 이루어진 4층의 반경방향 중첩층을 갖는다. 이 금속제 코드는 각 층내에서 서로 평행하며 타이어의 적도평면에 대해서 19° 내지 66°의 각도로 경사진다. 이 벨트 구조체는 그것을 하중 범위 F 내지 J에 적당하게 만들기 위해서 적어도 2개의 벨트에 대하여 적어도 1240N(280 1bs)의 코드 파괴 하중을 갖는 U+T 유형의 코드 구조를 구비한다.

또한, 6개 보다 많은 필라멘트를 갖는 초장력 코드가 개발되었는 바, 어떤 경우에는 표준장력 코드이든 고장력 코드이든간에 초장력 코드의 필라멘트수를 감소시킴으로써 상술한 구성이 단순화되었다.

마지막으로, 본 발명은 반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 이격져 있는 2개의 측벽을 구비하는 레이디얼 공기 타이어를 제공한다. 이 타이어는 카커스의 코드의 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드를 갖는다. 이 타이어는 카커스의 왕관 형상 부상에는 트레드가 배치되며, 이 트레드와 카커스의 사이에 원주방향으로 팽창불가능한 벨트 구조체가 개재된다. 이 벨트 구조체는 트레드의 폭과 거의 같은 폭을 가지며 금속제 코드가 보강된 탄성중합체성 직물로 이루어진 4층의 반경방향 중첩층을 갖는다. 이 금속제 코드는 각 층내에서 서로 평행하며 타이어의 적도평면에 대해서 19° 내지 66°의 각도로 경사진다. 이 벨트 구조체는 그것을 하중 범위 F 내지 J에 적당하게 만들기 위해서 적어도 2개의 벨트에 대하여 적어도 2000N(450 1bs)의 코드 파괴 하중을 갖는 다발유형의 코드 구조를 구비한다.

이 초장력 코드는 고장력 강으로 제조된 이전의 코드보다 코드 파괴 하중이 평균 7% 내지 9% 증가된다는 장점을 가진다. 본 발명의 적어도 일층의 벨트 또는 플라이의 보강재에 이전에 사용된 코드보다 직경이 작은 상기 코드는, 압착롤러 압착시 보강코드의 양측에 소정 두께의 고무가 놓이는 경우보다 적은 고무 게이지가 이용된다. 따라서, 코드의 직경이 작아지면 보강재의 중량도 적어지며, 그 결과 타이어의 구름 저항이 낮아짐으로써 보강된다.

또한, 상기 코드 모두는 보강재의 선형 밀도를 감소시키며, 이것은 다시 보강재와 그 타이어에 대한 무게와 비용을 저감시킨다.

당업자라면 첨부도면을 참조로 한 이하의 상세한 설명을 읽고 본 발명의 상기 장점을 명백히 이해할 것이다. 제1도 및 제2도는 본 발명에 따른 복합구조를 갖는 타이어 섹션의 단면도, 제3도 내지 제5도는 본 발명의 실시예에 따른 코드의 단면도, 제6도는 본 발명에 따른 복합체의 개략도이다.

이하의 정의는 본 명세서 및 청구범위에 이용된다.

본원에 이용되는 측방향 또는 축방향으로란 말은 타이어의 회전축선에 평행한 선 또는 방향을 뜻한다.

비드란 용어는 플라이 코드로 둘러싸며 플리퍼, 치퍼, 어펙스, 토우 가드 및 채퍼 등과 같은 다른 보강 요소를 구비하거나 구비하지 않은 채 상기 설계 림에 정합되도록 형성된 환형 신장부재를 포함하는 타이어의 부분을 의미한다.

벨트구조체라는 용어는 직조될 수도 있고 직조되지 않을 수도 있는 것으로, 트레드의 바로 아래에 배치되고 비드에 고정되지 않으며, 타이어의 적도평면에 대하여 17° 내지 27° 범위의 좌우코드각을 갖는 평행 코드의 적어도 2 층 또는 2플라이를 의미한다.

카커스라는 용어는 상기 벨트구조체, 트레드, 언더 트레드 및 플라이 상의 측벽고무 이외의 타이어 구조체를 의미하여, 비드를 포함한다.

코드는 하나 또는 그 이상의 팔라멘트/와이어로 형성된 하나 또는 그 이상의 보강요소를 말하는 것으로서, 꼬여 있을 수도 있고 꼬여 있지 않을 수도 있으며, 그렇게 형성된 스트랜드를 추가로 포함할 수도 있고 그렇게 형성되지 않은 스트랜드를 추가로 포함할 수도 있으며, 타이어 플라이를 포함한다.

왕관 형상부는 타이어 트레드의 폭 한계내의 타이어 부분을 말한다.

밀도는 단위 길이당 양을 말한다.

적도평면 은 타이어의 회전축선에 수직하고 이 트레드의 중심을 관통하는 평면을 말한다.

게이지는 물질의 두께를 말한다.

하중범위는 The Tire and Rim Association, Inc., 1989년 저서의 표에 규정된 바와같이 특정한 서비스 유형에 이용되는 소정의 타이어에 대한 하중 및 팽창의 한계를 말한다.

반경방향 및 반경방향으로는 타이어의 회전축선을 반경방향으로 향하거나 반경방향으로 멀어지는 방향을 뜻하는데 이용된다.

리벳은 일층내 코드간의 개방 공간을 말한다.

단면폭은 타이어를 어떤 하중도 걸려 있지 않는 상태의 정상압력하에서 24시간동안 팽창시킨 때나 그 후 측벽의 외주 사이의 타이어 축선과 평행한 최대 직선거리를 말하는 것으로서, 라벨, 장식체 또는 보호밴드에 의한 측벽 높이의 증가분은 해당되지 않는다.

강성도 비는 콘트롤 벨트 구조체의 강성도를 또 다른 벨트구조체의 것으로 나눈 값을 말하는 것으로서, 이 값은 고정 코드의 양 단부를 고정단 사이의 중앙에 부하를 걸어서 만곡시키는 고정된 3점 굽힘 테스트에 의해 결정된다.

