



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월16일
 (11) 등록번호 10-1839537
 (24) 등록일자 2018년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B60C 7/10 (2006.01) B60C 7/14 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 B60C 7/10 (2013.01)
 B60C 2007/107 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2016-0097411
 (22) 출원일자 2016년07월29일
 심사청구일자 2016년07월29일
 (65) 공개번호 10-2018-0013551
 (43) 공개일자 2018년02월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1019910006047 A*
 JP2014125081 A*
 JP2015151006 A*
 CN204870334 U*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 금호타이어 주식회사
 광주광역시 광산구 어등대로 658 (소촌동)
 요코하마 고무 가부시킴가이사
 일본국 도쿄도 미나토쿠 심바시 5초메 36반 11고
 (72) 발명자
 김기운
 경기도 용인시 기흥구 사은로 215-21 (지곡동)
 박창중
 경기도 용인시 기흥구 사은로 215-21 (지곡동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

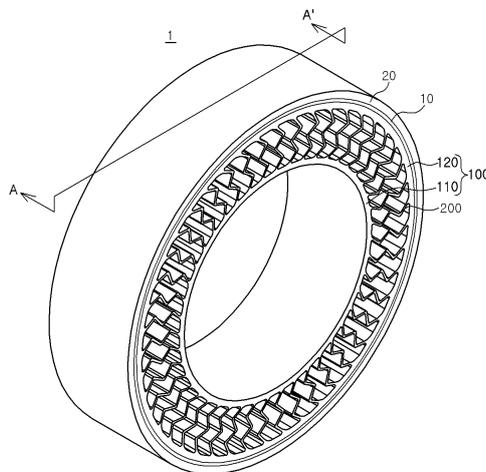
심사관 : 장준영

(54) 발명의 명칭 비공기압 타이어

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 비공기압 타이어는 내측 밴드 및 상기 내측 밴드와 이격되며, 상기 내측 밴드의 외주면을 감싸도록 구비되는 외측 밴드를 포함하는 밴드부; 및 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이에 구비되어, 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이를 연결하도록, 복수 개가 원주방향으로 반복적으로 구비되는 제1 스포크를 포함하는 스포크부;를 포함하고, 상기 제1 스포크는, 상기 내측 밴드의 외주면에서 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제1 경사부; 상기 제1 경사부의 단부에서 상기 제1 경사부와 엇갈리는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제2 경사부; 상기 제2 경사부의 단부에서 상기 제2 경사부와 엇갈리는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제3 경사부; 및 제3 경사부의 단부에서 상기 제3 경사부와 엇갈리는 방향으로 연장 형성되고 단부가 상기 외측 밴드의 내주면에 접하는 제4 경사부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60C 2007/146 (2013.01)

(72) 발명자

곽철우

경기도 용인시 기흥구 사은로 215-21 (지곡동)

신귀성

경기도 용인시 기흥구 사은로 215-21 (지곡동)

황순욱

경기도 용인시 기흥구 사은로 215-21 (지곡동)

마치오 시미즈

일본국 카나가와현 히라쓰카시 오이와케 2-1

준 마쯔다

일본국 카나가와현 히라쓰카시 오이와케 2-1

명세서

청구범위

청구항 1

내측 밴드 및 상기 내측 밴드와 이격되며, 상기 내측 밴드의 외주면을 감싸도록 구비되는 외측 밴드를 포함하는 밴드부; 및

상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이에 구비되어, 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이를 연결하도록, 복수 개가 원주방향으로 반복적으로 구비되는 제1 스포크와 서로 이웃하게 배치되는 상기 제1 스포크 사이를 연결하는 제2 스포크를 포함하는 스포크부;를 포함하고,

상기 제1 스포크는,

상기 내측 밴드의 외주면에서 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제1 경사부;

상기 제1 경사부의 단부에서 상기 제1 경사부와 엇갈리는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제2 경사부;

상기 제2 경사부의 단부에서 상기 제2 경사부와 엇갈리는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제3 경사부; 및

제3 경사부의 단부에서 상기 제3 경사부와 엇갈리는 방향으로 연장 형성되고 단부가 상기 외측 밴드의 내주면에 접하는 제4 경사부를 포함하며,

상기 제2 스포크는,

상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부의 접점에서 연장되어 이웃하는 제1 스포크의 제2 경사부와 제3 경사부가 접하는 접점에 연결되는 제1 연결부; 및

상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부의 접점에서 연장되어 상기 이웃하는 제1 스포크의 제2 경사부와 제3 경사부의 접점에 연결되는 제2 연결부;를 포함하는 비공기입 타이어.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제1 스포크는 동일한 방향으로 굴곡진 두 개의 굴곡부와 상기 두 개의 굴곡부와 반대방향으로 굴곡진 한 개의 굴곡부를 포함하는 비공기입 타이어.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 제1 스포크는 반경방향 단면 형상이 'W' 형상으로 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 경사부, 상기 제2 경사부, 상기 제3 경사부 및 상기 제4 경사부는 각각 일정한 두께로 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 제1 경사부 내지 상기 제4 경사부의 두께는 상기 제1 경사부, 상기 제2 경사부, 상기 제3 경사부, 상기 제4 경사부 순서로 순차적으로 증가하거나 감소하도록 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 제2 경사부의 두께는 상기 제1 경사부 보다 두껍게 구비되고, 상기 제3 경사부의 두께는 상기 제4 경사부의 두께보다 두껍게 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 제1 경사부의 두께는 상기 제2 경사부의 두께보다 두껍게 구비되고, 상기 제4 경사부의 두께는 상기 제3 경사부의 두께보다 두껍게 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 8

제1 항에 있어서,

상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 15~35% 지점에 위치하고,

상기 제2 경사부와 상기 제3 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 40~60%지점에 위치하고,

