	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2012-0051667 (43) 공개일자 2012년05월22일
<hr/>		
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) D07B 1/06 (2006.01) D07B 1/16 (2006.01) D07B 3/02 (2006.01) D07B 5/12 (2006.01)	(71) 출원인 미쉐린 리셰르슈 에 테크니크 에스.에이. 스위스 그랑즈-빠꼬 씨에이취-1763 루트 루이-브 하일르 10 소시에떼 드 테크놀로지 미쉐린 프랑스공화국 63000 클레르몽-페랑 뤼 브레쉴 23	
(21) 출원번호 10-2012-7002909 (22) 출원일자(국제) 2010년07월02일 심사청구일자 없음	(72) 발명자 뚜생 제레미 프랑스 에프-63000 클레르몽-페랑 뤼 리베이르 자포 2 뽀띠에르 티보 프랑스 에프-63000 클레르몽-페랑 뤼 모리스 웨 이스 9	
(85) 번역문제출일자 2012년02월02일 (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/059489 (87) 국제공개번호 WO 2011/000951 국제공개일자 2011년01월06일	(74) 대리인 안국찬, 양영준	
(30) 우선권주장 0954600 2009년07월03일 프랑스(FR)		

전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **현장에서 고무화되며, 3+M+N 구조를 갖는 3층 강철 코드**

(57) 요약

본 발명은 피치(p_1)의 나선으로 조립된 직경(d_1)의 3개의 와이어로 구성된 제1 층 또는 중심 층(C1), 중심 층 둘레에서 직경(d_2)의 M개의 와이어가 피치(p_2)의 나선으로 권취되어 있는 제2 층(C2), 제2 층 둘레에서 직경(d_3)의 N개의 와이어가 피치(p_3)의 나선으로 권취되어 있는 제3 층(C3)을 포함하는, 현장에서 고무화되는 3+M+N 구성의 3개의 층(C1+C2+C3)을 구비한 금속 코드에 있어서,

다음의 특징을 갖는 것을 특징으로 하는 코드에 관한 것이다 (d_1 , d_2 , d_3 , p_1 , p_2 , p_3 는 mm 단위로 표현됨).

- $0.08 \leq d_1 \leq 0.50$;

- $0.08 \leq d_2 \leq 0.50$;

- $0.08 \leq d_3 \leq 0.50$;

- $3 < p_1 < 50$;

- $6 < p_2 < 50$;

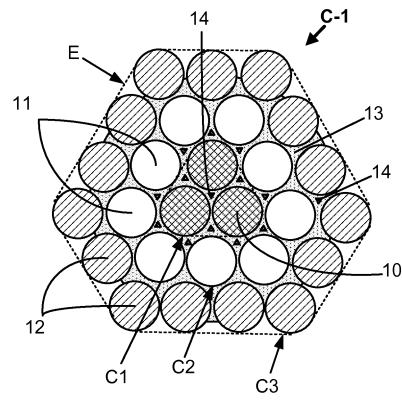
- $9 < p_3 < 50$;

- 코드의 임의의 3 cm 길이에 걸쳐, "충전 고무"로 불리는 고무 조성물이 제1 층(C1)의 3개의 와이어에 의해 한정된 중심 채널 내에 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 한정된 각각의 모세관 내에 존재하고;

- 코드 내의 충전 고무의 함량은 코드의 그램당 10 과 50 mg 사이로 포함됨.

본 발명은 또한 그러한 코드를 제조하는 방법, 및 스트랜드 중 적어도 하나가 본 발명에 따른 현장에서 고무화되는 3개의 층(C1)을 구비한 금속 코드인 다중 스트랜드 로프에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

피치(p_1)의 나선으로 조립된 직경(d_1)의 3개의 와이어로 구성된 제1 층 또는 중심 층(C1), 중심 층 둘레에서 직경(d_2)의 M개의 와이어가 피치(p_2)의 나선으로 권취되어 있는 제2 층(C2), 제2 층 둘레에서 직경(d_3)의 N개의 와이어가 피치(p_3)의 나선으로 권취되어 있는 제3 층(C3)을 포함하는, 현장에서 고무화되는 3+M+N 구성의 3개의 층(C1+C2+C3)을 구비한 금속 코드에 있어서,

다음의 특징(d_1 , d_2 , d_3 , p_1 , p_2 , p_3 는 mm 단위로 표현됨), 즉,

$$- 0.08 \leq d_1 \leq 0.50;$$

$$- 0.08 \leq d_2 \leq 0.50;$$

$$- 0.08 \leq d_3 \leq 0.50;$$

$$- 3 < p_1 < 50;$$

$$- 6 < p_2 < 50;$$

$$- 9 < p_3 < 50;$$

- 코드의 임의의 3 cm 길이에 걸쳐, "충전 고무"로 불리는 고무 조성물이 제1 층(C1)의 3개의 와이어에 의해 한정된 중심 채널 내에 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 한정된 각각의 모세관 내에 존재하고;

- 코드 내의 충전 고무의 함량은 코드의 그램당 10 mg과 50 mg 사이에 포함되는 특징을 갖는 것을 특징으로 하는 코드.

청구항 2

제1항에 있어서, 충전 고무의 고무는 디엔 탄성중합체인 코드.

청구항 3

제2항에 있어서, 디엔 탄성중합체는 폴리부타디엔, 천연 고무, 합성 폴리이소프렌, 부타디엔의 공중합체, 이소프렌의 공중합체, 및 이러한 탄성중합체의 블렌드로 구성된 그룹으로부터 선택되는 코드.

청구항 4

제3항에 있어서, 디엔 탄성중합체는 이소프렌 탄성중합체, 바람직하게는 천연 고무인 코드.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 다음의 특징(p_1 , p_2 , p_3 는 mm 단위로 표현됨), 즉,

$$- 3 < p_1 < 30;$$

$$- 6 < p_2 < 30;$$

$$- 9 < p_3 < 30 \text{ 인 특징이 만족되는 코드.}$$

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, $p_1 \leq p_2 \leq p_3$ 인 코드.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 다음의 특징(d_1 , d_2 , d_3 는 mm 단위로 표현됨), 즉,

- $0.10 \leq d_1 \leq 0.40$;

- $0.10 \leq d_2 \leq 0.40$;

- $0.10 \leq d_3 \leq 0.40$ 인 특징이 만족되는 코드.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제1, 제2, 및 제3 층(C_1 , C_2 , C_3)의 3개, M개, 및 N개의 와이어는 동일한 꼬임 방향으로 권취되는 코드.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, $d_1 = d_2 = d_3$ 인 코드.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, $p_2 = p_3$ 인 코드.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서, 제2 층(C_2)은 6 내지 12개의 와이어를 포함하고, 제3 층(C_3)은 12 내지 18개의 와이어를 포함하는 코드.

청구항 12

제11항에 있어서, 제2 층(C_2)은 8 또는 9개의 와이어를 포함하고, 제3 층은 14 또는 15개의 와이어를 포함하는 코드.

청구항 13

제1항 내지 제12항 중 어느 한 항에 있어서, 제3 층(C_3)은 포화 층인 코드.

청구항 14

제1항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 충전 고무의 함량은 코드의 g당, 15 mg와 45 mg 사이, 바람직하게는 15 mg와 40 mg 사이에 포함되는 코드.

청구항 15

제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, (문단 I-2에 따른) 공기 투과성 시험에서, $2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만의 평균 공기 유량을 갖는 것을 특징으로 하는 코드.

청구항 16

제15항에 있어서, (문단 I-2에 따른) 공기 투과성 시험에서, $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만 또는 최대 그와 동일한 공기 유량을 갖는 것을 특징으로 하는 코드.

청구항 17

제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 코드를 제조하는 방법이며,

적어도 다음의 단계, 즉,

- "제1 조립 지점"으로 불리는 제1 지점에서, 제1 층 또는 중심 층(C_1)을 형성하도록 제1 층의 3개의 와이어를 꼬아서 조립하는 제1 단계;

- "제2 조립 지점"으로 불리는 제2 지점에서, 2+M 구성의 "코어 스트랜드"로 불리는 중간 코드(C1+C2)를 형성 하도록 중심 층(C1) 둘레에서 M개의 와이어를 꼬는 제2 조립 단계;
- 제1 조립 지점의 하류에서, 중심 층(C1) 및/또는 코어 스트랜드(C1+C2)가 미경화 상태의 충전 고무로 피복 되는 피복 단계(이러한 피복은 제2 조립 지점의 상류 또는 하류, 또는 상류 및 하류에서 수행됨);
- 이렇게 피복된 코어 스트랜드 둘레에서 N개의 와이어를 꼬거나 케이블링하는, 이어지는 제3 조립 단계;
- 최종 꼬임-균형 단계를 포함하는 방법.

청구항 18

스트랜드 중 적어도 하나가 제1항 내지 제16항 중 어느 한 항에 따른 코드인 다중 스트랜드 로프.

청구항 19

고무로 만들어지는 반마무리 제품 또는 물품을 보장하기 위한 제1항 내지 제16항 및 제18항 중 어느 한 항에 따른 코드의 용도.

청구항 20

제19항에 있어서, 고무로 만들어지는 물품은 타이어인 용도.

청구항 21

제1항 내지 제16항 및 제18항 중 어느 한 항에 따른 코드를 포함하는 타이어.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 타이어는 산업용 차량을 위한 타이어인 타이어.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서, 코드는 타이어의 카커스 보강재 또는 크라운 보강재 내에 존재하는 타이어.

명세서

기술 분야

- [0001] 본 발명은 산업용 차량을 위한 타이어와 같은 고무로 만들어지는 보강 물품을 위해 특히 사용될 수 있는 3층 금속 코드에 관한 것이다.
- [0002] 본 발명은 특히 고무 또는 고무 조성물이 가교 결합되지 않은 (미경화) 상태에 있는, "현장에서 고무화되는" 유형의 3층 금속 코드, 즉 실제 제조 중에 내부로부터 고무화되는 코드에 관한 것이다.
- [0003] 본 발명은 더 구체적으로 구체적인 3+M+N 구성의 3층 금속 코드 및 산업용 차량을 위한 타이어의 "카커스"로도 불리는, 카커스 보강재 내에서의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

- [0004] 공지된 바와 같이, 래디얼 타이어는 트레드, 2개의 연장 불가능한 비드, 비드를 트레드에 연결하는 2개의 측 벽, 및 카커스 보강재와 트레드 사이에서 원주방향으로 위치되는 벨트를 포함한다. 이러한 카커스 보강재는 공지된 방식으로, 산업용 차량을 위한 타이어의 경우에 대체로 금속 타입인 코드 또는 단일 필라멘트와 같은 보강 요소("보강재")로 보강되는 고무를 적어도 하나의 플라이(ply) (또는 "층")으로 구성된다.
- [0005] 상기 카커스 보강재를 보강하기 위해, 대체로 중심 층 및 이러한 중심 층 둘레에 위치한 하나 이상의 동심 와이어 층으로 구성된 강철 코드로서 공지된 것이 사용된다. 가장 흔히 사용되는 3층 코드는 본질적으로 N개의 와이어의 외부 층에 의해 둘러싸인 M개의 와이어들 자체의 적어도 하나의 층에 의해 둘러싸인 L개의 와이어의 중심 층으로 형성된 L+M+N 구성의 코드이다.
- [0006] 최대의 기계적 강도를 달성하는 것이 목표이며, 따라서 더 많은 수의 와이어가 필요한, 산업용 차량을 위한 타이어를 위한 카커스 보강재 내에서 최근에 가장 흔히 사용되는 3층 코드는 본질적으로 N개의 와이어의 외층

에 의해 자체가 둘러싸인 M개의 와이어의 중간 층에 의해 둘러싸인 3개의 와이어의 중심 층으로 구성된 3+M+N 구성의 코드이고, 전체 조립체가 외층 둘레에서 나선으로 권취된 외부 랩핑(wrapping) 와이어로 랩핑되는 것이 가능하다.

