



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0044187
(43) 공개일자 2010년04월29일

(51) Int. Cl.

B32B 25/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7001900

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년06월19일
심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년01월27일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/057795

(87) 국제공개번호 WO 2009/000742
국제공개일자 2008년12월31일

(30) 우선권주장

0704638 2007년06월28일 프랑스(FR)

(71) 출원인

소시에떼 드 테크놀로지 미쉐린

프랑스공화국 63000 클레르몽-페랑 뤼 브레쉐 23

미쉐린 러쉐르슈 에 폐크니크 에스.에이.

스위스 그랑즈-빠꼬 씨에이취-1763 루트 르이-브
하일르 10

(72) 발명자

페리노 로페즈 호세

프랑스 에프-63200 리옹 뤼 생 돈 119

아우앙또 미쉘

프랑스 에프-63530 양발 뤼 드 무에 45
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

양영준, 안국찬

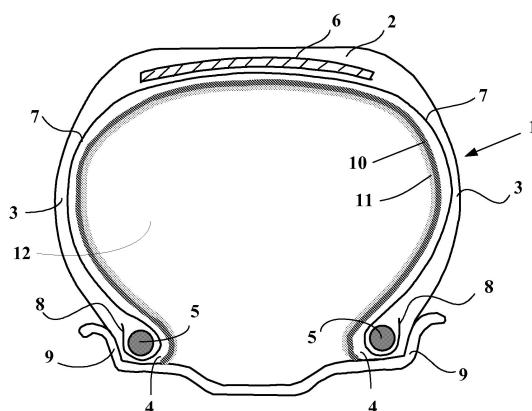
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 자가-밀봉 층을 갖는 타이어

(57) 요약

외벽 및 내벽을 포함하여 내부를 향하여 방사상으로 개방된 원환체의 형상으로 된 본 발명의 튜브리스 타이어는, 열가소성 탄성 중합체(간략하게, TPS)를 포함하고 35 미만의 쇼어 0 경도를 갖는 자가-밀봉 층(1)에 의해 내벽의 적어도 일부분이 덮여지는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자
르사지 빼에르
프랑스 에프-63000 끌레몽 페랑드 뤼 빼에르 베제
3

빼알롯 프레데릭
프랑스 에프-63190 모아싸 뤼 드 라 크르와 블랑쉬

특허청구의 범위

청구항 1

외벽 및 내벽을 포함하여 방사상 내향으로 개방된 원환체의 형태로 된 튜브리스 타이어에 있어서, 35 미만의 쇼어 0 경도를 갖는 열가소성 스티렌(TPS) 탄성 중합체를 포함하는 자가-밀봉 층으로 상기 내벽의 적어도 일부분이 덮여지는 것을 특징으로 하는 튜브리스 타이어.

청구항 2

제1항에 있어서, 자가-밀봉 층의 쇼어 0 경도는 20 미만이고, 바람직하게 10 미만인 튜브리스 타이어.

청구항 3

외벽 및 내벽을 포함하여 방사상 내향으로 개방된 원환체의 형태로 된 튜브리스 타이어에 있어서, 0.01MPa 미만의 동적 계수(G^*)를 갖는 열가소성 스티렌(TPS) 탄성 중합체를 포함하는 자가-밀봉 층으로 상기 내벽의 적어도 일부분이 덮여지고, G^* 는 10Hz의 주파수 및 60°C의 온도에서 측정되는 것을 특징으로 하는 튜브리스 타이어.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 자가-밀봉 층은 타이어의 내부 공동을 대면하는 측면 상에 필름으로 덮여지는 튜브리스 타이어.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 필름은 폴리에틸렌(PE) 필름, 폴리비닐 클로라이드(PVC) 필름 및 폴리비닐리덴 클로라이드(PVDC) 필름을 포함하는 그룹으로부터 선택된 신전 가능한 열가소성 필름인 튜브리스 타이어.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, TPS는 자가-밀봉 층의 주된 탄성 중합체인 튜브리스 타이어.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, TPS 탄성 중합체는 스티렌/부타디엔/스티렌(SBS), 스티렌/이소프렌/스티렌(SIS), 스티렌/이소프렌/부타디엔/스티렌(SIBS), 스티렌/에틸렌-부틸렌/스티렌(SEBS), 스티렌/에틸렌-프로필렌/스티렌(SEPS), 스티렌/에틸렌-에틸렌-프로필렌/스티렌(SEEPS) 블록 공중합체들 및 이를 공중합체들의 블렌드로 구성되는 그룹으로부터 선택되는 튜브리스 타이어.

청구항 8

제7항에 있어서,

TPS 탄성 중합체는 SEBS 공중합체, SEPS 공중합체 및 이들 공중합체들의 블렌드로 구성하는 그룹으로부터 선택되는

튜브리스 타이어.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

자가-밀봉 층은 200 phr(100부분의 고무 또는 탄성 중합체당 중량부)보다 더 많은 양의 신전유를 포함하는 튜브리스 타이어.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

팽창 가스에 대해 실질적으로 기밀하는 고무 구성으로 구성되고 상기 타이어의 전체 내벽을 실질적으로 덮는 기밀 층을 또한 포함하며, 자가-밀봉 층이 타이어의 내부 공동을 대면하는 측면 상의 기밀 층을 적어도 부분적으로 덮는

튜브리스 타이어.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

자가-밀봉 층은 상기 타이어의 크라운부에서 위치되는

튜브리스 타이어.

청구항 12

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서,

사이클용으로 적합한

튜브리스 타이어.

청구항 13

제12항에 있어서,

자가-밀봉 층의 두께는 0.6mm 내지 1.5mm이고, 바람직하게 0.8mm 내지 1.2mm인

튜브리스 타이어.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 따른 사이클용으로 사용되는 튜브리스 타이어의 내벽에 자가-밀봉 적층체를 인가하는 방법이며,

- 내벽을 원환체의 외부로 가게 하고 외벽을 원환체의 내부로 가게 하기 위해서 타이어가 뒤집히고,
- 타이어의 외부 원환체 벽이 신전되고,
- 자가-밀봉 수단이 타이어의 내벽에 적용되고,
- 내벽 및 외벽을 그들의 초기 위치로 복귀시키기 위해서 타이어가 뒤집히는

사이클용으로 사용되는 튜브리스 타이어의 내벽에 자가-밀봉 적층체를 인가하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
신전은 내부 압력에 의해 발생되는
사이클용으로 사용되는 투브리스 타이어의 내벽에 자가-밀봉 적층체를 인가하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,
타이어는 주어진 공칭 팽창 압력을 갖고, 내부 압력은 상기 공칭 팽창 압력의 0.5배 내지 3배인
사이클용으로 사용되는 투브리스 타이어의 내벽에 자가-밀봉 적층체를 인가하는 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 사용 중에 임의의 천공을 밀봉하기 위해서 타이어의 내벽에 위치된 자가-밀봉 층을 포함하는 투브리스 타이어(tubeless tyre)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 평크(puncture)의 문제, 즉 하나 이상의 타이어의 실질적인 또는 완전한 압력 손실에도 불구하고 차량이 어떻게 계속 이동할 수 있는지의 문제 또는 천공에 뒤이은 공기의 손실을 어떻게 회피하는지의 문제는, 팽창된 타이어에 끼워 맞춰진 휠(wheel)의 사용의 초기로부터 거슬러 올라간다.

[0003] 가장 흔히 제안된 하나의 해결책은 타이어의 내부 벽에 자가-밀봉 층을 추가하는 것이다.

[0004] 사용되도록 하기 위해서, 이러한 자가-밀봉 층은 물리적 특성 및 화학적 특성의 많은 조건들을 충족해야만 한다. 특히, 이것은 타이어의 수명 내내 작동 온도의 매우 광범위한 범위에 걸쳐 효과적이어야만 한다. 우리가 "못(nail)"이라고 칭하는 원인이 될 수 있는 천공 물체가 여전히 존재하는 상태에서 유지될 때 천공 또는 구멍을 밀봉할 수 있어야만 한다. 못이 제거된 후에, 자가-밀봉 층은 구멍을 채울 수 있어야만 한다. 자가 밀봉 층의 재료가 외부에 돌출부 또는 "플러그"를 형성하기 위해서 타이어의 벽을 완전히 관통하지 않는 것이 바람직하다. 이들 플러그들은 누출을 방지하는데 효과적이지만, 특정한 이유로 플러그들이 절단되는 경우에는, 누출이 더 이상 밀봉되지 않을 수 있다.