상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 65~85% 지점에 위치하는 비공기입 타이어.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1 항에 있어서,

상기 제1 스포크와 상기 제2 스포크 사이에는 제1 공간부가 구비되고, 상기 제1 공간부의 반경방향 내측 및 외측에 각각 제2 공간부가 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 제1 공간부와 상기 제2 공간부는 원주방향을 따라 반복적으로 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 12

제1 항에 있어서,

상기 제2 스포크의 반경방향 단면은 'V' 형상으로 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 외측 밴드의 외주면에는 셰어밴드(shear band)가 구비되고, 상기 셰어밴드의 외측에는 트레드가 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 14

제1 항에 있어서,

상기 스포크부는 열가소성 폴리에스테르 탄성체(Thermo Plastic Polyester Elastomer, TPEE), 열가소성 폴리우레탄 탄성체(Thermo Plastic Polyurethane Elastomer, TPU), 열가소성 올레핀 탄성체(Thermo Plastic Olefinic Elastomer, TPO), 열가소성 아마이드 탄성체(Thermo Plastic Polyamide Elastomer, TPAE) 중 적어도 하나를 포

합하는 열가소성 탄성체(Thermo Plastic Elastomer, TPE)로 제조되는 비공기입 타이어.

청구항 15

제1 항에 있어서,

상기 스포크부는 인장 탄성율이 30MPa이상 200MPa 이하로 구비되는 비공기입 타이어.

청구항 16

제1 항에 있어서,

상기 스포크부는 굽힘 탄성율이 40MPa이상 300MPa이하로 구비되는 비공기입 타이어.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 비공기입 타이어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 타이어는 소형 차량부터 중장비 차량까지 다양한 차량의 휠에 장착되어 차량의 하중을 지지하며 차량의 동력을 지면에 전달하는 동력전달 기능 및 차량 주행 시 발생하는 지면으로부터의 진동, 충격 등을 완충하는 기능을 수행한다.

[0003] 기존 공기압 타이어의 경우 내부에 공기압이 구비되어 충돌, 굴신에 대한 완충 작용이 우수한 효과가 있다. 다만, 외부 물질에 의한 찢림이나 충격 등으로 타이어가 파손되는 경우 내부 공기압이 유지되지 않으므로 타이어로서 기능을 수행하기 어렵다. 더하여, 주행 중 타이어가 파손되는 경우 차량의 핸들링, 제동능력을 저하시켜 안전 문제를 유발할 수 있다.

[0004] 이러한 문제점을 해결하기 위해 내부의 공기 충진을 필요로 하지 않는 비공기입 타이어가 개발되었다. 비공기입 타이어의 경우, 기존 공기압 타이어의 내부 공기압이 수행하는 기능을 수행하기 위해 트레드와 휠 사이에 스포크가 구비된다. 이러한 비공기입 타이어는 스포크의 구조 및 형상에 의해 충격 완충효과, 주행능력 등이 결정되며 일반적으로 저속 차량 또는 특수목적 차량에 적용되었다.

[0005] 종래의 비공기입 타이어의 경우 하중 지지 특성이 양호한 장점을 가지나 소음진동(Noise, Vibration, Harshness)측면에서 매우 불리한 단점을 가지거나, 소음진동(Noise, Vibration, Harshness)측면에서 개선된 효과가 있으나 하중 지지에 매우 불리한 단점이 있었다.

[0006] 따라서 하중 지지 특성, 내구성 및 소음진동 측면에 우수한 효과를 가지면서도 다양한 차량환경에서 적용 가능한 범용 스포크 구조 및 이를 포함하는 비공기입 타이어에 대한 연구가 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 목적은 하중 지지 능력 및 충격 완충 효과가 우수하고, 제동 및 트랙션 성능이 향상된 비공기입 타이어를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어는 내측 밴드 및 상기 내측 밴드와 이격되며, 상기 내측 밴드의 외주면을 감싸도록 구비되는 외측 밴드를 포함하는 밴드부; 및 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이에 구비되어, 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이를 연결하도록, 복수 개가 원주방향으로 반복적으로 구비되는 제1 스포크를 포함하는 스포크부;를 포함하고, 상기 제1 스포크는, 상기 내측 밴드의 외주면에서 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제1 경사부; 상기 제1 경사부의 단부에서 상기 제1 경사부와 엇갈리는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제2 경사부; 상기 제2 경사부의 단부에서 상기 제2 경사부와 엇갈리

는 방향으로 상기 외측 밴드를 향해 경사지게 구비되는 제3 경사부; 및 제3 경사부의 단부에서 상기 제3 경사부와 엇갈리는 방향으로 연장 형성되고 단부가 상기 외측 밴드의 내주면에 접하는 제4 경사부를 포함할 수 있다.