- [0007] 공지된 바와 같이, 이러한 층상화된 코드는 타이어가 주행할 때 높은 응력을 받고, 특히 인접한 층들 사이의 접촉의 결과로서, 와이어에서 마찰을 일으키는 반복되는 굽힘 또는 곡률 변동을 받아서, 마모 및 피로를 받고; 그러므로 "프렛팅 피로(fretting fatigue)"로 공지된 것에 대한 높은 저항을 가져야 한다.
- [0008] 층상화된 코드가 고무로, 이러한 재료가 코드를 구성하는 와이어들 사이의 모든 공간 내로 완전히 침투하도록, 가능한 한 많이 함침되는 것도 특별히 중요하다. 실제로, 이러한 침투가 불충분하면, 텅빈 채널이 코드를 따라 형성되고, 예를 들어 절단의 결과로서, 타이어를 침투하기 쉬운, 물 또는 공기 중의 산소와 같은 부식제가 이러한 텅빈 채널을 따라 타이어의 카커스 내로 이동한다. 이러한 수분의 존재는 건조한 분위기 내에서의 사용과 비교하여, 부식을 일으키고 상기 열화 과정(소위, "부식 피로" 현상)을 가속화하는데 있어서 중요한 역할을 한다.
- [0009] "프렛팅 부식 피로"라는 총칭으로 일반적으로 그룹화된 모든 이러한 피로 현상은 코드의 기계적 특성의 점진적인 열화를 일으키고, 가장 가혹한 운전 조건 하에서, 이러한 코드의 수명에 영향을 줄 수 있다.
- [0010] 상기 단점을 완화시키기 위해, 국제 특허 출원 공개 WO 2005/071157호는 L+M+N 구성의 3층 코드를 제안하였고, L은 1에서 4까지, M은 3에서 12까지, N은 8에서 20까지 변하고, 특히 1+M+N 구성에서, 그의 본질적인 특징들 중 하나는 디엔(diene) 고무 조성물로 구성된 외피가 M개의 와이어로 구성된 중간 층을 적어도 덮는 것이고, 와이어의 중심 층 자체가 고무로 덮이거나 덮이지 않는 것이 가능하다. 이러한 특수한 설계로 인해, 부식의 문제점을 제한하는 우수한 고무 침투성이 얻어질 뿐만 아니라, 프렛팅 피로 내구 특성이 또한 종래 기술의 코드에 비해 특히 개선된다. 따라서, 산업용 차량 타이어의 수명 및 그의 카커스 보강재의 수명이 매우 현저하게 개선된다.
- [0011] 그러나, 이러한 코드의 제조를 위한 설명된 방법과, 결과적인 코드 자체는 단점이 없지는 않다.
- [0012] 무엇보다도, 이러한 3층 코드는 먼저 중간 L+M(특히, 1+M) 코드를 생성하는 단계, 그 다음 압출 헤드를 사용하여 이러한 중간 코드 또는 코어를 피복하는 단계, 및 마지막으로 외층을 형성하도록, 이렇게 피복된 코어 둘레에 나머지 N개의 와이어를 케이블링하는 최종 작업을 포함하는, 불연속적인 단점을 갖는 여러 단계로 얻어진다. 외층이 코어 둘레에 케이블링되기 전에 고무 외피의 미경화 고무의 매우 높은 점성(tack)의 문제점을 회피하기 위해, 중간 감기 및 풀기 작업 중에 플라스틱 층간 필름이 또한 사용되어야 한다. 모든 이러한 연속되는 처리 작업은 산업적 관점에서 가혹하고, 높은 제조율을 달성하는 것에 반한다.
- [0013] 아울러, 코드의 그의 축을 따른 최저의 가능한 공기 투과성을 얻기 위해 코드 내로의 고무의 높은 수준의 침투를 보장하기 위한 요구가 있으면, 종래 기술의 이러한 방법을 사용하여, 피복 작업 중에 상대적으로 다량의 고무를 사용하는 것이 필요하다는 것이 발견되었다. 그러한 양은 제조 시의 마무리된 코드의 주연부에서 미경화 고무의 다소의 두드러진 원치 않는 넘침으로 이어진다.
- [0014] 이제, 위에서 이미 언급된 바와 같이, 미경화 (즉, 가교 결합되지 않은) 상태의 고무가 갖는 매우 높은 점성 때문에, 그러한 원치 않는 넘침은 결국 타이어를 제조하는 최종 작업 및 최종 경화 이전에, 미경화 상태에서와 유사하게, 코드의 이후의 처리 중에, 특히 고무의 스트립 내로 코드를 통합하기 위해 이어질 캘린더링 작업 중에, 현저한 단점을 일으킬 것이다.
- [0015] 과정의 모든 상기 단점은 산업적 제작 속도를 늦추고, 코드 및 그가 보강하는 타이어의 최종 비용에 대한 악영향을 갖는다.
- [0016] 3+M+N 구성의 코드에 대해 특이적으로 발생하는 다른 단점은 중심 코어의 3개의 와이어의 중심에 채널 또는 모세관이 있고, 이는 고무에 의한 함침 이후에 비어 있으며, 그러므로 일종의 "흡상(wicking)" 효과를 통해, 물 또는 산소와 같은 부식 환경을 확산시킬 수 있기 때문에, 이러한 코드가 코어까지 침투될 수 없는 것이다.
- [0017] 3+M 또는 3+M+N 구성의 코드에서의 이러한 단점은 공지되어 있고; 이는 예를 들어 국제 특허 출원 공개 WO 01/00922호, WO 01/49926호, WO 2005/071157호에 설명되어 있다.
- [0018] 출원인은 연구를 진행하면서, 전술한 결점을 완화시킬 수 있는 특수한 제조 방법을 사용함으로써 얻어지는 개선된 3층 코드를 발견하였다.

발명의 내용

- [0019] 따라서, 본 발명의 제1 대상은 피치(p_1)의 나선으로 조립된 직경(d_1)의 3개의 와이어로 구성된 제1 층 또는 중심 층(C1), 중심 층 둘레에서 피치(p_2)의 나선으로 직경(d_2)의 M개의 와이어가 권취되어 있는 제2 층(C2), 제2 층 둘레에서 피치(p_3)의 나선으로 직경(d_3)의 N개의 와이어가 권취되어 있는 제3 층(C3)을 포함하는, 현장에서 고무화되는 3+M+N 구성의 3개의 층(C1, C2, C3)을 구비한 금속 코드이고, 상기 코드는 다음의 특징을 갖는 것을 특징으로 한다 (d_1 , d_2 , d_3 , p_1 , p_2 , p_3 는 mm 단위로 표현됨):
- [0020] - $0.08 \leq d_1 \leq 0.50$;
- [0021] - $0.08 \leq d_2 \leq 0.50$;
- [0022] - $0.08 \leq d_3 \leq 0.50$;
- [0023] - $3 < p_1 < 50$;
- [0024] - $6 < p_2 < 50$;
- [0025] - $9 < p_3 < 50$;
- [0026] - 코드의 임의의 3 cm 길이에 걸쳐, "충전 고무"로 불리는 고무 조성물이 제1 층(C1)의 3개의 와이어에 의해 한정된 중심 채널 내에 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 한정된 각각의 모세관 내에 존재하고;
- [0027] - 코드 내의 충전 고무의 함량은 코드의 그램당 10 mg과 50 mg 사이에 포함된다.
- [0028] 본 발명의 이러한 3층 코드는 종래 기술의 현장에서 고무화되는 3층 코드와 비교할 때, 소량의 충전 고무를 함유하는 뚜렷한 장점을 갖고, 이는 코드를 더 콤팩트하게 만들고, 이러한 고무는 또한 코드 내부에서, 각각의 그의 모세관 내부에서 균일하게 분포되어, 코드에 그의 축을 따른 최적의 불투과성을 제공한다.
- [0029] 본 발명은 또한 고무로 만들어지는 반마무리 제품 또는 물품, 예를 들어 플라이, 호스, 벨트, 컨베이어 벨트 및 타이어를 보강하기 위한 그러한 코드의 용도에 관한 것이다.
- [0030] 본 발명의 코드는 가장 특별하게는 밴 및 중량 적재물 차량으로 공지된 차량, 즉 지하철 차량, 버스, 로리, 트랙터, 트레일러 또는 오프로드 차량과 같은 중량물 도로 운송 차량, 농업 또는 건설용 기계, 및 임의의 다른 유형의 운송 또는 처리 차량과 같은, 산업용 차량(즉, 중하중을 지탱하는 차량)을 위한 타이어의 카커스 보강재를 위한 보강 요소로서 사용되도록 의도된다.
- [0031] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 코드로 보강될 때 고무 자체로 만들어지는 이러한 반마무리 제품 또는 물품, 특히 밴 또는 중량 적재물 차량과 같은 산업용 차량을 위해 의도된 타이어에 관한 것이다.
- [0032] 본 발명은 또한 본 발명의 코드를 제조하는 방법에 관한 것이고, 상기 방법은 적어도 다음의 단계들을 포함한다:
- [0033] - "제1 조립 지점"으로 불리는 제1 지점에서, 제1 층 또는 중심 층(C1)을 형성하도록 중심 층의 3개의 와이어를 꼬아서 조립하는 제1 단계;
- [0034] - "제2 조립 지점"으로 불리는 제2 지점에서, 3+M 구성의 "코어 스트랜드"로 불리는 중간 코드(C1+C2)를 형성하도록 중심 층(C1) 둘레에서 M개의 와이어를 꼬는 제2 조립 단계;
- [0035] - 제1 조립 지점의 하류에서, 중심 층(C1) 및/또는 코어 스트랜드(C1+C2)가 미경화 상태의 충전 고무로 피복되는 피복 단계(이러한 피복은 제2 조립 지점의 상류 또는 하류, 또는 상류 및 하류에서 수행됨);
- [0036] - 이렇게 피복된 코어 스트랜드 둘레에서 N개의 와이어를 꼬거나 케이בל링하는, 이어지는 제3 조립 단계;
- [0037] - 최종 꼬임-균형 단계.
- [0038] 본 발명 및 그의 장점은 다음의 설명 및 실시예에 비추어 그리고 이러한 실시예에 관련되며 각각 도식적으로

도시하는 도 1 내지 6으로부터, 쉽게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0039] 도 1은 현장에서 고무화되는 콤팩트한 유형의, 본 발명에 따른 3+9+15 구성의 코드를 단면으로 도시한다.
- 도 2는 현장에서 고무화되지 않는 유사하게 콤팩트한 유형인, 3+9+15 구성의 종래의 코드를 단면으로 도시한다.
- 도 3은 현장에서 고무화되는 원통형 층을 갖는 유형의, 본 발명에 따른 3+9+15 구성의 코드를 단면으로 도시한다.
- 도 4는 본 발명에 따른 콤팩트한 구성의 코드를 제조하기 위해 사용될 수 있는 현장 고무화 및 꼬임 설비의 일례를 도시한다.
- 도 5는 이러한 일반화된 도면에서 본 발명에 따르거나 그렇지 않을 수 있는 래디얼 카커스 보강재를 구비한 중량 적재물 차량 타이어 케이싱을 방사상 단면으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] I. 측정 및 시험

[0041] I-1. 동력 측정

[0042] 금속 와이어 및 코드에 관해, F_m 으로 표시되는 파단 강도(N 단위의 최대 하중), R_m 으로 표시되는 (MPa 단위의) 인장 강도 및 A_t 로 표시되는 파단시 신장율(% 단위의 총 신장율)의 측정이 1984년의 ISO 6892 표준에 따라 인장 시에 수행된다.

[0043] 디엔 고무 조성물에 관해, 계수 측정이 달리 표시되지 않으면, 1998년의 ASTM D 412 표준(시편 "C")에 따라 인장 하에서 수행된다: E10으로 표시되며 MPa 단위로 표현되는 10% 신장율에서의 "진(true)" 시컨트 계수(즉, 시편의 실제 단면에 대한 계수)가 제2 신장 시에(즉, 1회 수용 사이클 후에) 측정된다(1999년의 ASTM D 1349 표준에 따른 정상 온도 및 습도 조건).

[0044] I-2. 공기 투과성 시험

[0045] 본 시험은 주어진 시간에 걸쳐 일정 압력 하에서 시편을 통과하는 공기의 체적을 측정함으로써 피시험 코드의 종방향 공기 투과성이 결정되는 것을 가능케 한다. 본 기술 분야의 당업자에게 공지된 그러한 시험의 원리는 코드를 공기에 대해 불투과성으로 만들기 위한 코드의 처리의 유효성을 입증하는 것이다. 시험은, 예를 들어, ASTM D2692-98 표준에 설명되어 있다.