초장력 강(ST)은 상술한 미국 출원 제 415,948호에 규정된 바와같은 강 또는 K1=4048 N/MM2, K2=2000N/MM2이고 D는 MM 단위의 필라멘트 직경인 경우 인장강도(TS)가 적어도 TS=K1-K2D인 강을 말한다.

트레드는 타이어를 정상 하중하에서 정상적으로 팽창시켰을 때 노면과 접촉하게 되는 타이어 부분을 말한다.

도면의 제1도 및 제2도를 참조하면, 반경방향 카커스를 갖는 공기 타이어(10)내에 배치되는 플라이(12)가 도시된다. 이 도면들 중 동일한 요소는 동일한 참조번호로 나타낸다. 본 발명의 목적을 달성하기 위하여, 이 타이어는 카커스 보강 플라이 또는 플라이(12, 14)들의 코드가 타이어의 적도평면(EP)에 대하여 75° 내지 90° 의 각도로 배향되는 경우의 반경방향 플라이 카커스 구조체를 갖는다.

본 타이어(10)는 축방향으로 서로 이격되어 있는 한쌍의 거의 비팽창성의 환형비드(16, 18)를 갖는다. 각각의 비드(16, 18)는 타이어(10)의 비드부내에 배치되는 바, 이 비드부는 상기 비드의 시트와, 상보형으로 구성되며 타이어(10)의 장착시 림(도시되지 않음)의 플랜지를 보유하는 외부표면을 갖는다. 플라이는 폴리에스테르 물질로 이루어진 평행 보강 코드일 수도 있고 본 발명의 코드일 수도 있는 것으로서, 비드들 사이에서 연장되어 카커스 구조체의 축방향 외측부가 각 비드(16, 18)를 중심으로 절곡된다. 제1도의 실시예에 있어서, 카커스 플라이 구조체가 보강재로 된 2개의 플라이(12, 14)를 포함하고 있지만, 적절한 물질로 이루어진 하나 또는 그 이상의 카커스 플라이가 실시예에 이용될 수 있을 뿐만 아니라 본 발명에 따른 보강재로 이루어진 하나 또는 그 이상의 플라이도 이용될 수 있다.

카커스 플라이(12, 14)의 내향에는 타이어 및 림 조립체에 의해 부피가 제한되는 팽창실과 연속하는 저-투과성 물질층(20)이 배치될 수도 있다. 커커스 구조체의 축방향 외향에 탄성중합체성 측벽(22, 24)이

배치된다. 실시예에는 2층(28, 30)(제1도) 또는 4층(28, 30, 32, 34)(제2도)을 포함하는 원주방향 연장형 벨트 구조체(26)가 도시되는 바, 강으로 보강된 코드(36)(제3도)를 포함하는 것이 바람직한 상기 층의 각각은 그 코드(36)가 0.20MM의 팔라멘트 크기에서 적어도 3650N/MM2의 평균 인장강도를 갖는 필라멘트(38, 40, 42, 44)를 구비함을 특징으로 한다. 2층 및 4층의 벨트가 도시되었지만, 또 다른 수의 벨트도 이용가능하다.

본 발명의 원리를 이용하여 다른 적층을 형성함으로써 공업용 벨트와 같은 다른 제품을 보강할 수도 있고, 본 발명의 단일 플라이를 공지되어 있는 또는 통상적인 플라이와 함께 이용하여 신규하고 유용하게 보강된 복합 구조체를 형성할 수도 있다는 것을 이해할 것이다.

코드(36)는 미세하게 인발된 초장력 강 와이어로 이루어진 4개의 필라멘트를 포함하는 것이 바람직하다. 상술한 선행기술에서 알 수 있는 바와 같이, 인장 강도가 초장력(ST)으로 규정되는 여러가지의 야금학적 실시예가 있다. 이하의 표 1은 초장력 필라멘트의 필라멘트 파괴 하중을 다양한 필라멘트 직경마다 전술한 고장력 필라멘트와 비교하여 본 계산치를 보여준다. 제1의 그룹은 기존의 필라멘트이고 제2의 그룹은 본 발명과 동일하게 제작된 추가 크기의 필라멘트이다. 각 경우마다 초장력 필라멘트가 더 높은 값을 나타낸다.

[표 1]

필라멘트의 강도분석

필라멘트의 직경 (MM)	고장력 파괴하중 N	lbs	초장력 파괴하중 N	lbs
.20	107	(24.1)	115	(25.9)
.22	128	(28.9)	138	(31.1)
.255	169	(38.0)	179	(40.8)
.28	202	(45.4)	216	(48.5)
.350	306	(68.9)	323	(72.9)
.30	230	(51.8)	245	(55.1)
.325	266	(59.9)	285	(64.1)
.380	353	(79.4)	375	(84.5)

상기 샘플에 대한 초장력 강의 품질 결정에 대한 시험외에, 긴 피로 수명도 추가로 가질 수 있는 것을 결정하는 것도 필요하였다. 이것은 타이어용 코드 필라멘트에 특히 적합한 것이다. 강도 시험을 통과하였던 초장력 필라멘트들이 모두 다 긴 피로 수명을 보이지는 않았다. 시험 결과, 적합한 후보도 있었고 그렇지 못한 후보도 있었지만, 긴 피로 수명을 보이지 않는 것은 여전히 양호했다.