[0005] 문현 미국 특허 제4,426,468호는 가교형 고분자량 부틸 고무(crosslinked high-molecular-weight butyl rubber)에 기초한 타이어용 자가-밀봉 층을 제공하며, 이 포뮬레이션(formulation)은 파손에서의 응력, 파손에서의 신장도 및 가교 밀도 특성의 소정 값들을 충족시키기 위해서, 그리고 이에 따라 자가-밀봉 층의 재료가 타이어의 벽을 지나 특히 못이 제거된 후에 남아 있는 구멍으로 통과하는 것을 방지하도록 조정된다.

[0006] 문현 유럽 특허 제1 090 069 B1호는 100 중량부의 스티렌계 열가소성 탄성 중합체, 110 내지 190 중량부의 접착제, 80 내지 140 중량부의 액체 가소제(liquid plasticizer) 및 2 내지 20 중량부의 첨가제를 갖는 자가-밀봉 조성물을 개시한다. 이 문현은 이러한 조성물의 물리적 특성에 관한 정보는 제공하지 않는다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 하나의 태양은, 외벽 및 내벽을 포함하여 방사상 내향으로 개방된 원환체(torus)의 형태로 된 투브리스 타이어이며, 35 미만의 쇼어 0 경도를 갖는 열가소성 스티렌(TPS) 탄성 중합체를 포함하는 자가-밀봉 층으로 내벽의 적어도 일부분이 덮여지는 것을 특징으로 한다.

[0008] 유리하게, 자가-밀봉 층은 20 미만, 더욱 바람직하게 10 미만의 쇼어 0 경도를 갖는다.

[0009] 본 발명의 다른 태양은, 자가-밀봉 층이 0.01 MPa 미만의 동적 계수(G^*)를 갖고, G^* 는 10Hz의 주파수 및 60°C의 온도에서 측정되도록 유사한 타이어이다.

- [0010] 출원인은, 종래 기술의 문헌에서 지시된 것과는 반대로, 열가소성 스티렌 탄성 중합체를 포함하는 매우 연질의 자가-밀봉 층의 사용이 가능할 뿐 아니라 특히 평크의 원인이 되는 못의 제거 또는 적출 후에 우수한 평크-밀봉 특성을 제공한다는 것을 발견하였다.
- [0011] 특정 용도에서, 내부 공동을 대면하는 측면 상에서, 자가-밀봉 층을 필름으로 덮는 것이 유리하다. 이 필름은 못의 제거 후에 자가-밀봉 층의 재료가 타이어의 벽을 관통하는 경향을 실질적으로 제한할 수 있게 한다. 이 필름의 존재는 평크의 경우에 효과를 손상시키지 않고 종래 기술의 문헌에서 추천된 재료의 경도보다 더 낮은 경도를 갖는 자가-밀봉 재료의 사용을 허용한다. 이 필름은 열가소성 필름인 것이 바람직하고 신전 가능한 필름인 것이 더욱 바람직하다.
- [0012] 유리하게, 열가소성 필름의 두께는 $100\mu\text{m}$ 미만이고, 타이어의 형태에 따라 $5\mu\text{m}$ 내지 $50\mu\text{m}$ 인 것이 바람직하다.
- [0013] 열가소성 필름의 이러한 매우 작은 두께는 열가소성 필름에 무시할만한 중량과 매우 큰 가요성을 제공한다. 이러한 열가소성 필름은 폴리프로필렌(PP) 필름일 수 있다.
- [0014] 신전 가능한 열가소성 필름은 폴리에틸렌(PE) 필름, 폴리비닐 클로라이드(PVC) 필름 및 폴리비닐리덴 클로라이드(PVDC) 필름을 포함하는 그룹으로부터 선택될 수 있다. 이들 3개의 재료로 이루어진 필름은 전문적 용도 및 가정적 용도 양쪽 모두에서 신축 필름(stretch film)으로서 매우 광범위하게 사용된다.
- [0015] 유리하게, 자가-밀봉 층은 0.3mm 보다 더 큰 두께를 갖고, 용도에 따라 0.5mm 내지 10mm 의 두께를 갖는 것이 바람직하다. 이러한 층의 두께는 당해의 타이어의 형태에 좌우된다. 대형 또는 농업용 형태의 차량의 경우에, 이러한 두께는 2mm 내지 5mm 일 수 있다. 토목 공사 차량에 사용되는 타이어의 경우에, 이러한 두께는 2mm 내지 10mm 일 수 있다. 승용차의 경우에, 이러한 두께는 0.5mm 내지 4mm 일 수 있다. 마지막으로, 사이클 타이어의 경우에, 두께는 0.4mm 내지 2mm 일 수 있고, 대략 1mm 인 것이 바람직하다.
- [0016] 유리하게, TPS는 자가-밀봉 층의 주된 탄성 중합체(predominant elastomer)이다.
- [0017] TPS 탄성 중합체는 매우 높은 함유량의 신전유(extender oil)를 수용할 수 있는 이점을 가질 수 있고, 우수한 신전성 및 인장 강도 특성을 또한 가질 수 있고, 이에 따라 생성된 탄성 중합체 조성물은 구멍을 밀봉하는 용도에 적합한 기계적 특성을 가질 수 있다.
- [0018] 유리하게, TPS 탄성 중합체는 스티렌/부타디엔/스티렌(SBS), 스티렌/이소프렌/스티렌(SIS), 스티렌/이소프렌/부타디엔/스티렌(SIBS), 스티렌/에틸렌-부틸렌/스티렌(SEBS), 스티렌/에틸렌-프로필렌/스티렌(SEPS), 스티렌/에틸렌-에틸렌-프로필렌/스티렌(SEEPS) 블록 공중합체 및 이들 공중합체들의 블렌드(blend)로 구성되는 그룹으로부터 선택된다.
- [0019] 바람직하게, TPS 탄성 중합체는 SEBS 공중합체, SEPS 공중합체 및 이들 공중합체들의 블렌드로 구성되는 그룹으로부터 선택된다.
- [0020] 유리하게, 자가-밀봉 층은 200 phr(고무 또는 탄성 중합체의 100부분당 중량부)보다 더 많은 양의 신전유를 포함한다.
- [0021] 이 신전유는 폴리올레핀 오일, 파라핀계 오일, 나프텐계 오일, 아로마틱 오일(aromatic oil), 미네랄 오일 및 이들 오일들의 혼합물로 구성하는 그룹으로부터 선택될 수 있다.
- [0022] 바람직하게, 신전유는 500 phr 내지 900 phr의 함유량을 갖는 폴리이소부틸렌 오일이다.
- [0023] 본 발명에 따른 타이어에서, 자가-밀봉 층은 타이어의 크라운부 상에 위치될 수 있고, 자가-밀봉 층은 허리부(equator)까지 신전될 수 있거나, 또는 하나의 측벽으로부터 다른 측벽까지 적어도, 타이어가 장착 위치 내에 있을 때 림 플랜지(rim flange)의 에지에 대략 대응하는 방사상 위치까지 신전될 수도 있다. 자가-밀봉 층의 범위 또는 자가-밀봉 층 및 신전 가능한 열가소성 필름으로 이루어진 자가-밀봉 적층체의 범위는 당해의 타이어 평크의 위험들에 뿐만 아니라 이들 위험들과 상기 타이어의 중량 사이의 절충안(compromise)에 좌우된다.
- [0024] 본 발명의 다른 태양은 튜브리스 사이클 타이어의 내벽에 자가-밀봉 적층체를 인가하는 방법이며,
- [0025] - 내벽이 원환체의 외부로 가게 하고 외벽이 원환체의 내부로 가게 하기 위해서 타이어가 뒤집히고,
- [0026] - 타이어의 외부 원환체 벽이 신전되고,
- [0027] - 자가-밀봉 수단이 타이어의 내벽에 인가되고,