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 스포크는 동일한 방향으로 굴곡진 두 개의 굴곡부와 상기 두 개의 굴곡부와 반대방향으로 굴곡진 한 개의 굴곡부를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 스포크는 반경방향 단면 형상이 'W'형상으로 구비될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 경사부, 상기 제2 경사부, 상기 제3 경사부 및 상기 제4 경사부는 각각 일정한 두께로 구비될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 경사부 내지 상기 제4 경사부의 두께는 상기 제1 경사부, 상기 제2 경사부, 상기 제3 경사부, 상기 제4 경사부 순서로 순차적으로 증가하거나 감소하도록 구비될 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제2 경사부의 두께는 상기 제1 경사부 보다 두껍게 구비되고, 상기 제3 경사부의 두께는 상기 제4 경사부의 두께보다 두껍게 구비될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 경사부의 두께는 상기 제2 경사부의 두께보다 두껍게 구비되고, 상기 제4 경사부의 두께는 상기 제3 경사부의 두께보다 두껍게 구비될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 15~35% 지점에 위치하고, 상기 제2 경사부와 상기 제3 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 40~60%지점에 위치하고, 상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부의 접점은 상기 내측 밴드를 기준으로 상기 내측 밴드와 상기 외측 밴드 사이 거리의 65~85% 지점에 위치할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 스포크부는 서로 이웃하게 배치되는 상기 제1 스포크들 사이를 연결하는 제2 스포크를 더 포함하며, 상기 제2 스포크는, 상기 제1 경사부와 상기 제2 경사부의 접점에서 연장되어 이웃하는 제1 스포크의 제2 경사부와 제3 경사부가 접하는 접점에 연결되는 제1 연결부; 및 상기 제3 경사부와 상기 제4 경사부의 접점에서 연장되어 상기 이웃하는 제1 스포크의 제2 경사부와 제3 경사부의 접점에 연결되는 제2 연결부;를 포함할 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 스포크와 상기 제2 스포크 사이에는 제1 공간부가 구비되고, 상기 제1 공간부의 반경방향 내측 및 외측에 각각 제2 공간부가 구비될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제1 공간부와 상기 제2 공간부는 원주방향을 따라 반복적으로 구비될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 제2 스포크의 반경방향 단면은 'V'형상으로 구비될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 외측 밴드의 외주면에는 셰어밴드(shear band)가 구비되고, 상기 셰어밴드의 외측에는 트레드가 구비될 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 스포크부는 열가소성 폴리에스테르 탄성체(Thermo Plastic Polyester Elastomer, TPEE), 열가소성 폴리우레탄 탄성체(Thermo Plastic Polyurethane Elastomer, TPU), 열가소성 올레핀 탄성체(Thermo Plastic Olefinic Elastomer, TPO), 열가소성 아마이드 탄성체(Thermo Plastic Polyamide Elastomer, TPAE) 중 적어도 하나를 포함하는 열가소성 탄성체(Thermo Plastic Elastomer, TPE)로 제조될 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 스포크부는 인장 탄성율이 30MPa이상 200MPa 이하로 구비될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에서 상기 스포크부는 굽힘 탄성율이 40MPa이상 300MPa이하로 구비될 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어는 하중 지지 능력 및 충격 완충효과가 우수하고, 제동 및 트랙션 성능이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어의 개략 사시도이다.
 도 2는 도 1의 A-A'에 따른 개략 단면도이다.
 도 3은 도 2의 B부분 확대도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에 하중이 가해진 경우 변형량을 개략적으로 도시한 단면도이다.
 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어의 개략 사시도이다.
 도 6은 도 5의 C-C'에 따른 개략 단면도이다.
 도 7은 도 6의 D부분 확대도이다.
 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어에 하중이 가해진 경우 변형량을 개략적으로 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명의 상세한 설명에 앞서, 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시예에 불과할 뿐, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0027] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 마찬가지로의 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었으며, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어의 개략 사시도이고 도 2는 도 1의 A-A'에 따른 개략 단면도이고, 도 3은 도 2의 B부분 확대도이다.

[0029] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)는 밴드부(100) 및 스포크부(200)를 포함할 수 있다.

[0030] 밴드부(100)는 비공기입 타이어의 전체적인 외형에 대응하는 형상일 수 있으며, 예를 들어, 원형의 링 형상으로 구비될 수 있다.

[0031] 밴드부(100)는 소정의 폭을 가지고 양단부가 연결된 띠 형상의 내측 밴드(110) 및 내측 밴드(110)와 이격되며 내측 밴드(110)의 외주면을 감싸도록 구비되는 외측 밴드(120)를 포함할 수 있다. 여기서 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120)의 반경방향 두께는 3~15mm로 구비될 수 있다.

[0032] 내측 밴드(110)의 내주면에는 림(rim, 미도시)이 결합될 수 있다. 따라서, 내측 밴드(110)의 형상은 림(rim)의 형상에 대응하여 다양하게 변경 가능하다.

[0033] 외측 밴드(120)는 내측 밴드(110)와 소정거리 이격되어 내측 밴드(110)를 감싸도록 구비될 수 있다. 다시 말해, 외측 밴드(120)의 내주면과 내측 밴드(110)의 외주면은 서로 대향할 수 있다. 이때, 외측 밴드(120)와 내측 밴드(110)는 후술할 스포크부(200)에 의해 연결될 수 있다. 외측 밴드(120)는 타이어의 외형을 규정할 수 있다.

[0034] 한편, 외측 밴드(120)의 외주면에는 쉘어 밴드(shear band, 10)가 구비될 수 있다. 쉘어 밴드(10)는 외측 밴드(120)에 대응하는 형상으로 외측 밴드(120)의 원주방향을 따라 배치될 수 있다.

[0035] 여기서 용어에 대해 정의하면, 원주방향이란 도 2를 기준으로 외측 밴드(120)의 외주면을 따라 회전하는 방향을 의미할 수 있으며, 반경방향 단면이란 단면의 법선이 비공기입 타이어(1)의 회전축과 평행인 단면을 의미할 수 있다.

[0036] 웨어 밴드(10)는 비공기입 타이어(1)에 작용하는 초기 응력을 1차적으로 완화시키는 역할 및 응력을 비공기입 타이어(1) 상부까지 분산 시키는 역할을 할 수 있으며, 스틸 벨트층이나 탄소섬유를 포함하는 복합재를 사용하여 제작될 수 있다. 예를 들어, 웨어 밴드(10)는 CFRP(Carbon Fiber Reinforced Plastics)를 사용하거나, 스틸 코드 복합체를 1개 이상의 층으로 제작될 수 있다.

[0037] 웨어 밴드(10)의 외주면에는 트레드(20)가 구비될 수 있다. 트레드(20)는 고무로 구비될 수 있으며, 비공기입 타이어(1)의 최외측에 배치되며 지면과 직접적으로 접촉될 수 있다. 트레드(10)는 당업계에서 통용되는 다양한 구조가 채택될 수 있다.