[0046] 시험은 경화 고무로 외부로부터 이미 코팅된, 코드가 보강하는 타이어 또는 고무 플라이로부터 추출된 코드 상에서, 또는 이후에 코팅되고 경화되는 제조 시의 코드 상에서 수행된다.

[0047] 후자의 경우에, 제조 시의 코드는 시험 이전에, 코팅 고무로서 공지된 고무에 의해 외부로부터 코팅되어야 한다. 이렇게 하기 위해, (20 mm의 코드간 거리로) 서로에 대해 평행하게 배열된 일련의 10개의 코드가 미경화 고무 조성물의 2개의 피막(80 x 200 mm로 측정되는 2개의 직사각형) 사이에 위치되고, 각각의 피막은 3.5 mm의 두께를 갖고; 전체 조립체는 그 다음 주형 내에 클램핑되고, 각각의 코드는 클램핑 모듈을 사용하여, 주형 내에 위치되는 동안 직선으로 유지되도록 보장하기 위해 충분한 인장(예를 들어, 2 daN) 하에서 유지되고; 가황(경화) 공정이 그 다음 140℃의 온도에서(80 x 200 mm로 측정되는 직사각형 피스톤에 의해 인가되는) 15 바아의 압력 하에서 40분에 걸쳐 발생한다. 그 후에, 조립체는 특성 해석을 위해, 탈형되어 적절한 치수(예컨대, 7x7x20 또는 7x7x30 mm)의 평행 6면체 형태로, 이렇게 코팅된 코드의 10개의 시편으로 절단된다.

[0048] 종래의 타이어 고무 조성물은 코팅 고무로서 사용되고, 상기 조성물은 천연(착해된) 고무 및 N330 카본 블랙(60 phr)에 기초하며, 또한 다음의 보통의 첨가제를 함유하고: 황(7 phr), 설펜아미드 가속화제(1 phr), ZnO(8 phr), 스테아르산(0.7 phr), 황산화제(1.5 phr), 및 코발트 나프테네이트(1.5 phr)(phr은 고무의 100부당 중량 부를 표시함); 코팅 고무의 계수(E10)는 약 10 MPa이다.

[0049] 시험은 다음과 같이, 경화 상태의 주변 고무 조성물(또는 코팅 고무)로 코팅된 코드의 소정의(예컨대, 3 cm 또는 2 cm) 길이 상에서 수행된다: 1 바아의 압력 하의 공기가 코드의 입구 내로 주입되고, 코드를 떠나는 공기의 체적이(예를 들어, 0 내지 500 cm³/min으로 보정된) 유량계를 사용하여 측정된다. 측정 중에, 코드 시

편은 코드의 종축을 따라 일 단부로부터 타 단부로 코드를 통과하는 공기의 양만이 측정되도록 압축된 기밀 시일(예를 들어, 조밀한 발포체 또는 고무 시일) 내에 고정되고; 기밀 시일의 기밀성은 중실 고무 시편, 즉 코드를 포함하지 않는 것을 사용하여 미리 점검된다.

[0050] 코드의 종방향 불투과성이 높을수록, 측정된 평균 공기 유량(10개의 시편에 대한 평균)은 더 낮다. 측정이 $\pm 0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 으로 정확하므로, $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 이하의 측정치는 0으로 간주되고; 이는 코드의 종축을 따라 (즉, 코드의 종방향으로) 기밀(완전 기밀)인 것으로 지칭될 수 있는 코드에 대응한다.

[0051] I-3. 충전 고무 함량

[0052] 충전 고무의 양은 초기 코드(현장 고무화 코드)의 중량과 충전 고무가 적절한 전해 처리를 사용하여 제거된 코드 (및 그의 와이어)의 중량 사이의 차이를 측정함으로써 측정된다.

[0053] 크기를 감소시키기 위해 자체적으로 코일링된 코드 시편(1 m 길이)이 (발전기의 음극 단자에 연결된) 전해조의 음극을 구성하고, (양극 단자에 연결된) 양극은 백금 와이어로 구성된다.

[0054] 전해질은 1 리터의 탄산나트륨당 1 물을 함유하는 수용액(탈이온수)으로 구성된다.

[0055] 전해질 내에 완전히 침지된 시편은 300 mA의 전류에서 15분 동안 그에 인가되는 전압을 갖는다. 코드는 그 다음 전해조로부터 제거되고, 물로 충분히 행워진다. 이러한 처리는 고무가 코드로부터 쉽게 탈착되는 것을 가능케 한다 (그렇지 않다면, 전해가 수분 동안 계속된다). 고무는, 예를 들어 코드로부터 와이어를 하나씩 풀면서, 흡수성 천을 사용하여 단순히 이를 문지름으로써 신중하게 제거된다. 와이어는 다시 한번 물로 행워지고, 그 다음 탈이온수(50%) 및 에탄올(50%)의 혼합물을 담은 비커 내에 침지되고; 비커는 10분 동안 초음파 조 내에 침지된다. 모든 고무 혼적물이 이렇게 제거된 와이어는 비커로부터 제거되고, 질소 또는 공기의 스트림 내에서 건조되고, 마지막으로 칭량된다.

[0056] 이로부터, 10회 측정에 대해 (즉, 총 10 m의 코드에 대해) 평균화된 초기 코드의 g(그램)당 충전 고무의 mg (밀리그램)으로 표현되는, 코드의 충전 고무 함량이 계산에 의해 도출된다.

[0057] II. 본 발명의 상세한 설명

[0058] 본 설명에서, 명확하게 달리 표시되지 않으면, 표시되는 모든 백분율(%)은 중량에 의한 백분율이다.

[0059] 또한, "a와 b 사이"라는 표현에 의해 표시되는 값의 임의의 범위는 a 초과 b 미만까지 연장하는 (즉, 종점(a, b)을 제외한) 값의 범위를 나타내고, "a 내지 b"라는 표현에 의해 표시되는 값의 임의의 범위는 a에서 b까지 연장하는 (즉, 정확한 종점(a, b)을 포함하는) 값의 범위를 의미한다.

[0060] II-1. 본 발명의 코드

[0061] 그러므로, 본 발명의 금속 코드는 3개의 동심 층을 포함한다:

[0062] - 피치(p_1)의 나선으로 함께 조립된, 직경(d_1)의 3개의 와이어로 구성된 제1 층 또는 중심 층(C1);

[0063] - 제1 층 둘레에서 피치(p_2)의 나선으로 조립된, 직경(d_2)의 M개의 와이어를 포함하는 제2 층(C2);

[0064] - 제2 층 둘레에서 피치(p_3)의 나선으로 조립된, 직경(d_3)의 N개의 와이어를 포함하는 제3 층(C3).

[0065] 공지된 방식으로, 제1 및 제2의 조립된 층(C1+C2)은 최외층(C3)을 지지하는, 일반적으로 코드의 중심으로 불리는 것을 구성한다.

[0066] 본 발명의 이러한 코드는 또한 다음의 특징을 갖는다 (d_1 , d_2 , d_3 , p_1 , p_2 , p_3 는 mm 단위로 표현됨):

[0067] - $0.08 \leq d_1 \leq 0.50$;

[0068] - $0.08 \leq d_2 \leq 0.50$;

[0069] - $0.08 \leq d_3 \leq 0.50$;

[0070] - $3 < p_1 < 50$;

[0071] - $6 < p_2 < 50$;

- [0072] - $9 < p_3 < 50$;
- [0073] - 코드의 임의의 3 cm 길이에 걸쳐, "충전 고무"로 불리는 고무 조성물이 제1 층(C1)의 3개의 와이어에 의해 한정된 중심 채널 내에 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 한정된 각각의 모세관 내에 존재하고;
- [0074] - 코드 내의 충전 고무의 함량은 코드의 그램당 10 mg과 50 mg 사이에 포함된다.
- [0075] 본 발명의 이러한 코드는 현장 고무화 코드로 지칭될 수 있고, 즉 이는 그의 실제 제조 시에 (그러므로 제조 시의 상태에서) 충전 고무로 내부로부터 고무화된다. 바꾸어 말하면, 제1 층(C1)의 3개의 와이어에 의해 한정된 중심 채널 또는 모세관, 그리고 제1 및 제2 층(C1, C2) 및 제2 및 제3 층(C2, C3)에 의해 한정되며 이들 사이에 위치한 각각의 모세관 또는 갭(이들 2개의 교환 가능한 용어들은 충전 고무의 부재 시에 비어 있는 공간 또는 공간을 표시함)은, 코드의 축을 따라, 적어도 부분적으로, 연속적으로, 또는 달리 충전 고무로 충전된다.
- [0076] 바람직한 실시예에 따르면, 코드의 임의의 3 cm 길이 또는 더 바람직하게는 임의의 2 cm 길이에 걸쳐, 위에서 설명된 중심 채널 및 각각의 모세관 또는 갭은 적어도 하나의 고무의 플러그를 포함하고; 바꾸어 말하면 그리고 바람직하게는, (문단 I-2에 따른) 공기 투과성 시험에서, 본 발명의 이러한 코드가 $2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만, 더 바람직하게는 $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만, 또는 최대 $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 의 평균 공기 유량을 갖는 방식으로, 코드의 중심 모세관 또는 채널 및 각각의 다른 모세관 또는 갭을 차단하는, 코드의 3 cm 또는 바람직하게는 2 cm마다 적어도 하나의 고무의 플러그가 있다.
- [0077] 본 발명의 코드의 다른 본질적인 특징은 그의 충전 고무 함량이 코드의 g당 10 mg과 50 mg 사이에 포함되는 것이다. 표시된 최소치 아래에서, 코드의 임의의 3 cm, 바람직하게는 2 cm 길이에 걸쳐, 충전 고무가 바람직하게는 적어도 하나의 플러그를 형성하도록 코드의 각각의 갭 또는 모세관 내에 적어도 부분적으로 정확하게 존재할 것을 보장하는 것이 불가능하고, 표시된 최대치 위에서, 코드는 코드의 주연부에서의 충전 고무의 넘침으로 인한 위에서 설명된 다양한 문제점에 노출된다. 모든 이러한 이유로, 충전 고무 함량이 코드의 g당 15 mg과 45 mg 사이, 더 바람직하게는 15 mg과 40 mg 사이에 포함되는 것이 바람직하다.
- [0078] 그러한 충전 고무 함량 및 이를 위에서 한정된 한도 내로 유지하는 것은 코드의 기하학적 형상에 적합하며 이후에 상세하게 설명될 특수한 꼬임-고무화 공정의 사용에 의해서만 가능해진다.
- [0079] 이러한 특수한 공정의 사용은, 동시에 충전 고무의 양이 제어되는 코드를 얻는 것을 가능케 하면서, (코드의 축을 따라 연속적이거나 불연속적인) 내부 격벽 또는 고무의 플러그가 본 발명의 코드의 모세관 내에 충분한 개수로 존재하도록 보장하고; 따라서, 본 발명의 코드는 물 또는 공기 중의 산소와 같은 임의의 부식성 유체의 코드를 따른 확산에 영향을 받지 않게 되어, 본 문헌의 도입부에서 설명된 흡상 효과를 제거한다.
- [0080] 따라서, 다음의 특징이 바람직하게는 만족된다: 코드의 임의의 3 cm, 바람직하게는 2 cm 길이에 걸쳐, 코드는 종방향으로 기밀성이거나 사실상 기밀성이다. 바꾸어 말하면, 코드의 각각의 모세관은 바람직하게는 상기 코드가 (고무와 같은 중합체로 외부로부터 코팅되면) 그의 종방향으로 기밀성이거나 사실상 기밀성이도록 이러한 주어진 길이에 걸쳐 적어도 하나의 충전 고무의 플러그 (또는 내부 격벽)를 포함한다.
- [0081] 문단 I-2에서 설명된 공기 투과성 시험에서, 종방향으로 "기밀성"이라고 하는 코드는 $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만 또는 최대로 그와 동일한 평균 공기 유량을 특징으로 하고, 종방향으로 "사실상 기밀성"이라고 하는 코드는 $2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만, 바람직하게는 $1 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만의 평균 공기 유량을 특징으로 한다.
- [0082] 코드의 강도, 구현성, 강성, 및 굴곡 내구성 사이의 최적화된 절충을 위해, 층(C1, C2, C3) 내의 와이어의 직경이, 이러한 와이어들이 층들 사이에서 동일한 직경을 갖든지 또는 갖지 않든지 간에, 다음의 관계를 만족시키는 것이 바람직하다 (d_1 , d_2 , d_3 는 mm 단위로 표현됨):
- [0083] - $0.10 \leq d_1 \leq 0.40$;
- [0084] - $0.10 \leq d_2 \leq 0.40$;