실시예에 이용된 코드(36)는 0.35㎜ 직경의 4개의 필라멘트(38,40,42,44)로 이루어진 초장력 강 와이어의 구조체를 가지며, 코드의 파괴강도가 1308N±96N인 것이다. 각 코드(36)는 배치 길이(lay length) 16㎜이며 함께 꼬여진 2개의 필라멘트(38,40)를 갖는 바, 이 필라멘트(38,40)(T 그룹으로 지정됨)는 나머지 2개의 필라멘트(42,44)(U 그룹으로 지정됨)와 16㎜ 배치 길이에서 꼬인다. 나머지 2개의 필라멘트(42,44)는 꼬여있는 필라멘트(38)와 모두 동일한 꼬임 방향으로 꼬았을 때 서로 평행하며 서로 꼬이지 않는다. 이 코드는 일반적으로 U+T 유형으로 불려지며, 구체적으로는 2+2×0.35ST의 와이어로 불려진다. 이 2+2 구성은 그것의 개방도 및 이 개방도로부터 기인된 양호한 고무 관통도라고 알고 있다. 이 0.35는 필라멘트의 ㎜ 단위의 직경을 나타내며, ST는 초장력의 물질을 나타낸다.

하기는 이전의 타이어 코드와 비교하여 본 초장력 코드의 다른 실시예로서, 이전의 코드중 일부는 고장력(HT)일 뿐 아니라 표준장력(NT)이기도 한 강 코드이다. 상기 예의 코드(36)는 맨 나중에 리스트된다.

	이전의 코드 구조	직경(MM)	초장력 코드 구조	직경(MM)
1.	3x.25NT	0.50	3x.20	0.40
2.	3x.265/9x.245HT	1.02	3+2x.35	1.10
3.	5/8/14x.22NT	1.32	3+3x.35	1.10
	3x.265/9x.245HT	1.02	3+3x.35	1.10
4.	3x.22/9x.20HT	0.84	3x.22/9x.20	0.84
5.	3x.256/9x.245HT	1.05	3x.28/9x.255	1.07
6.	27x.175HT+1	1.08	1x.22/18x.20	1.02
7.	27x.22NT	1.32	1x.22/18x.20	1.02
8.	7x7x.25NT	2.25	5/8/14x.265	1.59
9.	3x.265/9x.245HT	1.02	2+2x.35	1.05

상기의 실시예 및 후보 1 내지 3은 첫번째로 언급된 5개의 후보보다 작은 것에 대하여 코드 직경이 감소되었음이 도시된다. 보다 단순한 구성으로서, 이전의 소경의 코드보다 게이지 물질 및 비용이 감소되어 타이어 중량의 감소 및 비용 절감이 되는 외에 개방 구성의 필라멘트가 적어서 부식저항도 향상된다. 상기 후보들의 평균은 다발형의 구조, 즉 단일 방향으로 한번만 꼬아서 코드를 형성하는 것이다.

2+2×0.30HT의 구조를 갖는 후보 9를 이전의 구조 3×0.265/9×0.245+1와 비교하여 노면 테스트에서 부식저항을 시험하였다. 이 테스트는 8EPI에서 3×0.265/9×0.245+1의 이전 구조와 16EPI에서 2+2×0.30HT

코드를 갖는 4층 벨트의 상측 브레이커와 13R22.5 G144 트럭용 타이어의 노면 테스트였다. 2+2 보강 타이어의 평균 부식 전파 길이는 1.9㎝ 였고, 3×0.265/9×0.245+1 보강 타이어의 평균 부식 전파 길이는 13.3㎝였다. 각 코드 구성의 타이어는 4위치에서 절단되어 염조에 상측 브레이커의 와이어가 노출되었다. 테스트 프로그램의 세부사항을 말하면, 8.25bar의 타이어 팽창율 및 3ton/postion의 하중을 걸었을 때 40 내지 75kph로 질주하는 6×4 트럭이다. 질주거리는 3408㎞ 내지 3971㎞였고 11㎞마다 염조에 침지되었다. 이러한 테스트의 결과, 2+2×0.30HT 및 U+T 유형의 구성은 부식저항이 있지만 이전의 3×0.265/9×0.245+1의 코드는 없는 것으로 나타났다. 이것은 U+T 구성에 4층 벨트의 상층(1) 및 하층(4)의 샘플을 만들어 주었다.

이하의 표 2에는 가변 필라멘트 직경의 고장력 HT와 초장력 ST의 U+T 유형의 다수개의 4필라멘트 코드에 대한 직접적인 비교를 나타내고 있는데, 모든 경우 강도의 증가가 나타난다. 표 2의 코드 샘플이 모두 상술한 후보가 되지는 않는다는 것을 밝혀두고자 한다.

[표 2]

코드 강도

뉴튼 단위의 강도 = 필라멘트의 파괴 하중 × 필라멘트의 수 × CE(0.97)

	고장력		초장력	
코드	평균	최소	평균	최소
2+2x.30	890	845	952	903
2+2x.325	1032	979	1103	1050
2+2x.35	1188	1125	1259	1188
2+2x.38	1370	1303	1437	1388

이하의 표 3은 피로특성을 알아보기 위하여 3×0.22/9×0.20+1 및 3×0.26/9×0.245+1의 고장력 및 초장력 코드 샘플을 다시 비교하는데, 3개의 로울 피로 테스트(three roll fatigue test)에서 초장력은 고장력을 또 다시 능가한다. 이 3로울 피로 테스트는 1인치 직경의 풀리로서 중심이 1-318(34.9㎜)의 3 개의 로울로 구성된다. 다른 것이 구체화되지 않는 한 이 풀리는 코드 파괴 강도의 10%를 차지하는 하중을 받는 상태에서 분당 330 사이클 순환된다. 이 3가지 로울의 중간 로울은 나머지 2개의 로울로부터 오프셋되며, 탄성중합체 1/4×1/2×22(6.35MM×12.70MM×558.8MM)의 스트립내에 함침되는 코드가 각 사이클에서 두개의 로울의 하측과 중간 로울의 상측으로 통과되어 로울을 통과할 때마다 코드의 굽힘 방향이 역전된다.

표 3의 데이타는 피로의 27% 증가로 오버 코드롤을 나타냈지만 더욱 최근의 데스트는 23% 및 12%의 증가를 나타낸다. 마지막 값은 예상외로 낮으며, 그 이유는 단언할 수 없다. 테스트는 계속된다.