[0038] 스포크부(200)는 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이에 구비될 수 있다. 스포크부(200)는 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120)를 연결하는 지지대 역할을 할 수 있다. 또한, 스포크부(200)는 비공기입 타이어(1)에 가해지는 충격을 분산 및 흡수함으로써 완충재 역할을 할 수 있으며, 비공기입 타이어(1)가 결합되는 임의의 차량의 하중을 지지하는 역할을 수행할 수 있다. 이러한 스포크부(200)는 열가소성 탄성체(Thermo Plastic Elastomer, TPE)로 제조될 수 있다. 예를 들어, 스포크부(200)는 열가소성 폴리에스테르 탄성체(Thermo Plastic Polyester Elastomer, TPEE), 열가소성 폴리우레탄 탄성체(Thermo Plastic Polyurethane Elastomer, TPU), 열가소성 올레핀 탄성체(Thermo Plastic Olefinic Elastomer, TPO), 열가소성 아마이드 탄성체(Thermo Plastic Polyamide Elastomer, TPAE) 중 적어도 하나를 포함하는 열가소성 탄성체로 구비될 수 있다.

[0039] 이러한 스포크부(20)는 아래와 같은 기계적 물성치를 가질 수 있다.

기계적 물성치	인장 탄성율 (Tensile Modulus, MPa)	굽힘 모듈러스 (Flexural Modulus, MPa)
측정값	30~200	40~300
측정방법	ASTM D638	ASTM D790

[0040] 스포크부(20)의 인장 탄성율(Tensile Modulus)은 ASTM D638에 따라 측정될 수 있다. 이러한 스포크부(20)의 인장 탄성율은 30MPa이상 200MPa이하일 수 있다. 스포크부(20)의 인장 탄성율이 30MPa 미만인 경우, 하중에 대한 지지력이 약화되어 작은 충격에도 스포크부(20)가 과도하게 변형될 수 있으며, 이러한 변형으로 인해 스포크부(20) 파손의 위험이 높아지게 된다. 또한, 스포크부(20)의 인장 탄성율이 200MPa 초과할 경우, 경도(hardness)가 지나치게 증가하여 스포크부(20)의 굴신이 불량해지고 승차감이 열악해진다. 또한, 타이어의 풋프린트(footprint)가 감소하여 제동성능이 저하된다는 문제가 발생한다.

[0042] 스포크부(20)의 굽힘 탄성율(Flexural Modulus)은 ASTM D790에 따라 측정될 수 있다. 이러한 스포크부(20)의 굽힘 탄성율은 40MPa이상 300MPa이하일 수 있다. 스포크부(20)의 굽힘 탄성율이 40MPa 미만인 경우, 지지력이 감소하여 작은 충격에도 스포크부(20)가 과도하게 변형될 수 있으며, 이러한 변형으로 인해 스포크부(20) 파손의 위험이 높아지게 된다. 또한, 굽힘 탄성율이 300MPa 초과인 경우 스포크부(200)의 굴신이 불량해지고 승차감이 열악해진다.

[0043] 스포크부(200)는 완충역할 및 하중 지지 역할을 수행하기 때문에 완충역할 및 하중 지지역할에 적합한 기구적 구성이 요구된다. 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)에 구비되는 스포크부(200)의 세부 구성에 대해 설명한다.

[0044] 스포크부(200)는 일 예로서, 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이를 연결하며 원주방향으로 반복적으로 구비되는 복수 개의 제1 스포크(210)를 포함할 수 있다. 상기 제1 스포크(210)는 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이에 소정거리 이격되어 복수 개가 구비될 수 있으며, 반경방향 단면 형상이 전체적으로 'W'형상으로 구비될 수 있다(도 3 참조).

[0045] 제1 스포크(210)는 일 예로서, 내측 밴드(110)의 외주면에서 외측 밴드(120)를 향해 경사지게 연장 구비되는 제1 경사부(211), 제1 경사부(211)의 연장된 단부에서 제1 경사부(211)와 엇갈리는 방향으로 외측 밴드(120)를 향해 경사지게 연장 구비되는 제2 경사부(212), 제2 경사부(212)의 단부에서 제2 경사부(212)와 엇갈리는 방향으로 외측 밴드(120)를 향해 경사지게 연장 구비되는 제3 경사부(213) 및 제3 경사부(213)의 단부에서 제3 경사부(213)와 엇갈리는 방향으로 연장되고 연장된 단부가 외측 밴드(120)의 내주면에 접하는 제4 경사부(214)를 포함할 수 있다. 다시 말해, 제1 스포크(210)는 동일한 방향으로 굴곡진 두 개의 굴곡부(R1, R2)와 상기 두 개의 굴

곡부와 반대방향으로 굴곡진 한 개의 굴곡부(R3)를 포함할 수 있다. 이러한 굴곡부(R1, R2, R3)는 굴신으로 인한 응력집중을 막아 내구력을 향상시킬 수 있다.