- [0028] - 내벽 및 외벽을 그들의 초기 위치로 복귀시키기 위해서 타이어가 뒤집힌다.
- [0029] 따라서, 자가-밀봉 층은 매우 유리하게 압축 응력 상태에 있게 되고, 이는 자가-밀봉 작동에 이바지한다.
- [0030] 본 발명의 다른 특징 및 장점은, 제한하지 않은 예시의 방식으로, 본 발명의 실시예를 도시하는 첨부 도면을 참조하면, 이하의 설명으로부터 명백해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 모든 실시예의 상세한 설명은 이하의 기술에서 제공되며, 이는 도 1 내지 도 14에 의해 보충된다.
- 도 1은 본 발명에 따른 자가-밀봉 층을 통합하는 타이어의 방사상 단면을 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체를 통합하는 사이클 타이어의 부분 방사상 단면을 도시한다.
- 도 3 및 도 4는 평크 물체의 존재 하에서 그리고 평크 물체를 제거한 이후의 본 발명에 따른 자가-밀봉 층의 밀봉 기구를 개략적으로 도시한다.
- 도 5 및 도 6은 평크 물체 또는 못의 제거 이후에 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체의 밀봉 기구를 개략적으로 도시한다.
- 도 7은 자가-밀봉 층을 사이클 타이어에 인가하는 제1 단계를 도시한다.
- 도 8은 뒤집힌 후의 사이클 타이어를 예시한다.
- 도 9는 팽창 드럼 상에 위치된 뒤집힌 사이클 타이어를 예시한다.
- 도 10은 뒤집힌 타이어를 팽창시키는 단계를 도시한다.
- 도 11은 팽창된 뒤집힌 사이클 타이어를 도시한다.
- 도 12는 자가-밀봉 층의 인가를 도시한다.
- 도 13은 둥글게 원래대로 되돌려진 도 12의 타이어를 도시한다.
- 도 14는 둥글게 원래대로 되돌린 도 13의 타이어를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 쇼어 0 경도 값은 ASTM D 2240 표준에 따라 얻어진다. 측정은 인덴터(indentor)를 적용한 이후 10초 동안 실시된다.
- [0033] 탄성 중합체 재료의 동적 특성은 알파 테크놀로지스(Alpha Technologies)사의 RPA 2000 전류계를 이용하여 얻어진다. 표본은 2개의 줄무늬식 바이코니컬 플레이트(striated biconical plate)를 사이의 챔버 내에 위치된다. 폐쇄 후에, 챔버의 체적은 약 4.5cm³이다. 플레이트를 중 하나는 고정되고, 다른 하나는 그 중심에 대하여 사인곡선으로 진동한다. 약 20%의 변형이 부과되고, 주파수 스캔은 0.03Hz와 33Hz 사이에서 실행된다. 챔버 내부에 부과된 온도는 60°C이다. 실험한 결과는 동적 전단 계수(G^*) 및 손실 인자($\tan \delta$)이며, 이때,
- [0034]
$$G^* = \sqrt{G'^2 + G''^2} \quad \text{및} \quad \tan \delta = G''/G'$$
- [0035] G^* : 동적 전단 계수(MPa),
- [0036] G' : 실제 전단 계수(MPa),
- [0037] G'' : 손실 계수(MPa), 및
- [0038] δ : 부과된 변형과 측정 응력 사이의 위상 이동이다.
- [0039] 동적 계수 및 쇼어 0 경도는 탄성 중합체 재료의 기계적 특성을 위한 2가지 방법들이다. 이들 결과는 특히 매우 낮은 강성의 재료의 경우에, 상관되지만 동일하지는 않다. 이들 2가지 방법들은, 본원에서 기술된 자가-밀봉 층들의 재료와 같이, 매우 낮은 강성의 재료들을 특징짓는데 특히 적합하다.
- [0040] 재료의 신전 계수는, 제1 연신율(elongation)[즉, 조절 사이클(accommodating cycle) 없음]로, 23°C에서 측정

된 주어진 단축 신전 변형률(uniaxial extension deformation, ε)에 대하여 얻어진 명백한 시켄트 신전 계수(secant extension modulus)를 의미하는 것으로 이해되며, 당김 비율(pull rate)은 $500\text{mm}\cdot\text{min}^{-1}$ (ASTM D412

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{F}{S_0 \varepsilon}$$

표준)이다. 이 계수는 계수 E 라고 칭하고, $E = \frac{F}{S_0 \varepsilon}$ 이며, 여기서 S_0 은 시험편의 초기 단면이고, F 는 당해의 변형에서 측정된 신전력이며, $\sigma = F/S_0$ 이고, 즉 당해의 변형에서의 신전 응력은 신전력을 시험편의 초기 단면으로 나눈 것이다.

[0041] 용어 σ_B 및 ε_B 는 재료의 시험편의 파손 시에 측정된 응력 및 연신율을 의미하는 것으로 이해된다[σ_B 는 시험편의 초기 단면(S_0)에 대해 정규화됨].

[0042] 도 1은 본 발명에 따른 자가-밀봉 층을 포함하는 승용차용 공기 타이어 또는 타이어의 방사상 단면을 개략적으로 도시한다.

[0043] 이 타이어(1)는 크라운 강화부 또는 벨트(6)에 의해 강화된 크라운부(2), 2개의 측벽(3)들 및 2개의 비드(4)들을 포함하고, 이들 비드(4) 각각은 비드 와이어(5)로 강화되어 있다. 크라운부(2)는 트레드(tread)(이 개략도에서 도시 생략)로 덮여진다. 카카스 강화부(carcass reinforcement, 7)는 각각의 비드(4) 내의 2개의 비드 와이어(5) 둘레에 감겨지고, 이 카카스 강화부(7)의 업턴부(upturn, 8)는 예를 들어 타이어(1)의 외부를 향하여 위치되어, 여기에서 림(rim, 9) 상에 끼워 맞춰진 것으로 도시되어 있다. 그 자체로서 알려진 바와 같이, 카카스 강화부(7)는 "방사상(radial)" 코드라 칭하는 코드에 의해 강화된, 예를 들어, 직물 또는 금속 코드에 의해 강화된 하나 이상의 플라이(ply)로 구성되며, 즉 이들 코드들은 사실상 서로 평행하게 배치되고, 타이어의 회전 축과 80° 내지 90° 의 각도를 형성하기 위해서 하나의 비드로부터 다른 하나의 비드까지 신전된다. 기밀 층(10)은 카카스 강화부(7)에 대하여 내부로 방사상으로 하나의 비드로부터 다른 하나의 비드까지 신전된다.

[0044] 타이어(1)는 타이어의 내벽이 자가-밀봉 층(11)을 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따라서, 자가-밀봉 층(11)은 전체 기밀 층(10)을 덮고 실질적으로 타이어의 전체 내벽을 구성한다. 또한, 자가-밀봉 층은, 공기 타이어가 끼워맞춤 위치에 있는 경우에 림 플랜지의 단부에 대응하는 적어도 방사상 높이로부터, 하나의 측벽으로부터 다른 하나의 측벽까지 신전된다. 다른 양호한 실시예에 따라서, 자가-밀봉 층(11)은 기밀 층[층(10)]의 일부분만을, 예를 들어, 타이어의 크라운 영역만을 덮을 수 있거나, 적어도 크라운 영역으로부터 타이어의 측벽들[허리부들(equators)]의 중간 지점까지 신전될 수 있다.

[0045] (0.7mm 내지 0.8mm의 두께를 갖는) 기밀 층은, 종래의 타이어에서, 타이어의 내부 공간으로부터 유입하는 공기의 확산으로부터 카카스 강화부를 보호하도록 의도된 타이어의 방사상 내부면을 주로 형성하는, 내부 라이너를 위한 종래 포뮬레이션을 갖는 부틸 고무에 기초한다. 그러므로, 이 기밀 층(10)은 타이어(1)가 압력 하에 팽창되어 유지되게 할 수 있다. 이러한 밀봉 특성은 타이어가 비교적 낮은 비율의 압력 강하를 보장하게 할 수 있고, 충분한 시간, 즉 통상 몇 주 또는 몇 달 동안, 정상적인 작동 상태에서, 타이어가 팽창된 상태를 유지할 수 있게 한다.

[0046] 도 2는 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체를 포함하는 사이클 타이어를 예시한다.