[표 3]

피로평가

(파손까지의 사이클, 표준형 크래들과 1 인치의

풀리로 3 개의 로울의 피로테스트 수행)

	3x22/9x.20+1	3x.26/9x.245+1
고장력	26584	9847
초장력		
샘플 A	31615	11174
샘플 B	33274	10901
샘플 C	33875	10891

[표 4]

벤치 스케일 피로평가

(파손까지의 사이클, 표준형 크래들과
다양한 풀리로 3 개의 로울의 피로테스트 수행)

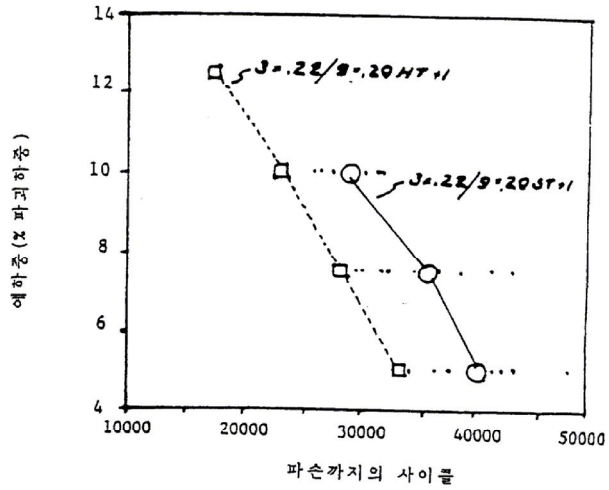
크래들/풀리직경	2 × 0.30 코드	
	고장력	초장력
1 in	2430	2324
.75 in	3287	4337
1 in	8349	13210
1.25 in	29952	31312

상기 표 4는 2×0.30 코드의 고장력 및 초장력을 비교하는 바, 피로 테스트용 풀리의 직경의 변경에 따라 결과치가 향상되었으며 초장력 코드에 보다 높은 피로가 나타났다.

표 5에는 상기 3개의 로울의 피로 테스트를 이용한 고장력과 초장력 코드에 대한 추가의 비교가 그래프로 도시되며, 표 6은 동일한 초장력 코드의 그래프로서, 양자의 그래프는 초장력 코드가 보다 높은 피로 특성을 가짐을 나타낸다. 이 코드는 타이어 측벽의 플라이 보강재에 특히 적합한 것으로 밝혀졌는바, 초장력 코드는 고장력 코드에서 초장력 코드로 나아가면서 그 EPI의 단부 카운트(EPI)의 감소가 허락되었으며, 플라이 또는 코드의 다른 변화는 발생되지 않았다.

[표 5]

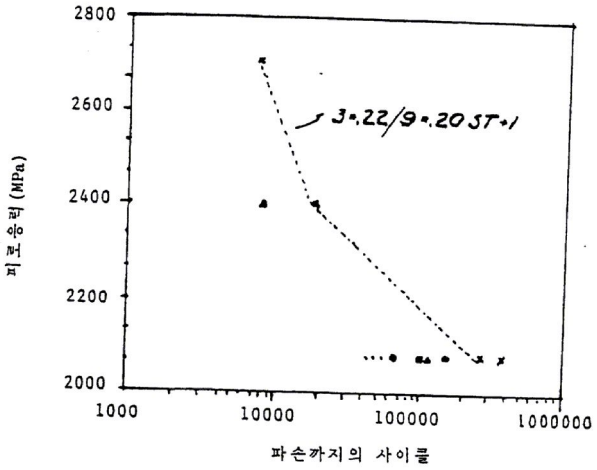
피로



[표 6]

3-로울 피로

EYWg-33 마이크로 얼로이



동일한 필라멘트 직경에 대하여, 초장력 코드는 이전의 고장력 코드보다 높은 강도 및 피로 수명을 가지며, 표 1을 추종하는 리스트의 이 코드 후보는 모두 동일한 방향으로 꼬이며 동일한 배치길이를 가짐으로써 한가지 꼬임 동작을 수용할 수 있게 된 필라멘트를 갖는다. 이것의 장점은 적은 보강재 물질과 그에 따른 저중량 및 저비용을 갖는 탄성 중합체 제품에 있다. 더우기, 코드의 피로 수명 및 그것의 필라멘트의 증가로 인해 제품의 수명이 증가될 수 있다.

상술한 바와 같이, 탄성 중합체의 보강된 복합체에서 변경될 수도 있는 주요변수는 탄성 중합체가 보강되는 방향에 대한 측방향의 단위 길이당 코드의 수를 나타내는 단부 카운트 또는 EPI(인치당 단부수)이다. 이하의 표 7은 고장력 및 가능한 초장력 후보의 리스트 샘플로서, 초장력 샘플의 강도가 증가하여 EPI가 감소하였을 때 리벳이 대체로 증가함을 도시한다. 또 다른 결과로서, 코드의 직경이 감소되고 단부의 카운트가 감소되어 그것을 오프셋하면, 하중 범위 H로서 리벳이 감소된다. 일반적으로, 탄성중합체 코드 사이의 탄성 중합체의 적절한 관통율을 얻기 위해서 0.018의 최소 리벳이 유지되어야 한다. 이 최소 리벳은 보다 작은 직경 및 보다 단순한(코드내의 필라멘트를 적게 함) 코드 구성으로 특별히 얻을 수 있다.

[표 7]

장력비교

고장력

하중범위	코드	EPI	리벳
F/G	3x.22/9x.20+1HT	16	0.70
H	27x.175+1HT	11	1.23
J	27x.175+1HT	15	0.61

초장력

F/G	3x.22/9x.20+1	14	0.93
H	3x.22/9x.20+1	16	0.70
J	1x.22/18x.20+1	16	1.09

또한, 상기와 단일 층 또는 플라이에 존재하는 것과 동일한 고려가 이하의 표 8 및 표 9에 나타낸 바와 같이 다층 및/또는 벨트 구성에도 존재한다.