- [0085] $- 0.10 \leq d_3 \leq 0.40$.
- [0086] 훨씬 더 바람직하게는, 다음의 관계가 만족된다:
- [0087] $- 0.10 \leq d_1 \leq 0.30$;
- [0088] $- 0.10 \leq d_2 \leq 0.30$;
- [0089] $- 0.10 \leq d_3 \leq 0.30$.
- [0090] 층(C1, C2, C3) 내의 와이어들은 층들 사이에서 동일한 직경 또는 상이한 직경을 가질 수 있고; 바람직하게는 층들 사이에서 동일한 직경의 와이어가 제조를 현저하게 단순화하고 코드의 비용을 절감하므로, 사용된다 (즉, $d_1 = d_2 = d_3$).
- [0091] 피치(p_2 , p_3)는 더 바람직하게는 특히 $d_2 = d_3$ 일 때, 8 내지 25 mm의 범위, 훨씬 더 바람직하게는 10 내지 20 mm의 범위 내에서 선택된다.
- [0092] 다른 바람직한 실시예에 따르면, p_2 와 p_3 는 동일하고, 피치(p_1)가 p_2 와 동일하거나 상이한 것이 가능하다. 다른 가능한 실시예에 따르면, $p_1 = p_2 \neq p_3$ 또는 대안적으로 $p_1 \neq p_2 \neq p_3$ 이다.
- [0093] 다른 바람직한 실시예에 따르면, 코드 강도와 가요성 사이의 더 양호한 절충을 위해, 다음의 특징이 만족된다:
- [0094] $- 3 < p_1 < 30$;
- [0095] $- 6 < p_2 < 30$;
- [0096] $- 9 < p_3 < 30$.
- [0097] 공지된 바와 같이, 피치("p")는 코드의 축에 대해 평행하게 측정된 길이를 나타내고, 코드의 단부에서, 이러한 피치의 와이어는 코드의 상기 축 둘레에서 완전한 회전을 이룬다는 것이 본 명세서에서 상기될 것이다.
- [0098] 하나의 특정 실시예에 따르면, 3개의 피치(p_1 , p_2 , p_3)는 동일하다. 이는 특히 3개의 층(C1, C2, C3)이 동일한 꼬임 방향(S/S/S 또는 Z/Z/Z)으로 권취되는 추가의 특징을 갖는, 예를 들어 도 1에 개략적으로 도시된 것과 유사한 콤팩트한 유형의 층상화된 코드의 경우이다. 그러한 콤팩트한 층상화된 코드에서, 콤팩트함은 실질적으로 와이어의 구분된 층이 보이지 않도록 되어 있고; 이것이 의미하는 것은 그러한 코드의 단면이 도 1 (본 발명에 따른 콤팩트 3+9+15 코드) 또는 도 2(대조구 콤팩트 3+9+15 코드, 즉 현장에서 고무화되지 않은 것)에 예시적으로 도시되어 있는 바와 같이, 원통형이 아닌 다각형인 외형을 갖는 것을 의미한다.
- [0099] 제3 층 또는 외층(C3)은 포화 층의 바람직한 특징을 갖고, 즉 정의에 따르면, 직경(d_3)의 적어도 하나의 ($N_{\max}+1$)번째 와이어가 추가되기 위한 이러한 층 내의 충분한 공간이 없고, N_{\max} 는 제2 층(C2) 둘레의 층 내에 권취될 수 있는 와이어의 최대 개수를 나타낸다. 이러한 구성은 주변부에서의 충전 고무의 넘침의 위험을 추가로 제한하며, 주어진 코드 직경에 대해 더 큰 강도를 제공하는 뚜렷한 장점을 갖는다.
- [0100] 그러나, 본 발명은 또한 외층(C3)이 불포화 층인 경우에 적용된다.
- [0101] 따라서, 와이어의 개수(N)는 본 발명의 특정 실시예에 따르면 매우 큰 범위로 변할 수 있고, 와이어(N)의 최대 개수(N_{\max})는 바람직하게는 외층을 포화 상태로 유지하기 위해, 그의 직경(d_3)이 제2 층의 와이어의 직경(d_2)과 비교하여 감소되면, 증가될 것임이 이해된다.
- [0102] 바람직한 실시예에 따르면, 제2 층(C2)은 6 내지 12개의 와이어를 포함하고, 제3 층(C3)은 12 내지 18개의 와이어를 포함하고; 전술한 코드 중에서, 더 특별히 선택된 것은 층(C2)과 층(C3) 사이에서 실질적으로 동일한 직경을 갖는 와이어로 구성된 것이다 (즉, $d_2 = d_3$).
- [0103] 더 특별하게 바람직한 실시예에 따르면, 제2 층(C2)은 8 또는 9개의 와이어를 포함하고 (즉, M은 8 또는 9와 동일하고), 제3 층(C3)은 14 또는 15개의 와이어를 포함한다 (즉, N은 14 또는 15와 동일하다). 본 발명의 코드는 3+8+14 및 3+9+15의 특히 우선적인 구성을 갖는다.

- [0104] 본 발명의 코드는 임의의 층상화된 코드와 유사하게, 2가지 유형, 즉 콤팩트한 층 유형 또는 원통형 층 유형 일 수 있다.
- [0105] 바람직하게는, 3개의 층(C1, C2, C3)은 동일한 꼬임 방향, 즉 S 방향("S/S/S" 배열) 또는 Z 방향("Z/Z/Z" 배열)으로 권취된다. 이러한 층들을 동일한 방향으로 권취하는 것은 유리하게는 이러한 3개의 층들 사이의 마찰과, 층들이 구성되는 와이어들 상의 마모를 최소화한다. 더 바람직하게는, 이들은 예를 들어 도 1에 도시된 것과 유사한 콤팩트한 유형의 코드를 얻기 위해 동일한 꼬임 방향 및 동일한 피치(즉, $p_1 = p_2 = p_3$)로 권취된다.
- [0106] 본 발명의 코드의 구성은 유리하게는 랩핑 와이어가 생략되는 것을 허용하고, 이는 고무가 그의 구조를 더 양호하게 침투하고 자가 랩핑 효과를 주기 때문이다.
- [0107] "금속 코드"라는 용어는 본 출원에서의 정의에 따르면, 금속 재료로 주로 (즉, 이러한 와이어의 개수의 50% 초과) 또는 전체적으로 (100%의 와이어) 구성된 와이어로부터 형성된 코드를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0108] 서로 독립적으로 그리고 층들 마다, 중심 층(C1)의 와이어 또는 와이어들, 제2 층(C2)의 와이어들, 및 제3 층(C3)의 와이어들은 바람직하게는 강철, 더 바람직하게는 탄소강으로 만들어진다. 그러나, 당연히 다른 강철, 예를 들어 스테인리스강, 또는 다른 합금을 사용하는 것이 가능하다.
- [0109] 탄소강이 사용될 때, 그의 탄소 함량(강의 중량%)은 바람직하게는 0.4%와 1.2% 사이, 특히 0.5%와 1.1% 사이에 포함되고; 이러한 함량은 타이어에 대해 요구되는 기계적 특성과 와이어의 구현성 사이의 양호한 절충을 제시한다. 0.5%와 0.6% 사이에 포함된 탄소 함량은 궁극적으로 그러한 강철을, 인발하기가 더 쉽게 때문에, 저렴하게 만든다는 것을 알아야 한다. 본 발명의 다른 유리한 실시예는 또한 의도된 용도에 의존하여, 특히 더 낮은 비용 및 더 큰 인발성 때문에, 예를 들어 0.2%와 0.5% 사이에 포함된 낮은 탄소 함량을 갖는 강을 사용하는 것일 수 있다.
- [0110] 사용되는 금속 또는 강은 특히 이것이 탄소강이든지 또는 스테인리스강이든지 간에, 자체가 예를 들어 금속 코드 및/또는 그의 구성 요소의 작업성, 또는 접착, 부식 저항 또는 노후화에 대한 저항의 특성과 같은, 코드 및/또는 타이어 자체의 사용 특성을 개선하는 금속 층으로 코팅될 수 있다. 하나의 바람직한 실시예에 따르면, 사용되는 강은 황동(Zn-Cu 합금) 또는 아연의 층으로 덮이고; 와이어 제조 공정 중에, 황동 또는 아연 코팅은 와이어를 인발하기 더 쉽게 만들고, 와이어를 고무에 더 양호하게 접착하게 만드는 것이 상기될 것이다. 그러나, 와이어는, 예를 들어, 이러한 와이어의 부식 저항 및/또는 고무에 대한 그의 접착을 개선하는 기능을 갖는 황동 또는 아연 이외의 금속의 얇은 층, 예를 들어 Co, Ni, Al, 및 Cu, Zn, Al, Ni, Co, Sn 화합물 중 둘 이상의 합금의 얇은 층으로 덮일 수 있다.
- [0111] 본 발명의 코드는 바람직하게는 탄소강으로 만들어지고, 바람직하게는 2500 MPa 초과, 더 바람직하게는 3000 MPa 초과인 인장 강도(Rm)를 갖는다. 그의 구조, 탄성, 및 소성 신장율의 합인, 코드의 파단 시의 총 신장율(At)은 바람직하게는 2.0% 초과, 훨씬 더 바람직하게는 적어도 2.5%이다.
- [0112] 충전 고무의 탄성중합체 (또는 동일하게 "고무", 이들 둘은 동의어로 간주됨)는 바람직하게는 디엔 탄성중합체, 즉 정의에 따르면 디엔 단량체(들)(즉, 2개의 공액 결합 또는 탄소-탄소 이중 결합을 보유하는 단량체(들))로부터 적어도 부분적으로 기원하는 탄성중합체(즉, 동중중합체 또는 공중중합체)이다. 디엔 탄성중합체는 더 바람직하게는 폴리부타디엔(BR), 천연 고무(NR), 합성 폴리이소프렌(IR), 부타디엔의 다양한 공중중합체, 이소프렌의 다양한 공중중합체, 및 이들 탄성중합체의 블렌드로 구성된 그룹으로부터 선택된다. 그러한 공중중합체는 더 바람직하게는 에멀전 중합(ESBR) 또는 용액 중합(SSBR)에 의해 준비되는 부타디엔-스티렌 공중중합체(SBR), 부타디엔-이소프렌 공중중합체(BIR), 스티렌-이소프렌 공중중합체(SIR) 및 스티렌-부타디엔-이소프렌 공중중합체(SBIR)로 구성된 그룹으로부터 선택된다.
- [0113] 하나의 바람직한 실시예는 "이소프렌" 탄성중합체, 즉 이소프렌의 동중중합체 또는 공중중합체, 바꾸어 말하면 천연 고무(NR), 합성 폴리이소프렌(IR), 다양한 이소프렌 공중중합체 및 이들 탄성중합체의 블렌드로 구성된 그룹으로부터 선택된 디엔 탄성중합체를 사용하는 것이다. 이 이소프렌 탄성중합체는 바람직하게는 천연 고무 또는 시스-1,4 타입의 합성 폴리이소프렌이다. 이러한 합성 폴리이소프렌 중에서, 90% 초과, 훨씬 더 바람직하게는 98% 초과인 시스-1,4 결합의 함량(몰% 단위)을 갖는 폴리이소프렌이 사용된다. 다른 바람직한 실시예에 따르면, 이소프렌 탄성중합체는 또한, 예를 들어, SBR 및/또는 BR 타입 중 하나와 같은, 다른 디엔 탄성중합체와 조합될 수 있다.
- [0114] 충전 고무는 특히 디엔 타입의 단지 하나의 탄성중합체 또는 여러 탄성중합체를 함유할 수 있고, 이들이 탄성

중합체 이외의 임의의 유형의 중합체와 조합하여 사용되는 것이 가능하다.