- [0046] 한편, 제1 경사부(211)의 경사면 기울기를 양의 기울기라 했을 때, 제2 경사부(212)의 경사면 기울기는 음의 기울기로 구비될 수 있다. 또한, 제3 경사부(213)의 경사면 기울기는 양의 기울기, 제4 경사부(214)의 기울기는 음의 기울기로 각각 구비될 수 있다. 다시 말해, 제1 경사부(211)와 제3 경사부(213)는 양의 기울기를 가질 수 있으며, 제2 경사부(212)와 제4 경사부(214)는 음의 기울기를 가질 수 있다. 따라서, 제1 스포크(210)의 전체적인 형상은 'W'형상으로 구비될 수 있다.
- [0047] 이때, 제1 경사부(211)와 제2 경사부(212)의 접점은 내측 밴드(110)를 기준으로 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이 거리의 15~35%지점(P1)에 위치할 수 있으며, 제3 경사부(213)와 제4 경사부(214)의 접점은 내측 밴드(110)를 기준으로 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이 거리의 65~85%지점(P2)에 위치할 수 있다.
- [0048] 또한, 제2 경사부(212)와 제3 경사부(213)의 접점은 내측 밴드(110)를 기준으로 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이 거리의 40~60%지점(P3)에 위치할 수 있다. 다만, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 내지 제4 경사부(211, 212, 213, 214)의 접점위치는 제안된 실시예에 한정되지 않으며 스포크(210)의 전체적인 형상이 'W'형상을 유지하는 한 다양하게 변경 가능함을 밝혀둔다.
- [0049] 한편, 제1 경사부(211), 제2 경사부(212), 제3 경사부(213) 및 제4 경사부(214)는 각각 동일한 두께로 구비될 수 있다. 다시 말해 제1 경사부(211) 자체의 두께, 제2 경사부(212) 자체의 두께, 제3 경사부(213) 자체의 두께 및 제4 경사부(214) 자체의 두께는 각각 일정하게 구비될 수 있다.
- [0050] 다만, 제1 경사부(211) 내지 제4 경사부(214)들의 상대적인 두께는 상이하게 구비될 수 있다. 예를 들어, 제1 경사부(211) 내지 제4 경사부(214)의 두께는 제1 경사부(211), 제2 경사부(212), 제3 경사부(213), 제4 경사부(214) 순서로 순차적으로 증가하거나 감소하도록 구비될 수 있다.
- [0051] 뿐만 아니라, 제2 경사부(212) 및 제3 경사부(213)에서 각각 제1 경사부(211) 및 제4 경사부(214)로 갈수록 두께가 증가하거나 감소하도록 구비될 수 도 있다. 즉, 제2 경사부(212)와 제3 경사부(213)의 두께를 각각 제1 경사부(211)와 제4 경사부(214)의 두께보다 두껍게 구비하거나, 제1 경사부(211)와 제4 경사부(214)의 두께를 각각 제2 경사부(212)와 제3 경사부(213)의 두께보다 두껍게 구비할 수 있다.
- [0052] 다시 말해, 본 발명의 일 실시예에 따른 제1 스포크(210)에 있어서 각각의 경사부의 두께는 제1 스포크(210)의 단면 형상이 전체적으로 'W'형상을 구비하는한 다양하게 변경될 수 있다. 이와 같이 제1 경사부(211) 내지 제4 경사부(214)의 두께를 조절함으로써 수직방향에 대한 비공기입 타이어(1)의 전체적인 강성을 조절 할 수 있으며, 결과적으로 주행 중 진동이나 충격을 감쇠시켜 승차감을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어에 하중이 가해진 경우 변형량을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)에 하중이 가해지는 경우, 충격은 제1 스포크(210)를 따라 내측 밴드(110)에 전달된다. 여기서, 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)에 하중이 가해지는 경우, 하중은 충격이 가해진 제1 스포크(210)에 집중되지 않고, 외측 밴드(120)를 통해 이웃하는 제1 스포크들에 전달되어 충격을 분산/흡수 할 수 있다.
- [0054] 또한, 제1 스포크(210)의 전체적인 형상은 “W”형상구비될 수 있으며, 이러한 기구적 형상에의해 제1 스포크(210)는 충격에 대한 스프링 역할로 안정적인 거동이 가능하다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)는 하중 지지능력 및 충격 완충효과를 향상시킬 수 있다.
- [0055] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)의 개략 사시도이고, 도 6은 도 5의 C-C'에 따른 개략 단면도이고, 도 7은 도 6의 D부분 확대도이고, 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어에 하중이 가해진 경우 변형량을 개략적으로 도시한 단면도이다. 이하에서는 도 5 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)의 구성에 대해 설명한다.
- [0056] 여기서, 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)는 도 1 내지 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 비공기입 타이어와 다른 구성은 모두 동일하고 스포크부(200)의 구성만이 차별될 수 있다.
- [0057] 따라서, 동일 구성에 대한 상세한 설명은 생략하고 상기한 설명에 같음한다.
- [0058] 도 5 내지 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 비공기입 타이어(1)에서 스포크부(200)는 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이를 연결하며 원주방향으로 반복적으로 구비되는 복수 개의 제1 스포크(210) 및 제1

스포크(210)와 이웃하게 배치되는 제1 스포크(210') 사이를 연결하는 제2 스포크(220)를 포함할 수 있다.

[0059] 제1 스포크(210)는 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120) 사이에 소정거리 이격되어 복수 개가 구비될 수 있다. 제1 스포크(210)는 반경방향 단면형상이 전체적으로 'W'형상으로 구비될 수 있다(도 3 참조).

[0060] 다시 말해, 제1 스포크(210)는 굴곡진 세 개의 굴곡부(R1, R2, R3)를 포함할 수 있으며, 제2 스포크(220)는 상기 제1 스포크(210)의 두 개의 굴곡부(R1, R2)와 이웃하는 제1 스포크(210')를 연결할 수 있다. 예를 들어, 제2 스포크(220)는 제1 스포크(210)의 굴곡부(R1, R2)의 정점과 이웃하는 제1 스포크(210')의 굴곡부(R3)의 정점을 연결할 수 있다.