[표 8]

RMT 벨트(LRG)

	고장력		초장력 2+2x.35 EPI	초장력 3+2x.35 EPI
제 1 층	3x.22/9x.20+1	14 EPI	13	10
제 2 층	3x.265/9x.245+1	12	17.5	14
제 3 층	3x.265/9x.245+1	12	17.5	14
제 4 층	3x.265/9x.245+1	08	13	10

[표 9]

벨트의 강도분석(LRG)

	구성	EPI	Lbs/Inch
제 1 층	3x.22/9x.20k+1HT	14	3780
제 2 층	3x.265/9x.245+1HT	12	4608
제 3 층	3x.265/9x.245+1HT	12	4608
제 4 층	3x.265/9x.245+1HT	08	3072

표 8은 4층을 갖는 종래의 고장력 벨트를 하중범위 G의 반경방향의 표준형 트럭용 타이어 벨트내의 비교되는 강도를 갖는 초장력의 두 후보와 비교한다. 이 코드는 상기와 동일한 바람직한 그룹으로부터 있다. 일반적으로, 작은 직경의 초장력 코드는 더욱 큰 EPI가 필요하지만, 큰 직경을 갖는 필라멘트의 오프셋 때문에 제1층에 대해서는 작은 EPI가 필요하다. 표 9는 표 8의 종래의 고장력 벨트에 대한 강도 분석이다.

표 10은 초장력 물질과 2개의 추가 후보로 이루어진 테스트용 샘플의 타이어 벨트 및 플라이 구성을 도시한다. 샘플 테스트의 결과, 구름저항이 개선되고 단부 카운트(EPI)를 변경시킴으로써 초장력을 모든 하중 범위에 이용할 수 있게 되는 만족스러운 결과가 나타났다. 각 보강재의 패키지의 결과 벨트의 인치 강도가 도표화되었다.

[표 10]

인치 강도

테스트 샘플

(11R24.5 G167 트럭용 타이어 LRG)

벨트층	코드	EPI	인치강도
1	3x.22/9x.20+1	14	3780
2	3x.28/9x.255	12	5296
3	3x.28/9x.255	12	2596
4	3x.28/9x.255	8	3528
플라이	3x.22/9x.20ST+1	14	--

후보 1

1	2+2x.35	13	3290
2	2+2x.35	17.5	4690
3	2+2x.35	17.5	4690
4	2+2x.35	13	3290

후보 2

1	3+2x.35	10	3360
2	3+2x.35	14	4704
3	3+2x.35	14	4704
4	3+2x.35	10	3360

특히, 상기 유형의 구성의 값은 2층의 벨트가 제4도에 도시된 바와 같이 바람직하고 cm당 6.9의 단부수(17.5 EPI)에서 2+2×0.35 ST인 코드를 가지며 일층의 각도는 약 19-1/2이고 다른 플라이는 반대 방향의 동일한 각을 갖는, 하중범위 E/F의 소형 트럭용 타이어에 이용가능하고 또 유용하다고 보여진다. 이와 다른 구성으로서는 cm당 5.5의 단부수(14 EPI)에서 3+2×0.35ST의 코드를 갖고 2개의 대향하는 층을 갖는 상기 제1소형 트럭용 타이어의 실시예와 동일한 각도를 갖는 것이 있을 것이다. 이러한 구성은 cm당 4.7 및 5.5의 단부수(12 및 14EPI)에서 3×0.265/9×0.245HT+1을 갖는 통상의 구성을 대체할 것이다. 상기의 타이어 선정은 광범위한 연구 및 테이트에서만 올 수 있는 것으로서, 이하의 표 11에는 실험 테스트 결과가 도시된다.

[표 11]

타이어 테스트 결과

(11R24.5 G167A 트럭용 타이어 LRG)

제 어

성분	코드	EPI
제 1 벨트	3x.22/9x.20HT+1	14
제 2 벨트	3x.265/9x.245HT+1	12
제 3 벨트	3x.265/9x.245HT+1	12
제 4 벨트	3x.265/9x.245HT+1	8
플라이	3x.22/9x.20HT+1	16

테스트	데이타
구름저항	34.2 lbs
평활한 휠의 내구성	17041 F bes
비드의 내구성	4351 F pes
ODR	7012 F fl ck 56788 F pes 58231 F pes

초장력

성분	코드	EPI
제 1 벨트	3x.22/9x.20+1	14
제 2 벨트	3x.28/9x.255	12
제 3 벨트	3x.28/9x.255	12
제 4 벨트	3x.28/9x.255	8
플라이	3x.22/9x.20+1	14

테스트	데이타
구름저항	33.5 lbs
평활한 휠의 내구성	13065 F bes
비드 내구성	17979 F bes 13532 F pes
ODR	13022 F pes 65315 F
트레드 마모	67787 F 3rd bes
트레드 마모 등급	142K S/F & retrd 97

[표 12]

코드 간격(LRH)

제 어

벨트층	코드	EPI
1	3x.22/9x.20+1HT	12
2	3x.265/9x.245+1HT	16
3	3x.265/9x.245+1HT	16
4	3x.265/9x.245+1HT	8

초장력

1	3x.22/9x.20+1ST	12
2	3x.28/9x.255+1ST	14
3	3x.28/9x.255+1ST	14
4	3x.28/9x.255+1ST	8

제 1 후보

1	2+2x.35	13
2	3+3x.35	16
3	3+3x.35	16
4	2+2x.35	13

[표 13]

코드 간격(LRJ)

제 어

벨트층	코드	EPI
1	27x.175+1HT	11
2	5/8/14x.22+1HT	12
3	5/8/14x.22+1HT	12
4	3x.265/9x.245+1HT	8