- [0115] 충전 고무는 바람직하게는 가교 결합 가능한 타입이고, 즉 이는 정의에 따르면 조성물이 (즉, 그가 가열될 때, 용융되기보다는 경화되도록) 그의 경화 공정 중에 가교 결합하도록 허용하기에 적합한 가교 결합계를 함유하고; 따라서, 그러한 경우에, 이러한 고무 조성물은 그가 어떤 온도에서도 가열에 의해 용융될 수 없기 때문에, 용융 불가능한 것으로 간주될 수 있다. 바람직하게는, 디엔 고무 조성물의 경우에, 고무 외피를 위한 가교 결합계는 가황계, 즉 황 (또는 황 공여체) 및 적어도 하나의 가황 가속화제에 기초한 계로서 공지된 계이다. 다양한 공지된 가황 활성화제가 이러한 가황계에 첨가될 수 있다. 황은 0.5와 10 phr 사이, 더 바람직하게는 1과 8 phr 사이의 바람직한 함량으로 사용된다. 가황 가속화제, 예를 들어 셀레나미드는 0.5와 10 phr 사이, 더 바람직하게는 0.5와 5.0 phr 사이의 바람직한 함량으로 사용된다.
- [0116] 충전 고무는 또한 상기 가교 결합계에 추가하여, 카본 블랙과 같은 보강 충전제 또는 실리카와 같은 무기 충전제, 결합제, 노후화 방지제, 항산화제, 가스화제 또는 오일 연장제 - 예를 들어 높은 또는 바람직하게는 낮은 점성을 갖는 나프텐 또는 파라핀 타입의 방향족 또는 비방향족 타입, 특히 매우 약한 또는 비방향성 오일 -, MES 또는 TDAE 오일, 30°C 위의 높은 Tg를 갖는 가스화 수지, 미경화 상태의 조성물을 가공하는 것을 더 쉽게 만들기 위한 가공 보조제, 점조화 수지, 역전 방지제, 예를 들어 HMT(헥사메틸렌 테트라아민) 또는 H3M(헥사메톡시메틸멜라민)과 같은 메틸렌 수용체 및 공여체, (레조시놀 또는 비스말레이미드와 같은) 보강 수지, 금속 염 타입, 예를 들어 특히 코발트 또는 니켈 염의 공지된 접착 증진제와 같은, 타이어의 제조를 위해 의도된 고무 매트릭스 내에서 일상적으로 사용되는 첨가제의 전부 또는 일부를 함유할 수 있다.
- [0117] 보강 충전제, 예를 들어 카본 블랙 또는 실리카와 같은 무기 보강 충전제의 함량은 바람직하게는 50 phr 초과이고, 예를 들어 50과 120 phr 사이에 포함된다. 카본 블랙, 예를 들어 특히 (타이어 등급 블랙으로서 공지된) 타이어 내에서 종래에 사용되는 HAF, ISAF, SAF 타입의 모든 카본 블랙이 적합하다. 이 중에서, 더 특별하게는 (ASTM) 300, 600, 또는 700 등급의 카본 블랙이 언급될 수 있다 (예를 들어, N326, N330, N347, N375, N683, N772). 적합한 무기 보강 충전제는 특히 실리카(SiO_2) 타입, 특히 $450 \text{ m}^2/\text{g}$ 미만, 바람직하게는 30 내지 $400 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 BET 표면적을 갖는 침전 또는 열분해 실리카를 포함한다.
- [0118] 본 기술 분야의 당업자는 본 설명에 비추어, 원하는 수준의 특성(특히, 탄성 계수)을 달성하기 위해 충전 고무의 배합을 조정하는 방법 및 의도된 특수한 용도에 적합하도록 배합을 맞추는 방법을 알 것이다.
- [0119] 본 발명의 제1 실시예에서, 충전 고무의 배합은 본 발명의 코드가 보강하도록 의도된 고무 매트릭스의 배합과 동일하도록 선택될 수 있고; 그러므로 충전 고무 및 상기 고무 매트릭스의 각각의 재료 사이의 양립성의 문제점이 없을 것이다.
- [0120] 본 발명의 제2 실시예에 따르면, 충전 고무의 배합은 본 발명의 코드가 보강하도록 의도된 고무 매트릭스의 배합과 상이하도록 선택될 수 있다. 특히, 충전 고무의 배합은 전형적으로 예를 들어 코발트 또는 니켈 염과 같은 금속 염의 5 내지 15 phr의 상대적으로 높은 양의 접착 증진제를 사용하고, 유리하게는 주변 고무 매트릭스 내의 상기 증진제의 양을 감소시키거나 (이를 모두 생략)함으로써, 조정될 수 있다. 당연히, 충전 고무의 점성과 코드가 제조될 때 코드를 침투하는 충전 고무의 능력을 최적화하기 위해, 충전 고무의 배합을 조정하는 것도 가능할 수 있다.
- [0121] 바람직하게는, 가교 결합 상태의 충전 고무는 2와 25 MPa 사이, 더 바람직하게는 3과 20 MPa 사이에 포함되고, 특히 3과 15 MPa의 범위 내에 포함된 (10% 신장율에서의) 연장 시의 시컨트 계수(E10)를 갖는다.
- [0122] 본 발명은 당연히 미경화 상태(충전 고무가 가교 결합되지 않음) 및 경화 상태(충전 고무가 가교 결합되거나 가황됨)의 전술한 코드에 관한 것이다. 그러나, 최종 가교 결합 또는 가황 중에, 충전 고무와 주변의 고무 매트릭스(예를 들어, 캘린더링 고무) 사이의 결합을 촉진하기 위해, 본 발명의 코드가 그가 의도된 타이어와 같은 반마무리 제품 또는 마무리 제품 내로 이후에 통합될 때까지 미경화 상태의 충전 고무와 함께 사용되는 것이 바람직하다.
- [0123] 도 1은 본 발명에 따른 바람직한 3+9+15 코드의 일례를, (직선이며 고정된 것으로 가정된) 코드의 축에 대해 직교하는 단면으로 개략적으로 도시한다.
- [0124] 이러한 코드(C-1으로 표시됨)는 콤팩트 유형이고, 즉 와이어의 그의 제1, 제2, 및 제3 층(각각 C1, C2, C3)이 동일한 방향(공지된 용어를 사용하기 위해 S/S/S 또는 Z/Z/Z)으로 권취되고, 또한 동일한 피치($p_1 = p_2 = p_3$)를 갖는다. 이러한 유형의 구성은 제2 및 제3 층(C2, C3)의 와이어(11, 12)들이 중심 층(C1)의 3개의 와이어

(10) 둘레에서, 소위 원통형 층 유형의 코드의 경우에서와 같은 원통형이 아닌 실질적으로 다각형(더 구체적으로, 육각형)인 (점선으로 도시된) 외형(E)을 각각 갖는 2개의 실질적으로 동심인 층들을 형성하는 효과를 갖는다.

- [0125] 와이어들을 아주 약간 분리하면서, 충전 고무(13)가 제1 층(C1)의 3개의 와이어(10)에 의해 한정된 중심 채널 또는 모세관(14) 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어(10) 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어(11) 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어(11) 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어(12)에 의해 한정된 각각의 모세관(15)(예시적으로, 이중 일부, 특히 최중심 모세관은 여기서 삼각형에 의해 표시됨)을 적어도 부분적으로 충전하는 것을 이러한 도 1로부터 알 수 있고, 와이어는 3 x 3으로 간주된다. 전체로, 36개의 모세관(15) 또는 갭이 중심 모세관(14)이 당연히 추가되어야 하는 3+9+15 코드의 이러한 예에서 존재하는 것을 여기서 알 수 있다.
- [0126] 바람직한 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 코드에서, 충전 고무는 그가 덮는 제2 층(C2) 둘레에서 연속적으로 연장한다.
- [0127] 비교를 위해, 도 2는 종래의 3+9+15 코드(C-2로 표시됨), 즉 콤팩트한 유형과 유사한, 현장에서 고무화되지 않은 것의 잔여부를 단면으로 제공한다. 충전 고무의 부재는 실질적으로 모든 와이어(20, 21, 22)들이 서로 접촉하여, 특히 콤팩트하지만, 다른 한편으로 고무가 외부로부터 침투하기가 (불가능하다고 하지 못하더라도) 매우 어려운 구조로 이어지는 것을 의미한다. 이러한 유형의 코드의 특징은 다양한 3개씩의 와이어가 2개의 인접한 층들 사이에서, 대부분이 폐쇄되고 비어 있으며, 그러므로 "흡상" 효과를 통해, 물과 같은 부식 매체의 전파가 쉬운 채널 또는 모세관(25)을 형성하는 것이다.
- [0128] 도 3은 제2 및 제3 층(C2, C3)의 와이어(각각 31, 32)가 중심 층(C1)의 3개의 와이어(30) 둘레에서, 실질적으로 원통형이며 앞서 도 1에서와 같은 육각형이 아닌 (점선으로 도시된) 외형(E)을 각각 갖는 2개의 실질적으로 동심인 층을 형성하는 것을 의미하는, 여기서 원통형 층을 구비한 유형의, 본 발명에 따른 바람직한 3+9+15 코드(C-3로 표시됨)의 다른 예를, (직선이며 고정된 것으로 가정된) 코어의 축에 대해 직교하는 단면으로 개략적으로 도시한다.
- [0129] 와이어들을 매우 약간 분할하는 충전 고무(33)는 제1 층(C1)의 3개의 와이어(30)에 의해 한정된 중심 채널(34) 그리고 한편으로 제1 층(C1)의 3개의 와이어(30) 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어(31) 및 다른 한편으로 제2 층(C2)의 M개의 와이어(31) 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어(32)에 의해 한정되고 이들 사이에 위치된 각각의 모세관 또는 갭(35)(예시적으로, 이중 일부, 특히 최중심 갭은 여기서 삼각형에 의해 표시됨)을 적어도 부분적으로 충전하는 것을 이러한 도 3으로부터 알 수 있고, 이러한 와이어들은 적어도 3개의 인접한 와이어들의 그룹으로 (이러한 특정 예에서, 도 3에 도시된 모세관 또는 갭의 예에 따르면, 3, 4, 5, 또는 6개의 와이어의 그룹으로) 간주된다.
- [0130] 본 발명의 코드는, 예를 들어 외층(C3)보다 더 짧은 피치로 그리고 이러한 외층과 반대이거나 동일한 권취 방향으로 코드 둘레에서 나선으로 권취된 단일 금속 또는 비금속 스펀드로 구성된 외부 랩퍼를 구비할 수 있다. 그러나, 그의 특수한 구조 때문에, 이미 자가 랩핑된 본 발명의 코드는 대체로 외층 랩핑 스펀드의 사용을 요구하지 않고, 이는 유리하게는 랩퍼와 코드의 최외층의 와이어 사이의 마모의 문제점을 해결한다.
- [0131] 그러나, 랩핑 스펀드가 사용되면, 외층의 와이어가 탄소강으로 만들어지는 일반적인 경우에, 스테인리스강으로 만들어진 랩핑 스펀드가, 예를 들어 국제 특허 출원 공개 WO-A-98/41682호에 개시된 바와 같이, 스테인리스강 랩퍼와의 접촉 시의 이러한 탄소강 와이어의 프래킹 마모를 감소시키기 위해 유리하게 선택될 수 있고, 스테인리스강 와이어는 잠재적으로 유사하게, 예를 들어 EP-A-976 541호에 설명되어 있는 바와 같이, 표피는 스테인리스강으로 만들어지고 코어는 탄소강으로 만들어진 복합 스펀드에 의해 대체된다. 국제 특허 출원 공개 WO-A-03/048447호에 설명되어 있는 바와 같이, 폴리에스터 또는 굴열성 방향족 폴리에스터-아미드로 만들어진 랩퍼를 사용하는 것도 가능하다.
- [0132] 본 기술 분야의 당업자는 위에서 설명된 바와 같은 본 발명의 코드가 잠재적으로 디엔 탄성중합체 이외의 탄성중합체에 기초한 충전 고무, 특히 예를 들어 공지된 바와 같이 가교 결합 또는 가황을 요구하지 않지만, 사용 온도에서, 가황 디엔 탄성중합체와 유사한 특성을 보이는 폴리우레탄 탄성중합체(TPU)와 같은 열가소성 탄성중합체(TPE)로 현장에서 고무화될 수 있음을 이해할 것이다.
- [0133] 그러나, 특히 바람직하게는, 본 발명은 앞서 설명된 바와 같이 디엔 탄성중합체에 기초한 충전 고무를 사용하여, 특히 그러한 탄성중합체에 특히 적합한 특수한 제조 공정의 사용에 의해, 실시된다. 이러한 제조 공정은

이하에서 상세하게 설명된다.