[0061] 또한, 제2 스포크(220)는 반경방향 단면 형상이 전체적으로 'V'형상으로 구비될 수 있다. 예를 들어, 제2 스포크(220)는 제1 스포크(210)의 제1 경사부(211)와 제2 경사부(212)의 접점에서 연장되어 이웃하는 제1 스포크(210')의 제2 경사부(212')와 제3 경사부(213')가 접하는 접점에 연결되는 제1 연결부(221)와 제1 스포크(210)의 제3 경사부(213)와 제4 경사부(214)의 접점에서 연장되어 이웃하는 제1 스포크(210')의 제2 경사부(212')와 제3경사부(213')의 접점에 연결되는 제2 연결부(222)를 포함할 수 있다.

[0062] 여기서, 제1 연결부(221)의 기울기를 양의 기울기라고 하면, 제2 연결부(222)의 기울기는 음의 기울기에 해당할 수 있다. 따라서 제1 연결부(221)와 제2 연결부(222)는 전체적으로 'V'자 형상을 가질 수 있다.

[0063] 'W'형상의 제1 스포크(210)는 제1 경사부(211), 제2 경사부(212), 제3 경사부(213) 그리고 제4 경사부(214)를 포함함으로써 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120)를 연결하여 수직하중을 지탱하는 수직 강성체의 'V'형상의 제2 스포크(220)는 이웃한 제1 스포크(210)들을 상호 연결함으로써 전/후 방향 즉, 수평 강성체의 역할을 하도록 설계된다. 따라서, 제1 스포크(210)는 수직 하중 지지 및 충격 완충 역할을 할 수 있고, 제2 스포크(220)는 비공기입 타이어(1)의 주행방향 강성을 향상시켜 제동 및 트랙션 성능 향상 역할을 할 수 있다.

[0064] 하기의 표 1은 도 1에 도시된 비공기입 타이어(제2 스포크 미구비)와 도 5에 도시된 비공기입 타이어(제2 스포크 구비)의 주행 방향 강성에 관한 자료이다. 표 1을 참조하면, 주행 방향에 대한 변위 변화에 대해서 도 5에 도시된 비공기입 타이어는 제 1연결부(221)와 제 2연결부(222)가 제1 스포크(210) 들 사이에서 강하게 지지하는 수평 강성체 역할을 수행하기 때문에 도 1에 도시된 비공기입 타이어 보다 주행방향 강성이 높음을 확인할 수 있다.

[0065] 표 1. 비공기입 타이어의 주행 방향에 대한 강성

비공기입 타이어	도 1	도 5
주행 방향 강성 [kgf/mm]	7.261	50.561

[0066] [0067] 침언하면, 제1 스포크(210)만이 내측 밴드(110)와 외측 밴드(120)사이에 원주방향으로 구비되는 경우, 하중이나 충격이 가해지는 영역에 구비되는 일부의 제1 스포크(210)에만 힘이 가해져 일부의 제1 스포크(210)가 하중을 지지하고 충격을 완충하는 반면, 제2 스포크(220)를 구비하는 경우엔 제2 스포크(220)를 통해 이웃하는 제1 스포크(210)에도 하중이나 충격이 전달되므로 효율적으로 완충 역할과 분산 역할을 수행하고, 수평 강성체 역할로 제동 및 트랙션 성능을 향상시킬 수 있다.

[0068] 도 8을 참조하면 비공기입 타이어(1)와 지면이 접촉하는 부분에 구비되는 제1 스포크(빨간색 영역)의 주변부에 위치한 제1 스포크(연두색 영역)에도 제2 스포크에 의해 하중이 전달됨으로써 전체적으로 넓은 영역의 제1 스포크 및 제2 스포크가 비공기입 타이어(1)에 가해지는 하중을 지지함을 확인할 수 있다.

[0069] 한편, 제1 스포크(210)와 제2 스포크(220) 사이에는 제1 공간부(S1)가 구비될 수 있으며 제1 공간부(S1)의 반경 방향 내측 및 외측에는 제2 공간부(S2)가 구비될 수 있다. 이때, 제1 공간부(S1)와 제2 공간부(S2)는 원주방향을 따라 반복적으로 구비될 수 있으며, 제1 공간부(S1)와 제2 공간부(S2)는 제1 스포크(210) 및 제2 스포크(220)가 변형될 수 있는 공간을 제공할 수 있다.

[0070] 상기에서는 본 발명의 실시예를 기준으로 본 발명의 구성과 특징을 설명하였으나 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 본 발명의 사상과 범위 내에서 다양하게 변경 또는 변형할 수 있음은 본 발명의 속하는 기술분야의 통상의 기술자들에게 명백한 것이며, 따라서 이와 같은 변경 또는 변형은 첨부된 특허청구범위에 속함을 밝혀둔다.

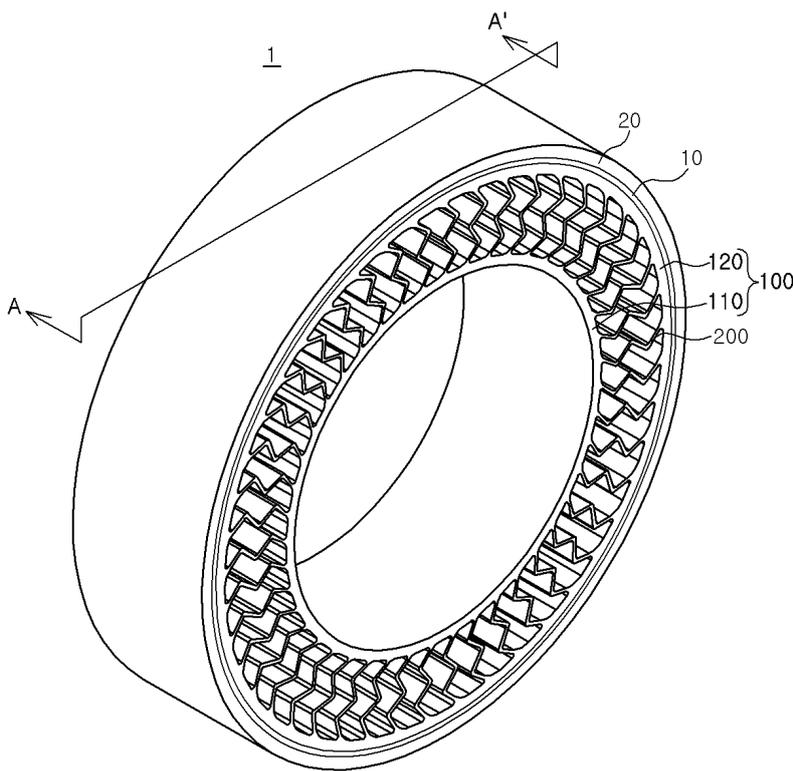
부호의 설명

[0071]