초장력

1	3x.22/9x.20+1	12
2	3x.28/9x.255+1	16
3	3x.28/9x.255+1	16
4	3x.28/9x.255+1	8

제 1 후보

1	2+2x.35	17
2	3+3x.35	16
3	3+3x.35	16
4	2+2x.35	17

상술한 표 11 내지 13에서 벨트의 콘트롤 구조를 초장력(ST) 구조와 비교하면, 단부 카운트만의 증가에 의해서 하중범위 J의 콘트롤 구조를 이룰 수 없다는 것을 알 수 있을 것이다. 제2벨트층과 제3벨트층이 12×유형의 코드로부터 5/8/14×0.22+1HT로 변경시킴으로써 보강재 코드의 크기를 증가시킬 필요가 있었다. 초장력 코드를 사용하면, 3×0.22/9×0.20+1 및 3×0.28/9×0.255+1에 대하여, 각기 공칭 0.20㎜ 및 0.25㎜를 각기 갖는 2개의 코드 필라멘트 크기가 이용되더라도 전범위의 하중을 수용할 수 있다. 표 8 내지 표 11의 U+T 유형 코드에 대해서, 0.35㎜ 직경의 단일 필라멘트 크기가 G 내지 J의 하중범위를 수용할 수 있다는 추가의 잇점을 지닌다. 처리 및 제조과정에 있어서, 적은 유형의 코드를 이용하여 복합체를 조립하든 보다 적은 직경의 필라멘트를 이용하여 코드를 조립하든 상관없이 보다 적은 성분을 취급하기만 한다면 비용 및 시간이 절약된다는 점이 이해될 것이다.

295/75R22.5 G159 중형 트럭용 레이디얼 타이어로 상술한 표 11에 대한 추가의 테스트를 수행하였다. 이 타이어는 U+T 유형의 구성을 갖는 것이었는 바, 시험 결과는 표 11의 것과 유사하였으나 표 11에 나타난 증가분과 비교해 볼 때 구름저항에 대해서는 제어되는 것과 동일함이 발견되었다.

아울러, 하중범위 G의 11R24.5 G167A 트럭용 타이어가 사용되었는 바, 이 타이어는 표 14 및 15에 나타낸 바와 같이 4층의 벨트를 갖는 것으로, 종래의 벨트 및 초장력 벨트에 대하여 각기 또는 함께 중량분석이 수행되었다. 코드 및 코드 고무 양자의 중량이 4.7% 감소된 결과 타이어마다 25%의 물질 절감이 있었다.

[표 14]

중량 및 비용 분석

종래의 벨트 패키지

(11R24.5 G167 트럭용 타이어 LRG)

제 어

	구성	EPI	처리 중량(Lbs) 고무	와이어
제 1 층	3x.22/9x.20+1	14	1.19	1.26
제 2 층	3x.265/9x.245+1	12	2.70	3.05
제 3 층	3x.265/9x.245+1	12	2.44	2.76
제 4 층	3x.265/9x.245+1	08	1.16	1.08
			7.49	8.15
	합계		15.64 Lbs	

[표 15]

중량 분석

LRG 2 + 2 × 0.35의 벨트 패키지

(11R24.5 G167 트럭용 타이어)

	구성	EPI	처리 중량(Lbs) 고무	와이어
제 1 층	2+2x.35	13	1.38	1.14
제 2 층	2+2x.35	17.5	2.50	2.76
제 3 층	2+2x.35	17.5	2.25	2.49
제 4 층	2+2x.35	13	1.46	1.08
			7.59	7.47
	합계		15.06 Lbs	

중량 분석

LRG 3 + 2 × 0.35의 벨트 패키지

(11R24.5 G167 트럭용 타이어)

	구성	EPI	처리 중량(Lbs) 고무	와이어
제 1 층	3+2x.35	10	1.46	1.09
제 2 층	3+2x.35	14	2.62	2.76
제 3 층	3+2x.35	14	2.37	2.49
제 4 층	3+2x.35	10	1.53	1.04
			7.98	7.38
	합계		15.36 Lbs	

하중 범위 G에 대하여, 상기의 2+2×0.35 ST 보강재를 갖는 11R24.5 G167A 트럭용 타이어의 벨크 구조체는 3점 굽힘 실험, 즉 나이프 에지(knife edge) 단부의 중심 충돌을 통한 강성도 검사에서 36 N/MM의 강성도를 가짐이 발견되었는 바, 이것은 12EPI에서 3×0.265/9×0.245HT+1인 이전의 구성이 동일한 테스트의 결과 28 N/MM를 나타낸 것과 비교된다. 신규한 벨트 강성도와 종래 제어의 벨트 강성도의 비율은 1.29이다. 확인되지는 않았지만, 이론적으로는 구름저항의 증가는 벨트의 강성도 때문이거나 또는 적어도 이에 기여하고 있다. 1800R33RL4J 내지 3600R51 크기의 타이어의 벨트와 5/8/14×0.265ST+1의 카커스와 같은 비포장 도로용 타이어에서 또 다른 후보를 계속 테스트하였다. 이러한 대형 타이어상에서 데이타는 서서히 회복된다.

특허법의 규정에 따라서, 타이어의 작동원리 및 방식이 설명되었으며, 최고의 실시예라고 간주되는 것이 도시 및 기술되었다. 그러나, 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않은 채 상술된 것과 다른 것을 실시할 수도 있음을 이해할 수 있을 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

보강 방향에 대해 측방향으로 이격되어 적어도 하나의 코드층을 갖는 탄성 중합체 제품을 보강하기 위한 탄성 중합체의 보강층으로서, 상기 각 코드는 0.30㎜ 내지 1.6㎜의 직경을 갖고, 그것의 모든 필라멘트가 동일 배치방향을 갖는 단일 단계로 형성되며, 강으로 이루어진 각 코드는 $CBL=N(720.41D^{2}-352.6D^{3})CE$의 식으로 규정되는 코드 파괴 하중(CBL)을 갖되, 이 경우 CE는 코드의 효율이고, D는 필라멘트의 MM 단위 직경이며 N은 각 코드의 필라멘트 수인 탄성 중합체의 보강층.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 필라멘트의 직경은 0.35이고 N은 4 내지 6인 탄성 중합체의 보강층.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 코드의 구성은 2+2×0.35인 탄성 중합체의 보강층.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+2×0.35인 탄성 중합체의 보강층.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+3×0.35인 탄성 중합체의 보강층.