[0134] II-2. 본 발명의 코드의 제조

[0135] 바람직하게는 디엔 탄성중합체를 사용하여 현장에서 고무화되는 본 발명의 전술한 코드는 바람직하게는 인라인으로(in-line) 연속적으로 수행되는 다음의 단계를 포함하는 공정을 사용하여 제조될 수 있다:

[0136] - "제1 조립 지점"으로 불리는 제1 지점에서, 제1 층 또는 중심 층(C1)을 형성하도록 중심 층의 3개의 와이어를 꼬아서 조립하는 제1 단계;

[0137] - "제2 조립 지점"으로 불리는 제2 지점에서, 3+M 구성의 "코어 스트랜드"로 불리는 중간 코드(C1+C2)를 형성하도록 중심 층(C1) 둘레에서 M개의 와이어를 꼬는 제2 조립 단계;

[0138] - 제1 조립 지점의 하류에서, 중심 층(C1) 및/또는 코어 스트랜드(C1+C2)가 미경화 상태의 충전 고무로 피복되는 피복 단계(이러한 피복은 제2 조립 지점의 상류 또는 하류, 또는 상류 및 하류에서 수행됨);

[0139] - 이렇게 피복된 코어 스트랜드 둘레에서 N개의 와이어를 꼬거나 케이블링하는, 이어지는 제3 조립 단계;

[0140] - 최종 꼬임-균형 단계.

[0141] 바람직하게는, 충전 고무로 피복하는 단계는 제1 조립 지점의 하류 및 제2 조립 지점의 상류에서, 중심 층(C1) 상에서만 수행되고, 충전 고무는 본 발명에 따른 코드를 얻기에 충분한 양의 단일 분출로 전달된다. 하나의 가능한 대안적인 실시예의 형태는 제2 조립 지점의 하류에서, 코어 스트랜드(C1+C2)를 피복하는 추가의 단계를 수행하는 것일 수 있다. 그러나, 단지 하나의 피복 단계를 수행하는 것이 바람직하다.

[0142] 금속 와이어를 조립하기 위한 2가지 가능한 기술이 있음이 여기서 상기될 것이다:

[0143] - 와이어가 조립 지점 이전 및 이후의 동기 회전 때문에, 그 자신의 축에 대한 꼬임을 겪지 않는 케이블링; 또는

[0144] - 와이어가 그 자신의 축에 대한 집합적 꼬임 및 개별적 꼬임을 겪어서, 각각의 와이어 및 코드 자체 상에서 풀림 토크를 발생시키는 꼬임.

[0145] 상기 방법의 하나의 본질적인 특징은 제1 층(C1)의 와이어를 조립하고 중심 층(C1) 둘레에서 제2 층(C2)을 조립하기 위한 꼬임 단계의 사용이다.

[0146] 제3 층(C3)은 꼬임 또는 케이블링에 의해 제2 층(C2) 둘레에서 조립될 수 있다. 처음 2개의 조립 작업(층(C1, C2))에 대해 꼬임 작업을 사용하는 것이 바람직하다.

[0147] 제3 층(C3)이 케이블링에 의해 조립되면, 코드는 바람직하게는 2개의 불연속적인 단계(처음 2개의 층의 꼬임 및 그 다음 제3 층의 이후의 케이블링)에서 제조되고; 이러한 경우에, 2개의 피복 단계, 중심 층(C1)의 제1 피복 및 코어 스트랜드(C1+C2) 상에서의 이후의 제2 피복을 사용하는 것이 바람직하다.

[0148] 예시적으로, 절차는 다음과 같다.

[0149] 중심 층의 와이어들은 공지된 방식으로 제1 층(C1)을 형성하도록 함께 꼬이고 (S 또는 Z 방향); 와이어들은 3개의 와이어가 공통 꼬임 지점 (또는 제1 조립 지점) 상으로 수렴하게 하도록 의도된, 조립 가이드에 결합될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 분리 그리드로, 스펀과 같은 공급 수단에 의해 전달된다. 이렇게 형성된 제1 층(C1)은 그 다음 적절한 온도에서 압출 스크루에 의해 공급되는 미경화 충전 고무로 피복된다. 충전 고무는 따라서 단일 압출 헤드에 의해 단일한 소체적 고정 지점에 전달될 수 있다.

[0150] 압출 헤드는 하나 이상의 다이, 예를 들어 상류 안내 다이 및 하류 사이징 다이를 포함할 수 있다. 코드의 직경을 연속적으로 측정 및 제어하기 위한 수단이 추가될 수 있고, 이는 압출기에 연결된다. 바람직하게는, 충전 고무가 압출되는 온도는 50℃와 120℃ 사이에 포함되고, 더 바람직하게는 50℃와 100℃ 사이에 포함된다.

[0151] 압출 헤드는 따라서, 예를 들어 중심 층(C1) 상에서 수행되는 단지 하나의 피복 단계가 있는 바람직한 경우에, 직경이 바람직하게는 0.15 mm와 1.2 mm 사이, 더 바람직하게는 0.2와 1.0 mm 사이에 포함되고, 길이가 바람직하게는 4와 10 mm 사이에 포함되는 회전 원통의 형상을 갖는 피복 구역을 형성한다.

[0152] 압출 헤드에 의해 전달되는 충전 고무의 양은 최종 코드 내에서, 이러한 양이 최종, 즉 현장에서 고무화되는 마무리된 제조 시의 코드의 g당 10과 50 mg 사이에 포함되도록 쉽게 조정될 수 있다.

- [0153] 표시된 최소치 아래에서, 충전 고무가 코드의 각각의 모세관 또는 갭 내에 정확하게 존재할 것을 보장하는 것이 불가능하고, 표시된 최대치 위에서, 코드는 본 발명의 특별한 실시 조건 및 제조되는 코드의 구체적인 구성에 따라, 코드의 주연부에서의 충전 고무의 넘침으로 인한 위에서 설명된 다양한 문제점에 노출된다. 모든 이러한 이유로, 전달되는 충전 고무의 양이 코드의 g당 15와 45 mg 사이, 더 바람직하게는 15와 40 mg 사이에 포함되는 것이 바람직하다.
- [0154] 제1 조립 지점의 하류에서, 코드 스트랜드에 인가되는 인장 강도는 바람직하게는 그의 파단 강도의 10%와 25% 사이에 포함된다.
- [0155] 압출 헤드를 떠날 때 중심 층(C1) 상에서 수행되는 단일 피복 단계의 바람직한 경우에, 코드의 중심 층은 그의 주연부 상의 모든 지점에서, 바람직하게는 20 μ m를 초과하고, 바람직하게는 30 μ m를 초과하고, 특히 30과 80 μ m 사이에 포함되는 충전 고무의 최소 두께로 덮인다.
- [0156] 선행 피복 단계의 종료 시에, 제2 층(C2)의 M개의 와이어는 그렇게 피복된 중심 층(C1) 둘레에서 함께 꼬여서 (S 방향 또는 Z 방향), 코어 스트랜드(C1+C2)를 형성하고; 중심 층의 3개의 와이어에 대해 전과 같이, 제2 층(C2)의 M개의 와이어는 M개의 와이어가 공통 꼬임 지점 (또는 제2 조립 지점) 상에서 중심 층 둘레에 수렴하게 하도록 의도된 분리 그리드로, 스폴과 같은 공급 수단에 의해 전달된다.
- [0157] 이러한 꼬임 중에, M개의 와이어는 충전 고무에 대해 지탱되어, 중심 층(C1)을 덮는 고무의 외피 내에 박힌다. 그러므로, 이러한 충전 고무는 충분한 양으로, 중심 층(C1)과 제2 층(C2) 사이에 형성된 모세관을 자연적으로 충전한다.
- [0158] 제3 단계 중에, 최종 조립이 다시 이미 형성된 코어 스트랜드(C1+C2) 둘레에서 제3 층 또는 외층(C3)의 N개의 와이어를 꼬아서 수행된다 (S 방향 또는 Z 방향).
- [0159] 공정의 이러한 스테이지에서, 본 발명의 코드는 아직 마무리되지 않고; 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 한정된 모세관 또는 채널은 아직 충전 고무로 충전되지 않거나, 어떠한 경우에도, 최적의 공기 불투과성의 코드를 산출하기에 충분히 충전되지 않는다.
- [0160] 이어지는 중요한 단계는 미경화 상태의 그의 충전 고무를 구비한 코드를 꼬임-균형 잡힌 것으로 말하는 (즉, 잔류 비틀림이 실질적으로 없는) 코드를 얻기 위해 꼬임-균형 수단을 통과시키는 것을 포함하고; 여기서 "꼬임 균형"이 의미하는 것은 공지된 방식으로, 그의 각각의 층 내에서, 꼬임 상태의 코드의 각각의 와이어 상에 가해지는 잔류 꼬임 토크 (또는 토크 복원)의 소거이다. 꼬임-균형 공구는 꼬임 기술 분야의 당업자에게 공지되어 있고; 이들은 예를 들어 스트레이트너 및/또는 트위스터 및/또는 트위스터의 경우에 폴리 또는 스트레이트너의 경우에 소경 롤러로 구성된 트위스터-스트레이트너로 구성될 수 있고, 폴리 또는 롤러를 통해 코드가 단일 평면 내에서 또는 바람직하게는 적어도 2개의 상이한 평면 내에서 진행된다.
- [0161] 위에서 설명된 다양한 균형 공구를 통한 통과 중에, 후자는 제2 및 제3 층(C2, C3)의 M 및 N개의 와이어 상에서, 원상태(즉, 가교 결합되지 않고, 미경화된) 상태의 여전히 고온이며 상대적으로 유체인 충전 고무를 재분배하기에 충분한 비틀림 및 방사상 압력을 발생시켜서, 이를 중심 층(C1) 및 제2 층(C2)의 M개의 와이어에 의해 형성된 모세관으로부터 제2 층(C2)의 M개의 와이어 및 제3 층(C3)의 N개의 와이어에 의해 형성된 모세관의 내부를 향해 부분적으로 전달하여, 궁극적으로 본 발명의 코드에 그를 특징짓는 우수한 공기 불투과성 특성을 제공하는 것으로 귀납적으로 가정된다. 직선화 공구의 사용에 의해 제공되는 직선화 기능은 또한 스트레이트너의 롤러와 외층(C3)의 와이어 사이의 접촉이 충전 고무에 추가의 방사상 압력을 인가하여, 충전 고무가 코드의 제2 층(C2)과 제3 층(C3) 사이에 존재하는 모세관을 완전히 침투하는 것을 촉진하는 장점을 갖는다.
- [0162] 바꾸어 말하면, 위에서 설명된 공정은 코드 내부에서 충전 고무를 방사상으로 분배하고, 동시에 공급되는 충전 고무의 양을 완벽하게 제어하기 위해 코드의 제조의 최종 스테이지에서 와이어의 꼬임 및 와이어 상에 가해지는 방사상 압력을 사용한다. 본 기술 분야의 당업자는 특히 다양한 와이어에 인가되는 방사상 압력의 강도를 변경하기 위해 꼬임-균형 수단의 폴리 및/또는 롤러의 배열 및 직경을 조정하는 방법을 알 것이다.
- [0163] 따라서, 예외로, 제1 층 또는 중심 층(C1)의 형성을 위한 3개의 와이어의 제1 조립 지점의 하류에서 고무를 적층시키고, 동시에 단일 압출 헤드의 사용에 의해 전달되는 충전 고무의 양을 여전히 제어 및 최적화함으로써, 본 발명의 코드의 심부 내로 그리고 모든 그의 모세관 내로 충전 고무가 침투하게 만드는 것이 가능하다고 입증되었다.
- [0164] 이러한 최종 꼬임-균형 단계 이후에, 미경화 상태의 충전 고무로 현장에서 고무화되는 본 발명의 코드의 제조

가 완료된다.