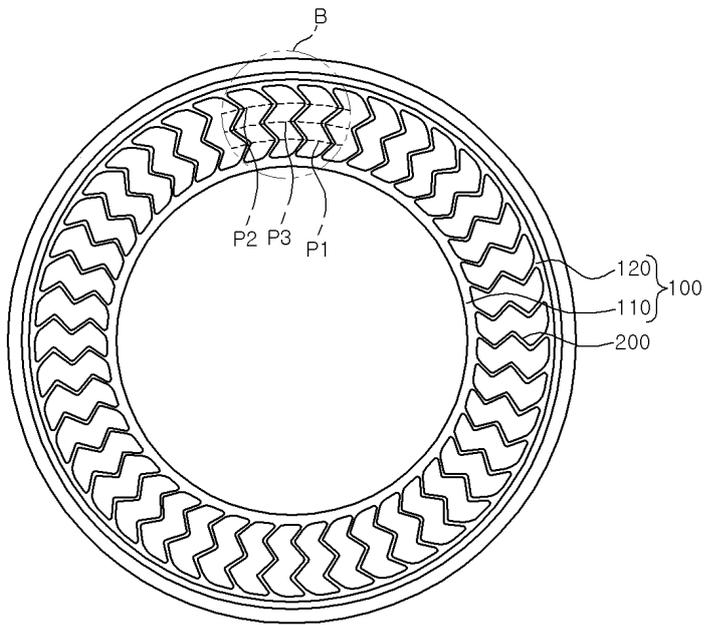
- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1: 비공기압 타이어 | 10: 웨어 밴드 |
| 20: 트레드 | 100: 밴드부 |
| 110: 내측 밴드 | 120: 외측 밴드 |
| 200: 스포크부 | 210, 210': 제1 스포크 |
| 211, 211': 제1 경사부 | 212, 212': 제2 경사부 |
| 213, 213': 제3 경사부 | 214, 214': 제4 경사부 |
| 220: 제2 스포크 | 221: 제1 연결부 |
| 222: 제2 연결부 | S1: 제1 공간부 |
| S2: 제 2 공간부 | |
| R1, R2, R3: 굴곡부 | |