청구항 6

반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 서로 이격된 2개의 측벽과, 상기 카커스 코드의 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드와, 상기 카커스의 왕관 형상부상에 배치되는 트레드와, 상기 트레드와 카커스 사이에서 원주방향으로 팽창불가능하게 개재되는 벨트 구조체를 구비하는 레이디얼 공기타이어로서, 상기 벨트 구조체는 상기 트레드의 폭과 거의 동일한 폭을 가지며 금속제 코드로 보강된 탄성중합체성 직물로 이루어진 4층의 반경방향 중첩층을 갖고, 상기 금속제 코드는 각층내에서 서로 평행하고 타이어의 적도 평면에 대해서 19° 내지 66° 사이의 소정 각도로 경사지며, 상기 벨트 구조체는 이 구조체를 하중 범위 F 내지 J에 적합하게 만들기 위해서 적어도 2층의 벨트층에 대하여 적어도 1240 N(280lbs)의 코드파괴 하중을 갖는 코드를 구비하는 레이디얼 공기타이어.

청구항 7

반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 서로 이격된 2개의 측벽과, 상기 카커스 코드의 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드와, 카커스의 왕관형상부상에 배치되는 트레드와, 상기 트레드와 카커스 사이에서 원주방향으로 팽창불가능하게 개재되는 벨트 구조체를 구비하는 레이디얼 공기타이어로서, 상기 벨트 구조체는 상기 트레드의 폭과 거의 동일한 폭을 가지며 금속제 코드로 보강된 탄성 중합체성 직물로 이루어진 4층의 반경방향 중첩층을 갖고, 상기 금속제 코드는 각 층내에서 서로 평행하고 타이어의 적도평면에 대해서 19° 내지 66° 사이의 소정 각도로 경사지며, 상기 벨트 구조체는 이 구조체를 하중 범위 F 내지 J에 적합하게 만들기 위해서 적어도 2층의 벨트층에 대하여 적어도 2000 N(450 lbs)의 코드 파괴 하중을 갖는 코드를 구비하는 레이디얼 공기타이어.

청구항 8

반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 서로 이격된 2개의 측벽과, 상기 카커스 코드의 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드와, 카커스의 왕관 형상부상에 배치되는 트레드와, 상기 트레드와 상기 카커스 사이에 원주방향으로 팽창불가능하게 개재되는 벨트 구조체를 구비하는 레이디얼 공기타이어로서, 상기 벨트 구조체는 상기 트레드의 폭과 거의 동일한 폭을 가지며 금속제 코드로 보강된 탄성 중합체성 직물로 이루어진 적어도 2층의 반경방향 중첩층을 갖고, 상기 금속제 코드는 각 층내에서 서로 평행하고 인접층의 코드와 교차되며 타이어의 적도평면에 대해서 19° 내지 66° 사이의 소정 각도로 경사지고, 상기 벨트 구조체는 $BIS = N(720.4D^{2}-352.6D^{3})\ CE\times EPI$의 식으로 규정되는 인치 강도(BIS)를 갖되, 이 경우

N=4 내지 6개의 필라멘트 수

D=0.30 내지 0.38의 필라멘트 직경

CE=94 내지 97%의 코드 효율

EPI=하중범위 E 내지 G에 대해서 10 내지 27 하중범위 H 내지 J에 대해서 8 내지 18

BIS=LR F 및 G에 대해서 4608lbs/in, LR H 에 대해서 6144lbs/in, LR J에 대해서 7000lbs/in인 타이어.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 코드는 직경이 0.35인 필라멘트로 제조되는 타이어.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 코드의 구성은 2+2×0.35인 타이어.

청구항 11

제6항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+2×0.35인 타이어.

청구항 12

제6항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+3×0.35인 타이어.

청구항 13

제6항에 있어서, 상기 코드의 구성은 단일 유형으로서, 모든 필라멘트는 F 내지 G의 하중범위에 대하여 거의 동일한 배치길이에서 동일한 방향으로 꼬이는 타이어.

청구항 14

제6항에 있어서, 상기 코드의 구성은 F 내지 G의 하중범위에 대하여 U+T의 단일 유형인 타이어.

청구항 15

반경방향 코드를 갖는 카커스와, 타이어 섹션의 폭을 축방향으로 결정하는 거리만큼 서로 이격된 2개의 측벽과, 상기 카커스 코드 단부가 그 주위로 내측으로부터 외측으로 각기 권취되는 2개의 비드와, 상기 카커스의 왕관 형상부상에 배치되는 트레드와, 상기 트레드와 상기 카커스 사이에서 원주방향으로 팽창 불가능하게 개재되는 벨트 구조체를 갖는 카커스를 구비하는 레이디얼 공기타이어로서, 상기 벨트 구조체는 상기 트레드의 폭과 거의 동일한 폭을 가지며, 상기 카커스는, 초장력 강의 필라멘트로 모두 이루어진 평행 코드의 플라이를 포함하는 타이어.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 플라이의 각 코드는 $CBL=N(720.41D^{2}-352.6D^{3})CE$의 식으로 규정되는 코드 파괴 하중(CBL)을 갖되, 이 경우 CE는 코드의 효율이고 D는 필라멘트의 MM 단위 직경이며 N은 각 코드의 필라멘트 수인 타이어.

청구항 17

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 플라이의 코드는 3×0.22/9×0.20인 타이어.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 플라이의 코드 간격은 14 내지 19 EPI인 타이어.