- [0165] 바람직하게는, 이러한 완성된 코드에서, 이러한 와이어일 수 있는, 코드의 2개의 인접한 와이어들 사이의 충전 고무의 두께는 1 μm 초과하고, 바람직하게는 1과 10 μm 사이에 포함된다. 이러한 코드는, 예를 들어 타이어 카커스 보강재로서 사용될 수 있거나 대안적으로 다중 스트랜드 로프로 조립될 수 있는 금속/고무 복합 직물을 준비하기 위해, 예를 들어 캘린더링 설비를 거쳐 처리되기 전에, 보관을 위해 수납 스펀 상으로 권취될 수 있다.
- [0166] 위에서 설명된 방법은 초기 꼬임, 및 이후의 고무화 및 꼬임의 완전한 작업이 제조되는 코드의 유형(컴팩트 코드 또는 원통형 층을 구비한 코드)에 관계없이 인라인으로 단일 단계에서 수행되고, 이들 모두를 고속으로 행하는 것을 가능케 하는 장점을 갖는다. 상기 방법은 50 m/min 초과, 바람직하게는 70 m/min 초과, 특히 100 m/min 초과 속도(코드가 꼬임-고무화 라인을 따라 이동하는 속도)로 실시될 수 있다.
- [0167] 이러한 방법은 당연히 컴팩트 유형의 코드(다시 한번 정의에 따르면, 층(C1, C2, C3)들이 동일한 피치 및 동일한 방향으로 권취되어 있는 코드)의 제조 및 원통형 층 유형의 코드(다시 한번 정의에 따르면, 층(C1, C2, C3)들이 상이한 피치(꼬임 방향은 동일하거나 다름) 또는 반대 방향(피치는 동일하거나 상이함)으로 권취되어 있는 코드)의 제조에 적용된다.
- [0168] 위에서 설명된 방법은 특별히 바람직한 실시예에 따르면, 주연부에서 충전 고무를 갖지 않거나 (사실상 갖지 않을) 수 있는 코드를 제조하는 것을 가능케 한다. 이것이 의미하는 것은 충전 고무의 입자가 코드의 주연부에서 육안으로는 보이지 않고, 즉 본 기술 분야의 당업자가 제조 후에, 육안으로, 3 미터 이상의 거리로부터, 본 발명에 따른 코드의 스펀과 현장에서 고무화되지 않은 종래의 코드의 스펀 사이에서 차이점을 보지 못하는 것이다.
- [0169] 이러한 방법을 실시하기 위해 바람직하게 사용될 수 있는 고무화 및 조립 장치는 코드가 형성될 때의 코드의 이동 방향으로 상류로부터 하류로 다음을 포함하는 장치이다:
- [0170] - 제1 조립 지점으로 불리는 지점에서 제1 층(C1)을 형성하도록 3개의 중심 와이어를 꼬임에 의해 조립하는 공급 수단 및 제1 조립 수단;
- [0171] - C1+C2 구성의 "코어 스트랜드"로 불리는 중간 코드를 형성하도록, 제2 조립 지점으로 불리는 지점에서 중심 층(C1) 둘레에서 제2 층(C2)의 M개의 와이어를 꼬임에 의해 조립하는 공급 수단 및 제2 조립 수단;
- [0172] - 제2 조립 지점의 상류 또는 하류, 또는 상류 및 하류에 위치된, 중심 층(C1) 및/또는 코어 스트랜드(C1+C2)를 피복하는 수단;
- [0173] - 제3 층(C3)을 도포하기 위해, 코어 스트랜드 둘레에 N개의 와이어를 꼬임에 의해 조립하는 공급 수단 및 제3 조립 수단;
- [0174] - 제3 조립 수단으로부터 출구에서의, 꼬임-균형 수단.
- [0175] 첨부된 도 4는, 예를 들어 이전에 설명된 도 1에 도시된 바와 같이 컴팩트 유형($p_1 = p_2 = p_3$ 및 층(C2, C3)들의 동일한 꼬임 방향)의 3+M+N 구성의 3층 코드의 제조를 위해 사용될 수 있는, 고정 공급부 및 회전 수납부를 갖는 유형의, 꼬임 조립 장치(40)의 일례를 도시한다.
- [0176] 이러한 장치(40)에서, 공급 수단(110)은 조립 가이드(112) - 이를 넘어 3개의 와이어(10)가 조립 지점(113)에서 수렴하여 제1 층 또는 중심 층(C1)을 형성함 - 에 결합될 수 있거나 그렇지 않을 수 있는, (축대칭 분리된) 분리 그리드(111)를 통해 3개의 와이어(10)를 전달한다.
- [0177] 이렇게 형성된 중심 층(C1)은 그 다음 예를 들어 압출 헤드로 구성된 피복 구역(114)을 통과한다. 피복 지점(114)과 수렴 지점(113) 사이의 거리는 예를 들어 1과 5 미터 사이에 포함된다. 공급 수단(115)은 그 다음 이렇게 피복된 중심 층(C1) 둘레에서, M개의 와이어(11)를 예를 들어 안내 가이드에 결합된 분리 그리드를 통해 전달하고, 이를 넘어 제2 층의 M(예를 들어, 9)개의 와이어가 제2 조립 지점(116)에서 수렴하여 3+M(예를 들어, 3+9) 구성의 코어 스트랜드(C1+C2)를 형성한다.
- [0178] 공급 수단(117)에 의해 전달되는 예를 들어 15개인 외층(C3)의 N개의 와이어(12)가 그 다음 화살표(F)의 방향으로 진행하면서 이렇게 형성된 코어 스트랜드(C1+C2) 둘레에서 꼬임에 의해 조립된다. 최종 코드(C1+C2+C3)는 마지막으로 예를 들어 스트레이트너 또는 트위스터-스트레이트너로 구성된 꼬임-균형 수단(118)을 통과한 후에, 회전 수납부(119) 상에 수집된다.

[0179] 본 기술 분야의 당업자에게 공지된 바와 같이, 예를 들어 도 3에 도시된 바와 같은 원통형 층 유형(상이한 피치(p_2 , p_3) 및/또는 층(C2, C3)들에 대한 상이한 꼬임 방향)의 코드를 제조하기 위해, 예시적으로 위에서 설명된 바와 같은 단지 하나(도 4)가 아닌 2개의 결합된 회전 (공급 또는 수납) 부재를 포함하는 장치가 사용되는 것이 여기서 상기될 것이다.

[0180] II-3. 타이어 카커스 보강재 내에서의 코드의 사용

[0181] 본 문헌의 도입부에서 설명된 바와 같이, 본 발명의 코드는 특히 산업용 차량을 위한 타이어의 카커스 보강재에 대해 의도된다.

[0182] 예시적으로, 도 4는 이러한 일반화된 도면에서 본 발명에 따른 것일 수 있거나 그렇지 않을 수 있는 금속 카커스 보강재를 구비한 타이어를 통한 방사상 단면을 매우 개략적으로 도시한다.

[0183] 이러한 타이어(1)는 크라운 보강재 또는 벨트(6)에 의해 보강된 크라운(2), 2개의 측벽(3) 및 2개의 비드(4)를 포함하고, 각각의 이들 비드(4)는 비드 와이어(5)로 보강된다. 크라운(2)은 이러한 개략적인 도면에 도시되지 않은 트레드에 의해 둘러싸인다. 카커스 보강재(7)는 각각의 비드(4) 내의 2개의 비드 와이어(5) 둘레에 권취되고, 이러한 보강재(7)의 접합 부분(8)이 예를 들어 림(9) 상에 장착되는 것으로 여기서 도시되어 있는 타이어(1)의 외부를 향해 위치된다. 카커스 보강재(7)는 공지된 방식으로, "래디얼" 코드로서 공지된 금속 코드에 의해 보강된 적어도 하나의 플라이로 구성되고, 이는 이러한 코드들이 서로에 대해 실질적으로 평행하게 이어지고, 원주방향 중앙 평면(2개의 비드(4) 사이 중간에 위치되어 크라운 보강재(6)의 중간을 통과하는 타이어의 회전 축에 대해 직교하는 평면)과 80° 와 90° 사이에 포함된 각도를 형성하도록 하나의 비드로부터 다른 비드로 연장하는 것을 의미한다.

[0184] 본 발명에 따른 타이어는 그의 카커스 보강재(7)가 적어도 하나의 카커스 플라이를 보강하기 위한 요소에 의해, 본 발명에 따른 금속 코드를 적어도 포함하는 것을 특징으로 한다. 당연히, 이러한 타이어(1)는 공지된 방식으로, 타이어의 방사상 내부 면을 형성하며 타이어 내부의 공간으로부터의 공기의 확산으로부터 카커스 플라이를 보호하도록 의도된 고무 또는 탄성중합체("내측 라이너"로서 일반적으로 공지됨)를 추가로 포함한다.

[0185] **III. 본 발명의 실시예**

[0186] 다음의 시험은 본 발명에 따른 3층 코드가 종래 기술의 현장 고무화 3층 코드와 비교하여, 더 작은 양의 충전 고무를 포함하여, 더 양호한 콤팩트함을 보장하는 현저한 장점을 가지며, 이러한 고무는 또한 각각의 모세관 내부에서 코드 내에 균일하게 분포되어, 코드에 최적의 종방향 불투과성을 제공할함을 입증한다.

[0187] 미세한 황동 코팅 탄소강 와이어로 구성된 3+9+15 구성의 층상화된 코드가 시험에서 사용되었다.

[0188] 탄소강 와이어는 예를 들어 먼저 롤링 및/또는 인발에 의해, 약 1 mm의 중간 직경으로 가공 경화된 기계용 와이어(직경 5 내지 6 mm)로부터 공지된 방식으로 준비되었다. 사용된 강은 0.70%의 탄소 함량을 갖는 공지된 탄소강(미국 표준 AISI 1069)이었다. 중간 직경의 와이어는 그의 이후의 변환 이전에 디그리싱 및/또는 피클링 처리를 받았다. 황동 코팅이 이러한 중간 와이어에 도포된 후에, "최종" 가공 경화 작업으로 불리는 것이 예를 들어 수용성 에멀전 또는 분산액 형태의 인발 윤활제를 갖는 습식 매체 내에서의 냉간 인발에 의해 (즉, 최종 페이팅 열처리 이후에) 각각의 와이어 상에서 수행되었다. 와이어를 둘러싸는 황동 코팅은 1 마이크론보다 현저하게 낮은, 예를 들어 0.15 내지 0.30 μm 정도의 매우 작은 두께를 가졌고, 이는 강철 와이어의 직경과 비교하여 무시할 만하다. 이렇게 인발된 강철 와이어는 아래의 표 1에 도시된 직경 및 기계적 특성을 가졌다.

표 1

[0189]

강철	Φ (mm)	F _m (N)	R _m (MPa)
NT	0.18	68	2820

[0190] 이러한 와이어는 그 다음 3+9+15의 콤팩트한 층상화된 코드의 형태로 조립되었고, 이의 구성은 도 1에 도시된 바와 같고 그의 기계적 특성은 표 2에 주어져 있다.

표 2

코드	p_1 (mm)	p_2 (mm)	p_3 (mm)	F_m (daN)	R_m (MPa)	At(%)
C-1	15	15	15	175	2680	2.4

[0191]

[0192]

도 1에 개략적으로 도시된 바와 같은, 위에서 설명된 방법에 따라 준비된, 본 발명의 3+9+15 코드 예(C-1)는 그러므로 콤팩트 유형의 코드를 얻기 위해 동일한 피치($p_1 = p_2 = p_3 = 10.0$ mm) 및 동일한 꼬임 방향(S)으로 3개의 동심 층으로 권취된, 모든 직경이 0.18 mm인 총 27개의 와이어로 구성된다. 문단 II-1-C에서 위에서 표시된 방법을 사용하여 측정된 충전 고무 함량은 코드의 g당 약 20 mg이었다. 이러한 충전 고무는 코드의 각각의 모세관 내에 존재하였고, 즉 이는 코드의 임의의 3 cm(바람직하게는, 2 cm) 길이에 걸쳐, 각각의 모세관 내에 적어도 하나의 고무의 플러그가 있도록, 각각의 이러한 모세관을 완전히 또는 적어도 부분적으로 충전하였다.