[0047] 이 타이어(20)는 2개의 측벽(21) 및 크라운부(22)를 포함한다. 카카스 강화부(도시 생략)는 측벽 및 크라운부 내에서 하나의 비드로부터 다른 하나의 비드까지 신전된다. 트레드(24)는 크라운부에서 카카스 강화부 상에 위치된다. 이 타이어는 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체(25)를 포함한다. 이 적층체(25)는 신전 가능한 열가소성 필름(27)으로 덮여진 타이어(1)의 자가-밀봉 층과 유사한 자가-밀봉 층(26)으로 구성된다. 신전 가능한 열가소성 필름은 타이어의 내부 공동의 공기와 접촉한다. 적층체(25)는 실질적으로 타이어(20)의 크라운부(22) 둘레에만 신전된다.

[0048] 도 3 및 도 4는 평크 물체의 존재 하에서 그리고 평크 물체를 제거한 이후의 본 발명에 따른 자가-밀봉 층의 밀봉 기구를 개략적으로 예시한다. 이들 2개의 도면들은 타이어(1)의 측벽(3)의 일부분(S)의 확대부를 도시한다.

[0049] 도 3에서, 평크 물체(15)는 타이어의 측벽(3)을 완전히 관통하여 크랙(17a)을 일으킨다. 평크 물체 또는 못이 여전히 존재하고 화살표가 타이어(1)의 내부 공동(12) 내의 팽창 압력(P_i)에 의해 발생된 응력의 방향을 지시한다. 이 팽창 압력(P_i)은 탄성 신전 계수가 낮아지거나 동적 전단 계수가 더 낮아질수록 자가-밀봉 층이 더 완

벽한 정역학적 압축(hydrostatic compression) 상태에 있게 한다. 이들 힘은 자가-밀봉 층의 재료를 평크 물체(15)에 대하여 작용하고 크랙(17a)을 밀봉시킨다.

[0050] 동일한 도 3은 측벽(3)의 재료(30) 내의 크랙의 2개의 립들과 나머지 재료 층들이 함께 매우 근접하여 있을 때 못(15)의 제거 후의 크랙(17b)을 도시한다. 이러한 경우에, 동일한 정역학적 압축 힘은 자가-밀봉 층 내의 크랙(17b)의 립들의 폐쇄를 보장하여서, 이 크랙(17b)을 밀봉시킨다.

[0051] 못이 여전히 존재하는 경우에, 기밀 층(10)은 크랙(17a)을 통한 누출율이 매우 크게 제한되게 할 수 있다. 그러나, 못이 제거될 때, 이 기밀 층은 크랙(17b)을 완전히 밀봉할 수 없고, 타이어는 대개 사실상 즉시 평크난다.

[0052] 도 4는 평크 물체가 제거된 이후에 타이어 측벽(3)의 구조에서 발생된 크랙의 립들이 실질적으로 멀리 이동되어 한정된 치수의 실제 구멍을 남기는 경우를 도시한다. 이러한 구멍은 공통으로 몇 mm의 직경을 가질 수 있다. 이 경우에, 이러한 크랙(17b)을 밀봉하기 위한 구동력은 팽창 압력(P_i)에 의해 자가-밀봉 층 내에 발생된 정역학적 압력이다. 이들 힘은 크랙에 근접한 자가-밀봉 층의 재료로 크랙을 채우기 위해서 크랙 내에 변위를 초래한다. 이것은 크랙의 우수한 밀봉을 초래한다.

[0053] 이 변위는 자가-밀봉 층의 쇼어 0 경도 및/또는 동적 계수 양쪽 모두가 낮아질수록 이 변위가 용이하다. 따라서, 이들 변위는 자가-밀봉 층의 재료가 파손 없이 크랙을 채울 수 있게 하기 위해서 파손에서의 고응력과 결합된 파손에서의 고연신율을 갖도록 요구한다. 본 발명에 따른 재료의 경우에, 0.2MPa 이상의 파손에서의 응력과 결합된 500%보다 더 큰, 바람직하게 800%보다 더 큰 파손에서의 연신율이 만족된다.

[0054] 본 발명에 따른 자가-밀봉 층은 탄성 재료에 대해 매우 유사한 방법으로 기계적으로 거동한다. 이 거동은 훨씬 더 많은 점성 기계적 거동을 갖는 통상의 자가-밀봉 층에 대해 실질적인 이점을 자가-밀봉 층에 준다. 이 장점은 평크 물체가 제거될 때, 특히 이 평크 물체가 몇 시간 또는 심지어 며칠 또는 심지어 더 길게 여전히 존재할 때 나타난다. 이러한 경우에, 통상의 자가-밀봉 층의 재료는 모든 평크 물체 둘레를 완전히 느슨하게 하는데 많은 시간이 걸리고, 이 점성은 제거에 의해 발생한 크랙 내로 재료가 유동하게 하는 정역학적 압축력에 대항한다. 이것은, 특히 평크 물체에 대한 부착 또는 택(tack)이 감소한 경우에, 비교적 긴 시간 동안 밀봉의 부족을 초래할 수 있다. 이 밀봉의 부족은 평크 물체가 제거될 때 매우 쉽게 가정 가능하다.

[0055] 대조적으로, 본 발명에 따른 자가-밀봉 층은 실제로 순전히 탄성 방식으로 거동하고, 제거 동안 정역학적 압축력의 작용을 통해, 그들의 대응이 사실상 순간적이다. 이 밀봉 결함은 더 이상 관찰되지 않는다.

[0056] 도 5 및 도 6은 평크 물체의 제거 이후에 본 발명에 따른 자가-밀봉 층 및 자가-밀봉 적층체의 밀봉 기구를 매우 개략적으로 예시한다. 이들 두 개의 도면들은 도 1에 도시된 바와 유사한 타이어의 측벽(3)의 일부분(S)의 확대부를 다시 도시한다.

[0057] 도 5는 신전 가능한 열가소성 필름이 없을 경우에 평크 물체의 제거 시에 플러그(34)가 형성되는 기구를 예시한다. 크랙(32)은, 팽창 압력(P_i)에 의해 밀어지는 자가-밀봉 층(11)의 재료가 외부에 돌기부 또는 플러그를 형성하면서 측벽(3)을 바로 관통하도록 소정 크기를 갖는다. 이 플러그는 주로 누출부를 만족스럽게 밀봉하지만, 타이어의 외부로 확실히 노출되고, 타이어가 마모될 때, 타이어는 점진적으로 또는 즉시 평크나기 쉽다. 형성된 플러그의 또 다른 결과는 타이어 내부의 자가-밀봉 층의 재료의 양이 감소됨으로써, 이 층의 효율성을 손상시킨다는 것이다.

[0058] 도 6은 신전 가능한 열가소성 필름(27)이 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체를 형성하기 위해서 자가-밀봉 층(26)의 외부 표면에 위치되는 경우를 예시한다. 이 경우에, 열가소성 필름(27)의 존재는 자가-밀봉 층을 기계적으로 강화시키고, 타이어의 일부분(S)의 벽(3) 내부에 자가-밀봉 재료를 제한하도록 돋는다. 자가-밀봉 층(26)의 재료는 크랙(36)을 완전히 관통하지 않고 외부에 플러그 구조가 존재하지 않는다. 용도에 따라, 신전 가능한 열가소성 필름의 타입들이 특히 열가소성 필름의 두께를 변경시킬 수 있다. 열가소성 필름은 매우 작은 두께로 신전될 수 있거나 신축될 수 있고, 따라서 그 신전 강성도가 또한 매우 낮은 것을 알 수 있어야 한다. 이것은 모든 가정의 용도에서 매우 성공적일 수 있다. 이러한 매우 낮은 신전 강성도는 상기 필름이 자가-밀봉 층의 효과를 감소시키지 않고 평크 아티클을 봉할 수 있게 하고 실질적으로 수축 없이 신전될 수 있게 한다. 결과적으로, 평크 물체가 방출될 때, 신전 가능한 열가소성 필름(27)이 크랙(36) 내부에 위치되게 하여서 자가-밀봉 층(26)의 재료를 실질적으로 기계적으로 강화시킨다. 이 관통은 영역(38)에서 개략적으로 도시되어 있다. 따라서, 본 발명에 따른 적층체의 2개의 구성요소들 사이의 진정한 시너지가 관찰된다.