청구항 19

제15항 또는 제16항에 있어서, 상기 벨트 구조체는 각 층마다 서로 평행하고 인접층의 코드와 교차되며 타이어의 적도 평면에 대하여 19° 내지 66° 사이의 소정 각도로 경사지는 금속제 코드를 가지며, 상기 벨트 구조체는 $CBL=N(720.41D^{2}-352.6D^{3})CE$의 식으로 규정되는 코드 파괴 하중(CBL)을 갖는 코드로 이루어지며, 이 경우 CE는 코드의 효율이고 D는 필라멘트의 MM 단위 직경이며 N은 각 코드의 필라멘트 수인 타이어.

청구항 20

제14항에 있어서, 상기 필라멘트의 직경은 0.35인 N은 4 내지 6인 타이어.

청구항 21

제14항에 있어서, 상기 코드의 구성은 2+2×0.35인 타이어.

청구항 22

제14항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+2×0.35인 타이어.

청구항 23

제14항에 있어서, 상기 코드의 구성은 3+3×0.35인 타이어.

청구항 24

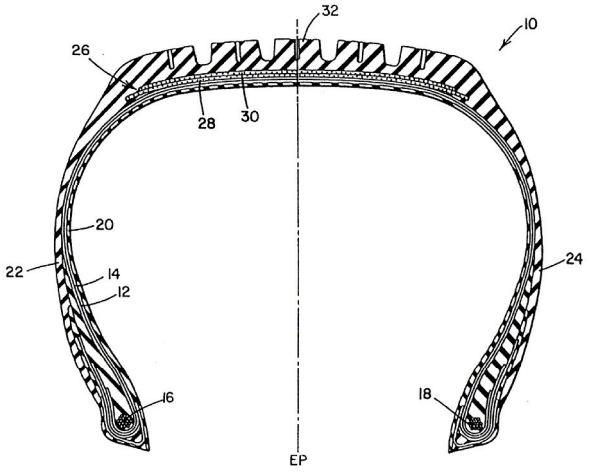
제13항에 있어서, 상기 벨트 구조체는 4층을 갖되, 그것의 외층은 3×0.22/9×0.20의 코드로 보강되고, 제2, 제3 및 제4층은 3×0.28/9×0.255로 보강되는 타이어.

청구항 25

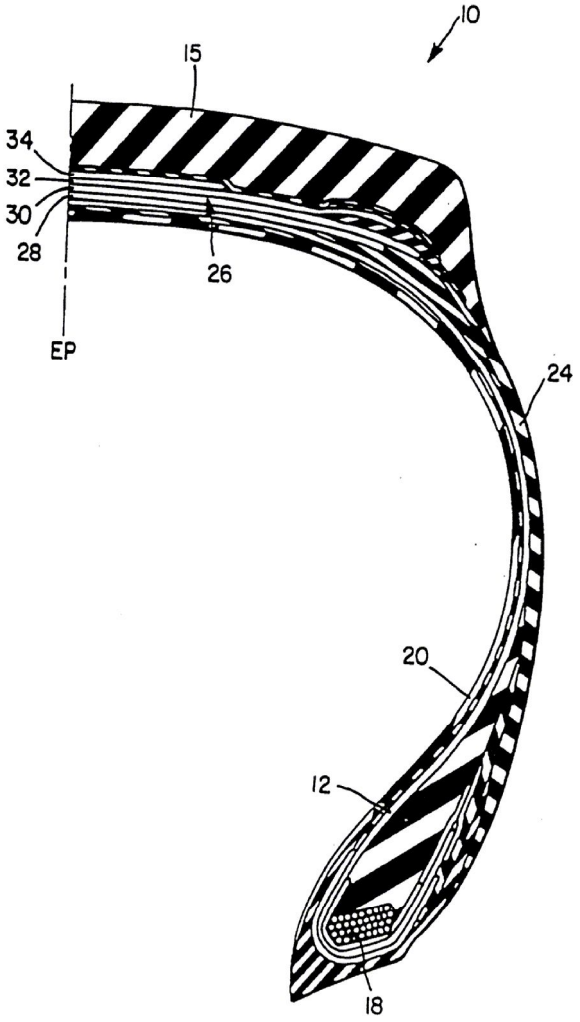
제24항에 있어서, 상기 외부로부터 내부로의 벨트 구조체 층은 하중범위 F/G에 대하여 14, 10, 10 및 8의 단부 카운트를 각기 갖고 하중 범위 H에 대하여는 14, 14, 14 및 8의 단부 카운트를 각기 가지며, 하중 범위 J에 대하여 14, 16, 16 및 8의 단부 카운트를 각기 갖는 타이어.

도면

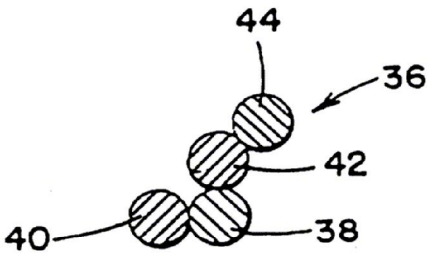
도면1


32
10
26
28
30
20
22
14
12
24
16
18
EP

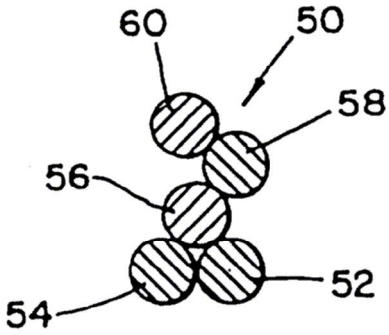
도면2


10
15
34
32
30
28
26
EP
24
20
12
18

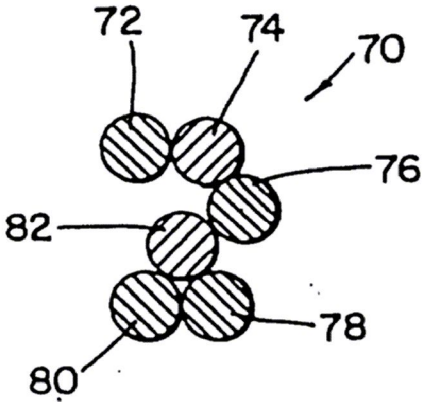
도면3



도면4



도면5



도면6