[0193]

이러한 코드를 제조하기 위해, 위에서 설명되고 도 4에 개략적으로 도시되어 있는 바와 같은 장치가 사용되었다. 충전 고무는 코드(C-1)가 보장하도록 의도된 고무 카커스 플라이와 동일한 배합을 갖는, 산업용 차량을 위한 타이어의 카커스 보강재를 위한 종래의 고무 조성물이었고; 이러한 조성물은 천연 (착해된) 고무 및 N330 카본 블랙(55 phr)에 기초하고; 이는 또한 다음의 보통의 첨가제를 함유한다: 황(6 phr), 설펜아미드 가속화제(1 phr), ZnO(9 phr), 스테아르산(0.7 phr), 황산화제(1.5 phr), 코발트 나프테네이트(1 phr); 조성물의 E10 계수는 약 6 MPa였다. 이러한 조성물은 직경이 약 0.450 mm의 사이징 다이를 통해 약 85°C의 온도에서 압출되었다.

[0194]

이렇게 준비된 코드(C-1)는 1분 내에 코드를 통과하는 공기의 체적(cm^3 단위)(시험된 각각의 코드에 대한 10회 측정에 대한 평균)을 측정하는, 문단 II-1-B에서 설명된 공기 투과성 시험을 받았다. 시험된 각각의 코드(C-1)에 대해 그리고 100% 측정(즉, 10개 중 10개의 시편)에 대해, 0 또는 $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만의 유량이 측정되었고; 바꾸어 말하면, 위에서 설명된 본 발명의 방법에 따라 준비된 코드의 이러한 예는 그의 종축을 따라 기밀성으로 지칭될 수 있고; 그러므로 고무에 의한 최적의 침투 수준을 갖는다.

[0195]

또한, 현장에서 고무화되며 콤팩트한 코드(C-1)와 동일한 구성의 대조구 코드가 전술한 국제 특허 출원 공개 WO 2005/071557호에 설명되어 있는 방법에 따라, 압출 헤드를 사용하여 중간 3+9 코어 스트랜드를 피복하고, 그 다음 제2 스테이지에서, 이렇게 피복된 코어 둘레에 나머지 15개의 와이어를 케이블링하여 외층을 형성하는, 여러 불연속적인 단계에서 준비되었다. 이러한 대조구 코드는 그 다음 문단 I-2의 공기 투과성 시험을 받았다.

[0196]

무엇보다도, 이러한 대조구 코드는 0 또는 $0.2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 미만의 100%(즉, 10개 중 10개의 시편) 측정된 유량을 제공하지 않았고, 바꾸어 말하면, 이러한 대조구 코드는 그의 축을 따라 기밀성(완전한 기밀성)으로 지칭될 수 없음을 알았다.

[0197]

이러한 대조구 코드 중에서, 가장 양호한 불투과성 결과(즉, 약 $2 \text{ cm}^3/\text{min}$ 의 평균 유량)을 보인 것들은 모두 그의 주연부로부터 넘치는 비교적 다량의 원치 않는 충전 고무를 가져서, 산업적 조건 하에서 만족스러운 캘린더링 작업에 대해 부적합하게 되는 것도 발견되었다.

[0198]

요약하자면, 본 발명의 방법은 현장에서 고무화되며, 고무에 의한 최적의 침투 수준을 가짐으로써, 특히 제조 중에 고무의 과도한 넘침과 관련된 어려움이 없이, 한편으로 타이어 카커스 보강재 내에서의 높은 내구성을 보이고 다른 한편으로 산업적 조건 하에서 효과적으로 사용될 수 있는, 3+M+N 구성의 코드의 제조를 허용한다.

[0199]

당연히, 본 발명은 위에서 설명된 실시예로 제한되지 않는다.

[0200]

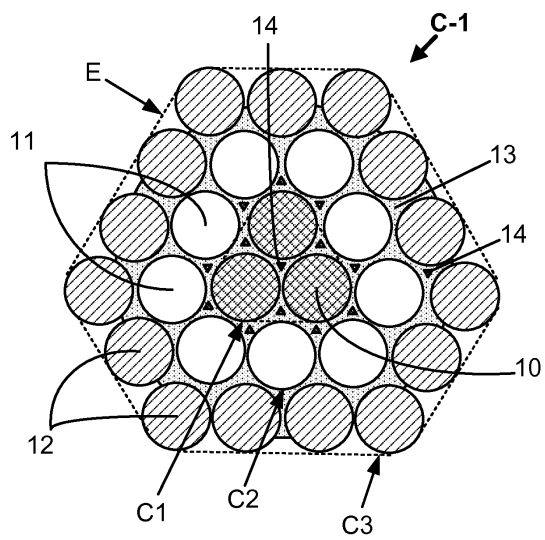
따라서, 예를 들어, 어떤 층(C1, C2, 또는 C3)이 고려되든지 간에, 본 발명의 코드의 적어도 하나 (즉, 하나 이상의) 와이어는, 예를 들어, 고무 또는 임의의 다른 재료에 의한 코드의 침투성을 추가로 개선하기 위해, 미리 성형되거나 변형된 와이어에 의해 또는 더 일반적으로 직경(d_1 및/또는 d_2 및/또는 d_3)의 다른 와이어의 단면과 상이한 단면의 와이어에 의해 대체될 수 있고, 이러한 대체 와이어의 엔빌로프 직경은 관련 층(C1 및/또는 C2 및/또는 C3)을 구성하는 다른 와이어의 직경(d_1 및/또는 d_2 및/또는 d_3)보다 작거나, 동일하거나, 큰

것이 가능하다.

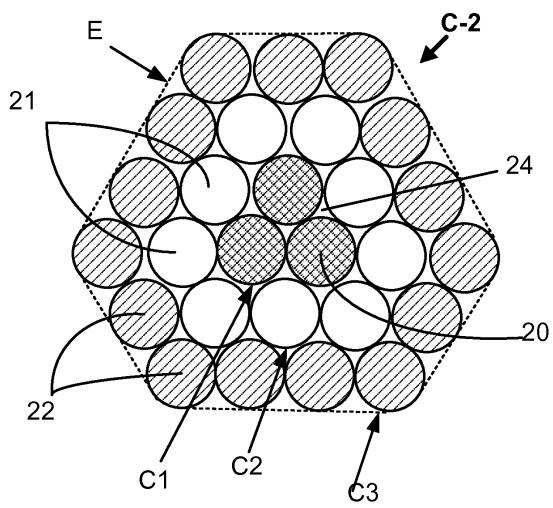
- [0201] 본 발명의 사상을 변경하지 않고서, 본 발명에 따른 코드를 구성하는 와이어 중 일부는 강철 와이어, 금속 등이 아닌 와이어에 의해 대체될 수 있고, 특히 높은 기계적 강도의 무기 또는 유기 재료로 만들어진 와이어 또는 스펀지, 예를 들어 액정 유기 중합체로 만들어진 단일 필라멘트일 수 있다.
- [0202] 본 발명은 또한 기본 스트랜드에 의해, 본 발명에 따른 층상화된 코드를 적어도 포함하는 구조를 갖는 임의의 다중 스트랜드 강철 코드("다중 스트랜드 로프")에 관한 것이다.
- [0203] 예를 들어 건설용 타입의 산업용 차량을 위한 타이어 내에서, 특히 그의 카커스 또는 크라운 보강재 내에서 사용될 수 있는, 본 발명에 따른 다중 스트랜드 로프의 예로써, 예를 들어, 공지된 전체적인 구성의 스트랜드의 2개의 층(J+K)을 구비한 다중 스트랜드 로프가 언급될 수 있다:
- [0204] - 하나가 중심에 그리고 다른 5개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 6개의 기본 스트랜드로 구성된 $(1+5) \times (3+M+N)$;
- [0205] - 하나가 중심에 그리고 다른 6개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 7개의 기본 스트랜드로 구성된 $(1+6) \times (3+M+N)$;
- [0206] - 2개가 중심에 그리고 다른 7개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 9개의 기본 스트랜드로 구성된 $(2+7) \times (3+M+N)$;
- [0207] - 2개가 중심에 그리고 다른 8개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 10개의 기본 스트랜드로 구성된 $(2+8) \times (3+M+N)$;
- [0208] - 3개가 중심에 그리고 다른 8개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 11개의 기본 스트랜드로 구성된 $(3+8) \times (3+M+N)$;
- [0209] - 3개가 중심에 그리고 다른 9개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 12개의 기본 스트랜드로 구성된 $(3+9) \times (3+M+N)$;
- [0210] - 3개가 중심에 그리고 다른 9개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 13개의 기본 스트랜드로 구성된 $(4+9) \times (3+M+N)$;
- [0211] - 4개가 중심에 그리고 다른 10개가 중심 둘레에 케이블링된, 총 14개의 기본 스트랜드로 구성된 $(4+10) \times (3+M+N)$,
- [0212] 그러나, 각각의 기본 스트랜드 (또는 적어도, 이들 중 적어도 일부)는 본 발명에 따른 $3+M+N$, 특히 $3+8+14$ 또는 $3+9+15$ 3층 코드로 구성된다.
- [0213] 특히 $(1+5)(3+8+14)$, $(1+6)(3+8+14)$, $(2+7)(3+8+14)$, $(2+8)(3+8+14)$, $(3+8)(3+8+14)$, $(3+9)(3+8+14)$, $(4+9)(3+8+14)$, $(4+10)(3+8+14)$, $(1+5)(3+9+15)$, $(1+6)(3+9+15)$, $(2+7)(3+9+15)$, $(2+8)(3+9+15)$, $(3+8)(3+9+15)$, $(3+9)(3+9+15)$, $(4+9)(3+9+15)$, 또는 $(4+10)(3+9+15)$ 유형의 그러한 다중 스트랜드 강철 로프는 자체적으로 그의 제조 시점에서 현장에서 고무화될 수 있고, 이는 이러한 경우에, 중심 스트랜드 자체 또는 여러 스트랜드가 있다면 중심의 스트랜드들 자체가 외층을 형성하는 주연 스트랜드가 케이블링에 의해 제 위치에 설치되기 전에 미가황 충전 고무(이러한 충전 고무는 기본 스트랜드의 현장 고무화를 위해 사용되는 것과 비교하여 동일하거나 상이한 배합임)로 피복되는 것을 의미한다.

도면

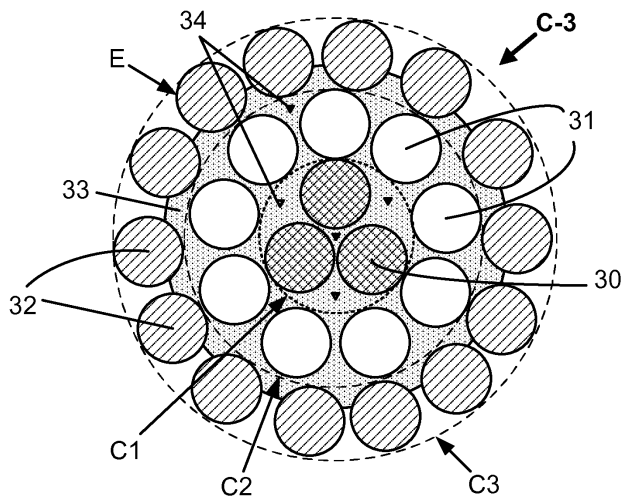
도면1



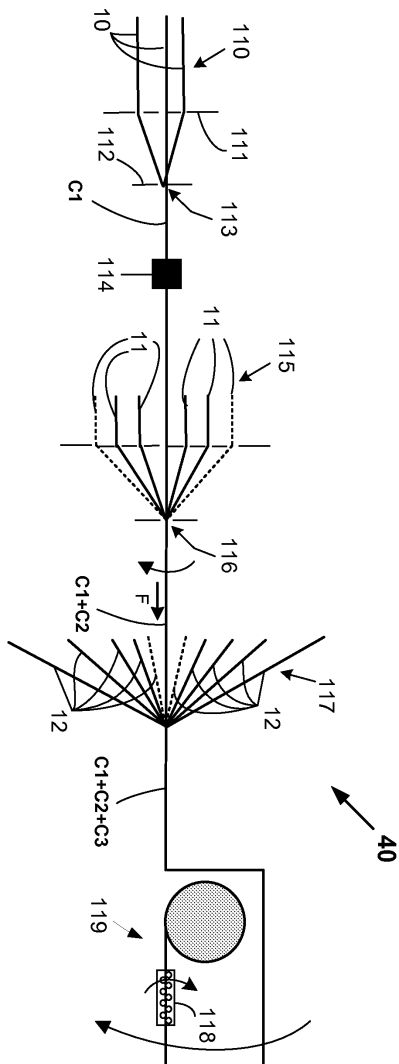
도면2



도면3



도면4



도면5