- [0059] 또한, 열가소성 필름은 외부 표면을 면지로부터 보호하는 장점을 갖는다. 사이클 타이어의 경우에, 이 필름은 특정한 문제 없이 통상의 방식으로 타이어가 접혀지게 할 수 있다.
- [0060] 열가소성 스티렌(TPS) 탄성 중합체는 스티렌계 블록 공중합체의 형태로 된 열가소성 탄성 중합체이다.
- [0061] 열가소성 스티렌 탄성 중합체는 열가소성 중합체와 탄성 중합체 사이의 중간 구조를 가지며, 알려진 바와 같이, 탄성 중합체 연질 블록, 예를 들어, 폴리부타디엔, 폴리이소프렌 또는 폴리(에틸렌-부틸렌) 블록에 의해 연결된 폴리스티렌 경질 블록으로 구성된다. 그들은 흔히 연질 세그먼트에 의해 연결된 2개의 경질 세그먼트를 갖는 3 블록 탄성 중합체(block elastomer)이다. 경질 및 연질 세그먼트들은 선형 방식으로, 또는 별형 또는 가지형(branched) 구성으로 배치될 수 있다.
- [0062] 바람직하게, 본 발명에 따른 자가-밀봉 층은 스티렌/부타디엔/스티렌(SBS), 스티렌/이소프렌/스티렌(SIS), 스티렌/이소프렌/부타디엔/스티렌(SIBS), 스티렌/에틸렌-부틸렌/스티렌(SEBS), 스티렌/에틸렌-프로필렌/스티렌(SEPS), 스티렌/에틸렌-에틸렌-프로필렌/스티렌(SEEPS) 블록 공중합체 및 이들 공중합체들의 혼합으로 구성하는 그룹으로부터 선택된 TPS 탄성 중합체를 포함한다.
- [0063] 더욱 바람직하게, 상기 탄성 중합체는 SEBS 공중합체, SEPS 공중합체 및 이들 공중합체들의 혼합으로 구성하는 그룹으로부터 선택된다.
- [0064] 본 발명의 다른 양호한 실시예에 따라서, TPS 탄성 중합체 내의 스티렌 함유량은 5% 내지 50%이다.
- [0065] 지시된 최소값 이하에서는, 탄성 중합체의 열가소성 특성이 실질적으로 감소되는 위험에 직면하는 반면에, 추천한 최대값 이상에서는 조성물의 탄성이 악영향을 미칠 수 있다. 이들 이유로, 스티렌 함유량은 10% 내지 40%, 특히 15% 내지 35%인것이 더욱 바람직하다.
- [0066] TPS 탄성 중합체의 유리 전이 온도(ASTM D3418에 따라 측정된 T_g)가 -20°C 이하, 더욱 바람직하게 -40°C 이하인 것이 바람직하다.
- [0067] 자가-밀봉 조성물 자체의 더 높은 T_g 를 의미하는, 이들 최소 온도 이상의 T_g 값은 매우 낮은 온도에서 사용될 때 자가-밀봉 조성물의 성능을 감소시킬 수 있다. 이러한 용도를 위하여, TPS 탄성 중합체의 T_g 는 여전히 -50°C 이하인 것이 더욱 바람직하다.
- [0068] TPS 탄성 중합체의 (M_n 으로 지정된) 개수-평균 분자량은 50,000 내지 500,000g/mol, 더욱 바람직하게 75,000 내지 450,000g/mol인 것이 바람직하다. 지시된 최소값 이하에서는, 희석[신전기(extender)의 양] 때문에, TPS 탄성 중합체 체인들 사이의 응집성이 저하되는 위험에 직면한다. 또한, 사용 온도에서의 증가는 기계적인 특성, 특히 과손에서의 특성에 악영향의 위험에 직면하여, 결과적으로 감소된 "가열(hot)" 성능을 초래한다. 또한, 너무 높은 분자량(M_n)은 추천한 신전유 함유량에서 조성물의 가요성에 관해서 이롭지 못할 수 있다. 따라서, 250,000 내지 400,000 범위 내에 있는 M_n 은 공기 타이어 내의 자가-밀봉 조성물의 사용에 특히 적합한 것을 발견하였다.
- [0069] TPS 탄성 중합체의 개수-평균 분자량(M_n)은 SEC[입체적 배제 크로마토그래피(steric exclusion chromatography)]에 의해 알려진 방식으로 결정된다. 표본은 약 $1\text{g}/\ell$ 의 농도를 갖는 테트라하이드로푸란(tetrahydrofuran)에서 먼저 용해되고 이어서 용액은 사출 이전에 $0.45\mu\text{m}$ 다공률(porosity)의 필터로 여과된다. 사용된 장치는 워터스 얼라이언스 크로마토그래프(WATERS Alliance chromatograph)이다. 엘루션 용제(elution solvent)는 테트라하이드로푸란이고, 유동률은 $0.7\text{ ml}/\text{분}$ 이고, 시스템의 온도는 35°C 이고, 분석 시간은 90분이다. 한 세트인 4개의 워터스 컬럼, 즉 스티라겔 에이치엠더블유7 컬럼(STYRAGEL HMW7 column), 스티라겔 에이치엠더블유6이 컬럼(STYRAGEL HMW6E column) 및 2개의 스티라겔 에이치티6이 컬럼(STYRAGEL HT6E column)이 연속적으로 사용된다. 중합체 표본 용액의 사출된 용적은 $100\mu\text{l}$ 이다. 검출기는 워터스 2410 시차 굴절계(WATERS 2410 differential refractometer)이고, 크로마토그래프 데이터를 취급하기 위한 관련 소프트웨어는 워터스 밀레니엄 시스템(WATERS MILLENIUM system)이다. 계산된 평균 분자량은 폴리스티렌 표준에서 얻어진 눈금보정 커브(calibration curve)에 비례한다.
- [0070] TPS 탄성 중합체는 열가소성이든 아니든 간에, 하나 이상의 다른 탄성 중합체, 예를 들어 디엔(diene) 형태의 탄성 중합체를 포함할 때, 매트릭스의 주된 중량부(바람직하게 50% 이상 및 더욱 바람직하게 70% 이상) 또는 모든 탄성 중합체 매트릭스로 구성할 수 있다.