도면

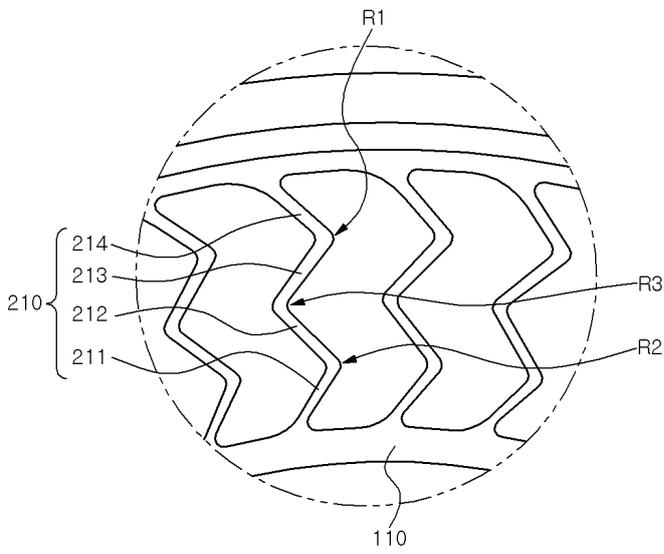
도면1



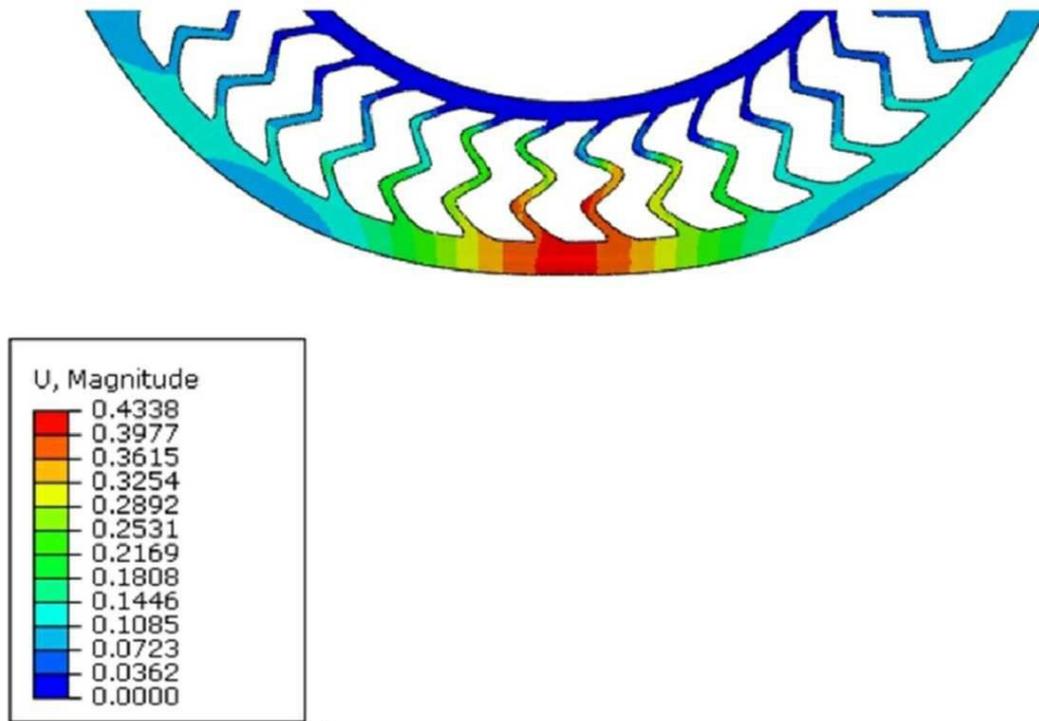
도면2



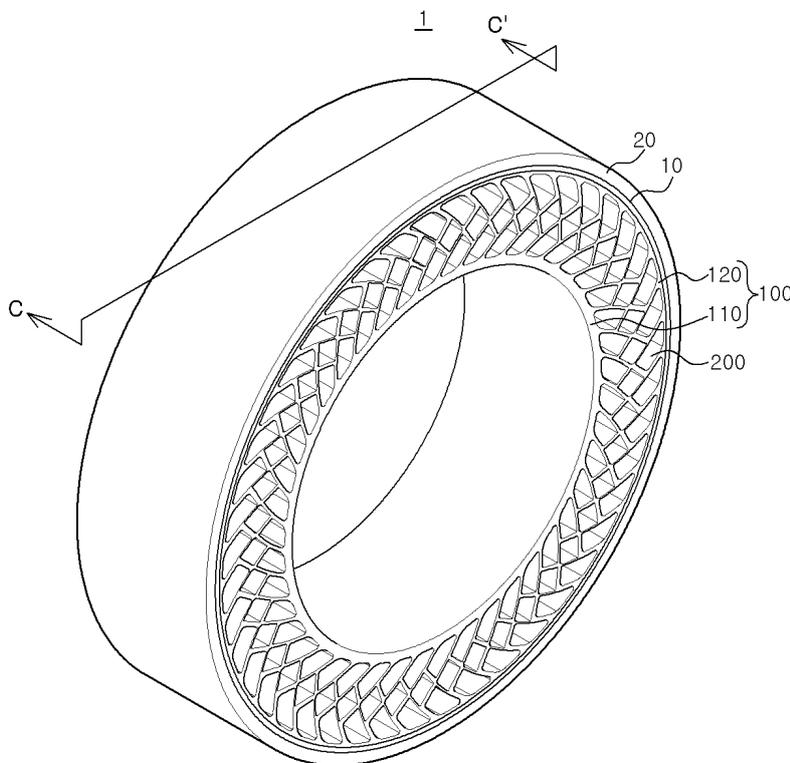
도면3



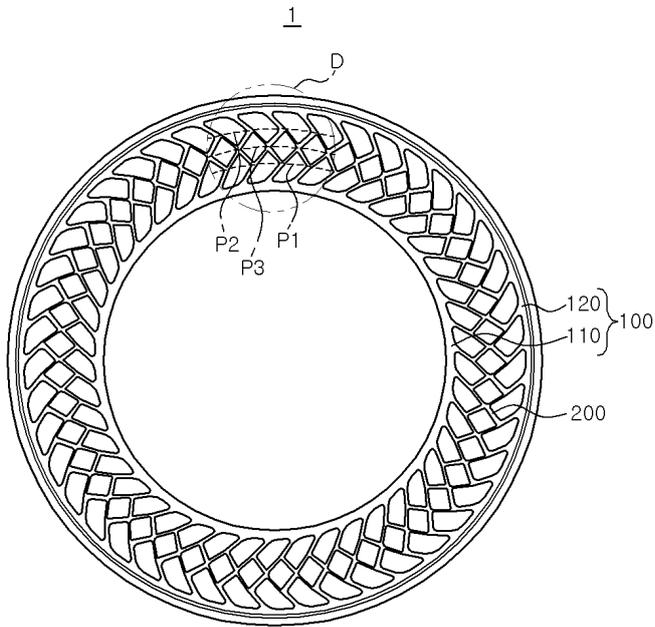
도면4



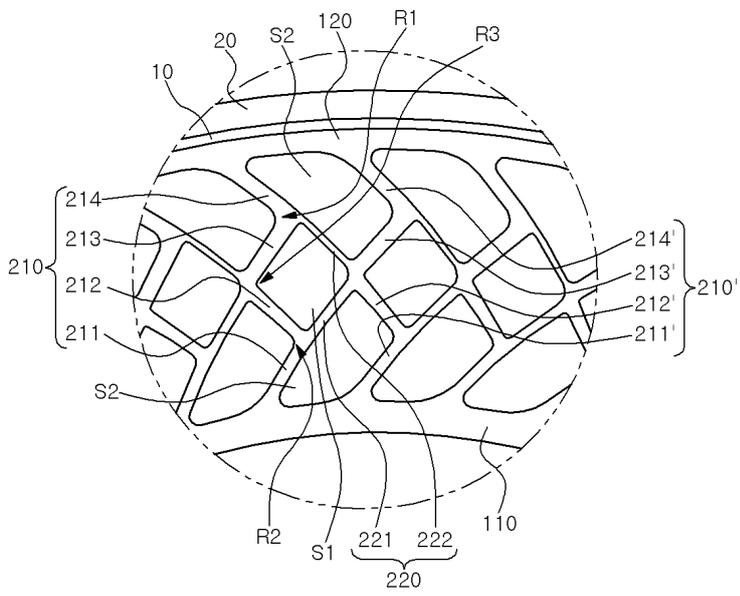
도면5



도면6



도면7



도면8