- [0071] 양호한 실시예에 따라, TPS 탄성 중합체는 단일 탄성 중합체(sole elastomer) 및 자가-밀봉 조성물에 존재하는 단일 열가소성 탄성 중합체이다.
- [0072] 본 발명에 따른 동적 계수 및/또는 쇼어 경도를 얻기 위해서, 자가-밀봉 층은 200phr보다 큰(즉, 100부분의 고무 또는 탄성 중합체당 200중량부보다 큰) 매우 높은 함유량에서 사용된 신전유(가소화 오일)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0073] 탄성 중합체, 특히 열가소성 탄성 중합체를 신전될 수 있거나 가소화(plasticizing)할 수 있는, 약한 극성 특성을 갖는 임의의 신전유가 바람직하게 사용될 수 있다.
- [0074] 대기 온도(23°C)에서 상대적으로 점성이 있는 이들 오일들은, 본래 고체인 수지, 특히 점착부여 수지(tackifying resin)와는 반대로, 액체(즉, 리마인더로서, 그들 용기의 형태를 결과적으로 취하는 능력을 갖는 물질)이다.
- [0075] 바람직하게, 신전유는 폴리올레핀 오일[즉, 올레핀, 모노올레핀(monoolefin) 또는 디올레핀(diolefin)의 중합반응으로부터 얻어지는 것들], 파라핀계 오일, (저점성 또는 고점성의) 나프텐계 오일, 아로마틱 오일, 미네랄 오일 및 이들 오일들의 혼합물에 의해 형성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0076] 더욱 바람직하게, 폴리이소부텐 오일, 특히 폴리이소부틸렌(PIB) 오일, 파라핀계 오일 또는 이들 오일들의 혼합물이 사용된다.
- [0077] 예로서, 폴리이소부틸렌 오일은 특히 "다이나팩 폴리(Dynapak Poly)"(예를 들어, "다이나팩 폴리 190")이라는 명칭으로 유니바(Univar)에 의해, "글리스소팔(Glissopal)"(예를 들어, "글리스소팔 1000") 또는 "옵파놀(Oppanol)"[예를 들어, "옵파놀 비12(Oppanol B12)"]라는 명칭으로 비에이에스에프(BASF)에 의해 팔리고 있고, 파라핀계 오일은 예를 들어 "테루라(Telura) 618"이라는 명칭으로 엑손(Exxon)에 의해 또는 "익스텐솔(Extensol) 51"이라는 명칭으로 렘솔(Repsol)에 의해 팔리고 있다.
- [0078] 신전유의 개수-평균 분자량(M_n)은 바람직하게 200 내지 30,000g/mol, 더욱 바람직하게 300 내지 10,000g/mol이다.
- [0079] 과도하게 낮은 M_n 값의 경우에, 자가-밀봉 조성물의 외부로 이동하는 오일의 위험이 존재하는 반면에, 과도하게 높은 M_n 값은 너무 강성이 되는 조성물을 초래할 수 있다. 400 내지 3,000g/mol의 M_n 값은 정해진 용도, 특히 공기 타이어 내에 사용하기 위하여 우수한 절충안인 것으로 증명된다.
- [0080] 신전유의 개수-평균 분자량(M_n)은 SEC에 의해 결정되고, 표본은 약 1g/ℓ의 농도를 갖는 테트라하이드로푸란에서 먼저 용해되고 이어서 용액은 사출 이전에 0.45μm 다공률의 필터로 여과된다. 장치는 워터스 엘라이언스 크로마토그래프이다. 엘루션 용제는 테트라하이드로푸란이고, 유동률은 1 mL/분이고, 시스템의 온도는 35°C이고, 분석 시간은 30분이다. "스티라겔 에이치티6이(STYRAGEL HT6E)"라는 상표 명칭을 갖는 2개의 워터스 컬럼의 세트가 사용된다. 중합체 표본 용액의 사출된 용적은 100μL이다. 검출기는 워터스 2410 시차 굴절계이고, 크로마토그래프 데이터를 취급하기 위한 관련 소프트웨어는 워터스 밀레니엄 시스템이다. 계산된 평균 분자량은 폴리스티렌 표준에서 얻어진 눈금보정 커브에 비례한다.
- [0081] 당업자라면, 이하의 기술 및 실시예에 비추어, 자가-밀봉 층의 특정한 사용 조건에 따라, 특히 사용되도록 정해지는 타이어 형태에 따라, 신전유의 양을 어떻게 조절하는지를 알 수 있을 것이다.
- [0082] 신전유 함유량이 500phr 내지 900phr이 되는 것이 바람직하다. 지시된 최소값 이하에서는 자가-밀봉 조성물이 특정 적용에 대해 너무 높은 강성도(rigidity)를 갖는 위험에 직면하는 반면에, 추천한 최대값 이상에서는 불충분한 응집력을 갖는 구성의 위험이 존재한다.
- [0083] 고레벨의 오일로 신전된 SEPS 또는 SEBS와 같은 TPS 탄성 중합체가 잘 알려져 있고 상업적으로 이용가능하다. 예로서, "드라이플렉스(Dryflex)"(예를 들어, "드라이플렉스 967100") 또는 "메디프렌(Mediprene)"(예를 들어, "메디프렌 500 000M)이라는 명칭으로 비타 열가소성 엘라스토머(Vita Thermoplastic Elastomer) 또는 VTC("VTC TPE 그룹")에 의해 팔리는 제품과 "멀티플렉스(Multiflex)"(예를 들어, "멀티플렉스 G00")이라는 명칭으로 멀티베이스(Multibase)에 의해 팔리는 제품으로 언급될 수 있다.
- [0084] 특히 의료용, 약제용 또는 화장용 용도를 위하여 개발된 이들 제품은, 예를 들어 비드 또는 과립 형태로 이용 가능한 원료로부터 시작하는, 추출 또는 성형에 의해 TPE에 대하여 관습적으로 처리될 수 있다.

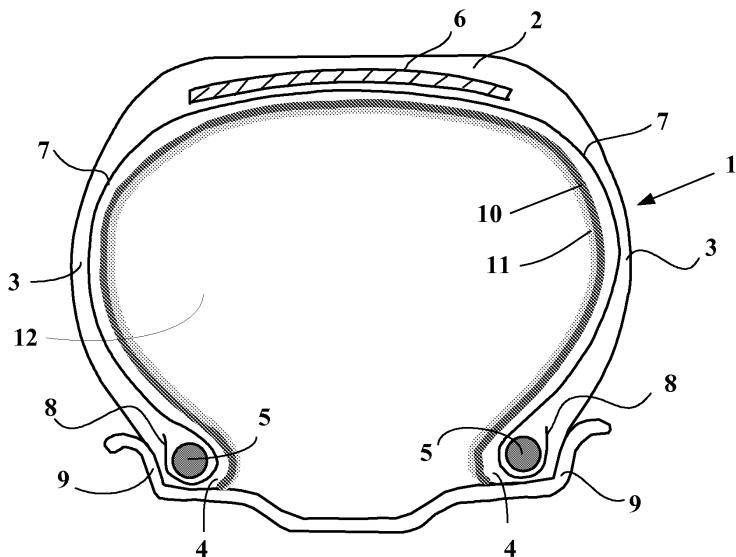
- [0085] 상술된 바와 같이 자가-밀봉 층(11)이 제공된 도 1의 타이어(1)는 가황 처리(vulcanization) 이전에 또는 이후에 생성될 수 있다.
- [0086] 제1 경우에(즉, 타이어의 가황 처리 이전에), 자가-밀봉 구성은 자가-밀봉 층(11)을 형성하기 위해서 원하는 위치에서 종래 방식으로 단순히 적용된다. 이어서, 가황 처리는 관습적으로 실행된다. TPS 탄성 중합체는 가황 처리 단계와 관련된 응력을 잘 견딜 수 있다.
- [0087] 타이어 기술의 당업자라면, 타이어-빌딩 드럼이 기밀 층으로 덮여지고 이어서 타이어의 나머지 구조에 의해 덮여지기 이전에, 적합한 두께(예를 들어, 3mm)를 갖는 스킴(skim)의 형태로 타이어-빌딩 드럼 상에 직접, 예를 들어 자가-밀봉 층을 편평하게 적층시키는 것으로, 유리한 제조 변형을 구성할 수 있다.
- [0088] 제2 경우에(즉, 타이어의 가황 처리 이후에), 자가-밀봉 층은 임의의 적합한 수단, 예를 들어 적합한 두께의 필름의 취입 성형(blow-moulding) 또는 접착, 분무 또는 압출에 의해 경화된 타이어의 내부에 인가된다. 뜨거운 자가-밀봉 제품을 적용하는 것은 타이어의 내부 벽과 자가-밀봉 층 사이의 접합 강도를 향상시키는 이점을 갖는다. 이 내부 벽은 경우에 따라서 세정될 수 있거나 세정되지 않을 수 있다.
- [0089] 필요하다면, 열가소성 필름이 너무 낮은 연화 온도를 가져서, 가황 처리를 견딜 수 없는 경우에, 열가소성 필름이 가황 처리 이후에 자가-밀봉 층에 적용될 수 있다. 필름의 매우 높은 가요성 및 신전성은 이러한 적용을 용이하게 한다. 또한, 이들 필름들은 이러한 적용을 더욱 촉진하는 택(tack)을 가질 수 있다.
- [0090] 사이를 타이어의 내부 벽 상에 본 발명에 따른 자가-밀봉 적층체의 적용은 도 7 내지 도 14와 함께 이제 기술될 것이다. 인용된 미국 특허 제4,424,295호에서 강조된 바와 같이, 타이어의 이 형태의 매우 큰 가요성 때문에, 가황 처리 이후에는 사이를 타이어의 내부에 자가-밀봉 제품의 층을 적층시키는 것이 매우 어렵다. 본 발명에 따른 방법은 이러한 적용을 쉽게 실행할 수 있게 한다.
- [0091] 도 7은, 자가-밀봉 적층체를 사이를 타이어에 적용시키기 위하여, 본 발명에 따른 적용 방법의 제1 단계를 예시한다. 이 타이어(20)는 특히 2개의 측벽(21)들과 트레드(24)를 포함하고, 내벽(28)과 외벽(29)을 갖는다. 제1 단계는 내벽(28)이 타이어의 외부에 있고 외벽(29)이 타이어의 내부에 있도록 타이어를 뒤집는 것으로 구성된다. 뒤집는(turning-inside-out) 작동은 도 7에 도시된 화살표에 의해 지시된 방향으로 실행된다.
- [0092] 쉽게 접힐 수 있는 비드 와이어의 매우 높은 가요성 때문에 사이를 타이어의 경우에 이러한 뒤집는 작동은 매우 쉽다. 이러한 뒤집는 작동은 수동으로 실행될 수 있다.
- [0093] 도 8은 뒤집힌 타이어(20)를 도시한다.
- [0094] 다음에, 뒤집힌 타이어(20)는, 드럼, 플랜지 및 멤브레인에 의해 형성된 공동(54)을 밀봉하도록 의도된 타이어의 비드(23) 및 멤브레인(53)을 수용하도록 설계된 2개의 플랜지(51 및 52)들을 갖는 (도 9에 개략적으로 예시된) 팽창 드럼(50) 상에 위치된다.
- [0095] 이어서, 공동(54)은 팽창되면서, 도 10에 도시된 바와 같이 2개의 플랜지(51 및 52)들을 함께 더욱 근접시킨다. 공동(54)의 내부 압력(P_c)은 타이어의 외벽(29)에 대하여 멤브레인(53)을 가압한다. 도 10의 2개의 화살표들은 2개의 플랜지(51, 52)들을 함께 근접시키는 이동 방향을 도시한다.
- [0096] 도 11에서는, 2개의 플랜지(51 및 52)들을 함께 더 근접시키는 이동이 완료되고, 공동(54) 내의 내부 압력이 소정 값 P_f 로 상승된다. 이 압력(P_f)은 타이어의 공칭 팽창 압력(P_i)의 0.5배 내지 3 배이다. 바람직하게, 이 압력은, 타이어(20)의 카스 강화부가 통상 타이어에 의해 사용시 겪게 되는 것보다 더 큰 신전 상태에 이르게 하기 위해서, 타이어(20)의 공칭 팽창 압력보다 실질적으로 더 크다.
- [0097] 따라서, 이 팽창 압력(P_f)은 자가-밀봉 적층체(25)를 내벽(28)에 적용시킬 수 있기에 아주 충분한 전체 강성을 뒤집어 장착된 타이어(20)에 제공하는 이점을 또한 갖는다.
- [0098] 적층체(25)가 인가되기 바로 전에, 타이어에 대한 세정 작동을 실행하는 것이 가능하다. 이 세정 작동은 먼지를 브러싱(brushing)함에 의한 단순한 먼지 제거일 수 있거나 물, 알코올 또는 임의의 다른 물질과 적절한 방법을 사용할 수 있다.
- [0099] 도 12는 타이어의 내벽(28)에 적층된 적층체(25)를 갖는 타이어(20)를 도시한다. 이 적층체는 소정 폭 및 두께로 스킴의 압출에 의해, 그리고 보호 필름, 예를 들어 실리코나이징 처리된 필름(siliconized film) 상의 적층에 의해, 및 릴들로 감아서(wound in reels) 미리 생성될 수 있다. 타이어에 적용 동안에, 스킴의 층이 타이어

둘레에 감겨지고, 스킴의 적용 동안 실리코나이징 처리된 보호 필름을 벗겨내고, 타이어를 회전시킨다. 이어서, 열가소성 필름(27)이 적용된다.

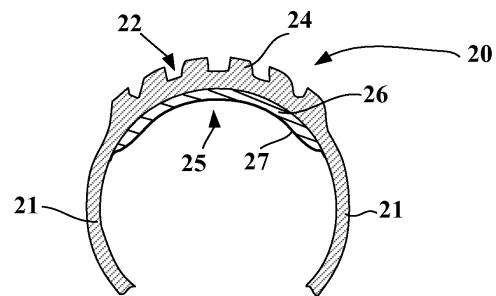
- [0100] 바람직하게, 열가소성 필름(27)은, 타이어(20)에 적용하기 위해 준비된, 적층체의 릴이 감겨지는 이러한 방식으로, 감기 이전에 스킴의 자유 벽에 적용되고, 이 적용은 단일 작동으로 일어난다.
- [0101] 자가-밀봉 층은 소정 치수보다 더 작은 두께 및 폭의 스트립을 감아서 적용될 수도 있다.
- [0102] 마지막으로, 자가-밀봉 재료(26)는 타이어의 내벽(28) 상에 바로 압출될 수 있고 이어서 열 가소성 필름(27)이 타이어의 내벽 상에 감길 수 있다.
- [0103] 도 13에 도시된 바와 같이, 적층체(25)가 적용된 후에, 타이어는 제2 뒤집힘 작동에 의해 등글게 원래대로 되돌려진다. 이어서, 도 14에 예시된 타이어가 얻어진다.
- [0104] 뒤집힌 타이어의 내벽(28)의 임의의 특정한 응력 없이 위치되고, P_f 로 팽창된, 적층체(25)의 자가-밀봉 층(26)은, 뒤집는 작동 이후에, 타이어(20)의 통상 형상의 권취(taking-up)에 그리고 공동(54)의 수축에 연관된 압축 상태에 있게 된다는 것을 알 수 있어야 한다. 적용이 이러한 공칭 팽창 압력(P_i)보다 큰 공동(54) 내의 압력을 일으키기 때문에, 이러한 압축 상태는 타이어(20)가 공칭 팽창 압력으로 팽창될 때 유지되어야 한다. 이러한 압축 상태는 자가-밀봉 층(26) 및 자가-밀봉 적층체(25)의 효과를 매우 만족스럽게 한다. 공칭 팽창 압력(P_i)이 2 바아(bar)일 때, 인가된 압력은 6 바아일 수 있다.
- [0105] 본 발명의 예시적인 실시예는 52-559 크기의 사이클 타이어를 위해 생성된다. 1,000 M_n (85% 다이나팩 190)의 폴리이소부틸렌(PIB) 및 SEBS 탄성 중합체[15% 크라톤 지1654 제품(Kraton G1654 product)] 매트릭스로 구성하는 1mm 두께 층의 자가-밀봉 재료는, 이들 타이어의 내벽 상에 적용된다. 두께가 35 μm 인 폴리에틸렌 신축 필름이 또한 적용된다. 적층체의 중량은 대략 100g이고, 이 재료의 쇼어 0 경도는 대략 8이고, 이 동적 계수(G^*)는 60°C에서 10,000Pa 보다 적다.
- [0106] 이들 타이어는 직경이 1.8mm인 못들로, 손상을 일으키는 여러 가지의 다른 날카로운 지점들 및 물체들(예를 들어, 직경이 2mm인 천공 드릴 비트)로 평크난다. 압력은 5일 동안 모니터된다. 우리는 1.8mm 못들에 의한 3개의 천공에 대해 제로 누출을 발견했다(즉, 압력 저하가 평크 이전의 타이어의 압력 저하와 같음). 다른 물체들을 이용하여 생성된 누출부는 가늘고 사이클형 용도에 적합하다.
- [0107] 본 발명은 기술되고 도시된 예들에 제한되지 않으며, 다양한 변형들이 첨부된 청구범위에 의해 한정된 본 발명의 범위로부터 벗어나지 않고 본 발명에 인가될 수 있다.

도면

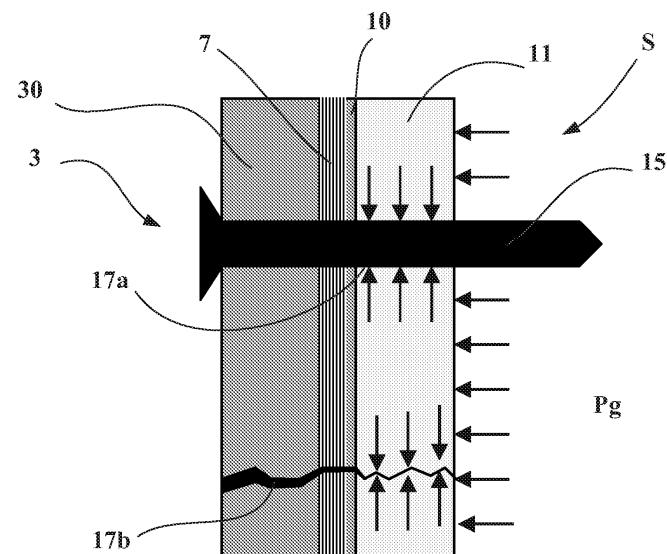
도면1



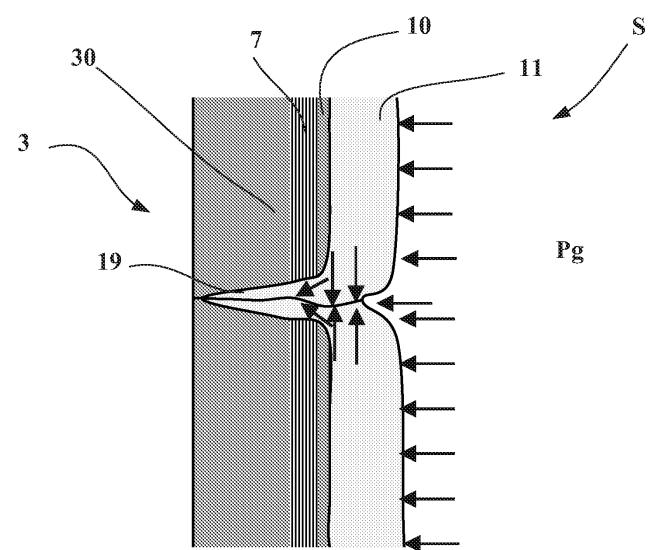
도면2



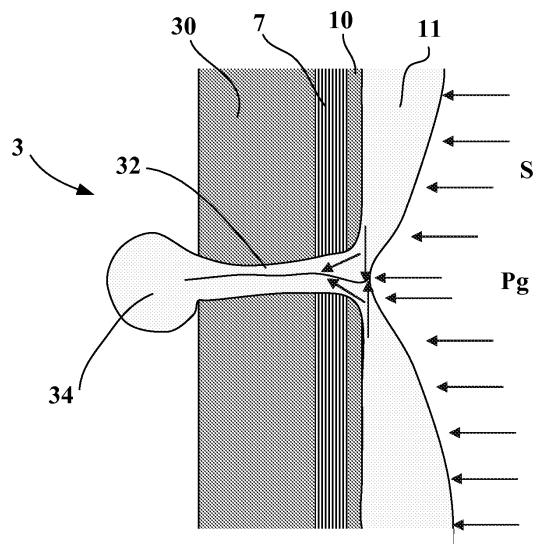
도면3



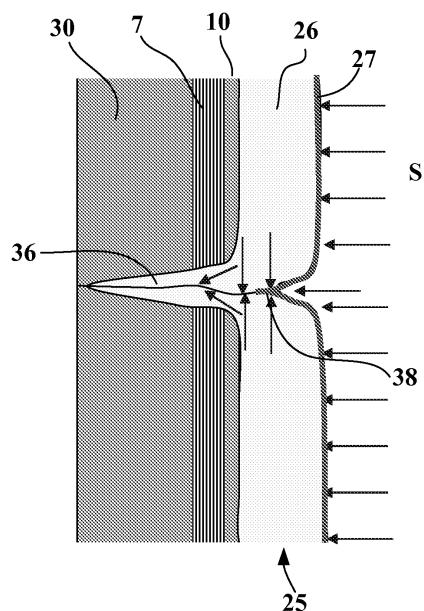
도면4



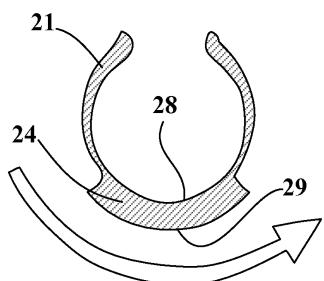
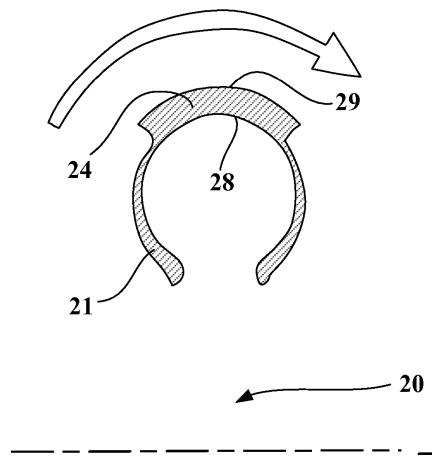
도면5



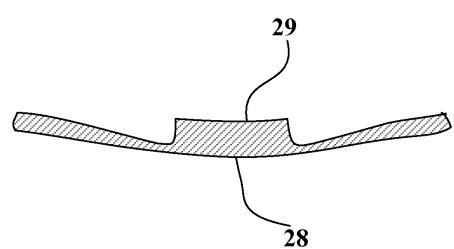
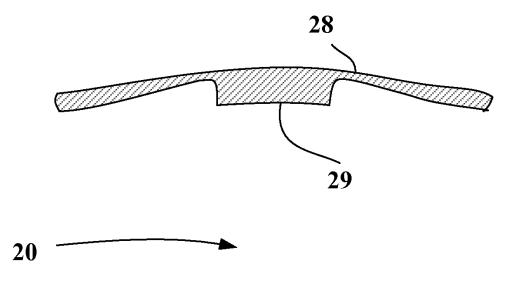
도면6



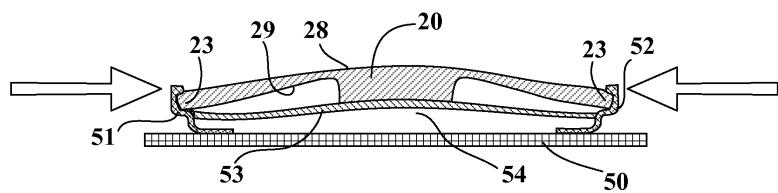
도면7



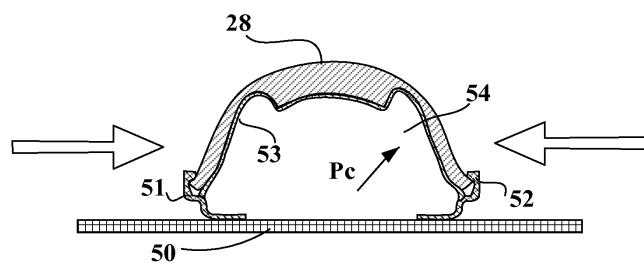
도면8



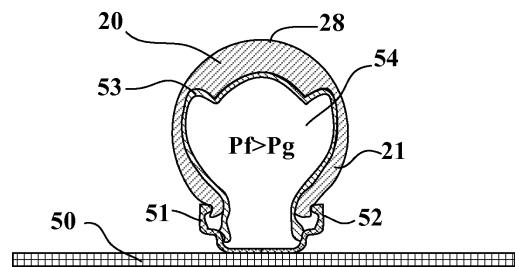
도면9



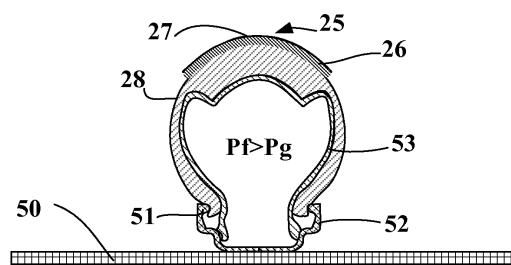
도면10



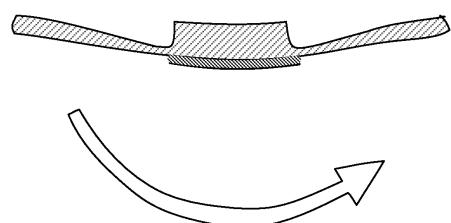
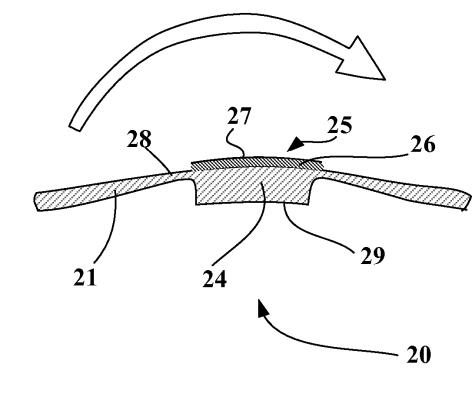
도면11



도면12



도면13



도면14

