



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년12월29일  
 (11) 등록번호 10-1802477  
 (24) 등록일자 2017년11월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 D03D 1/02 (2006.01) B60R 21/16 (2006.01)  
 D03D 15/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0064939  
 (22) 출원일자 2011년06월30일  
 심사청구일자 2015년10월28일  
 (65) 공개번호 10-2013-0007267  
 (43) 공개일자 2013년01월18일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 JP2011058118 A\*  
 JP2003072499 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 코오롱인더스트리 주식회사  
 경기도 과천시 코오롱로 11(별양동, 코오롱타워)  
 (72) 발명자  
 윤정훈  
 경상북도 구미시 금오대로16길 24, 대원가든 2차  
 406호 (오대동)  
 이상목  
 경상북도 구미시 송동로 154, 파크맨션 105동  
 1706호 (도량동)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

심사관 : 민병욱

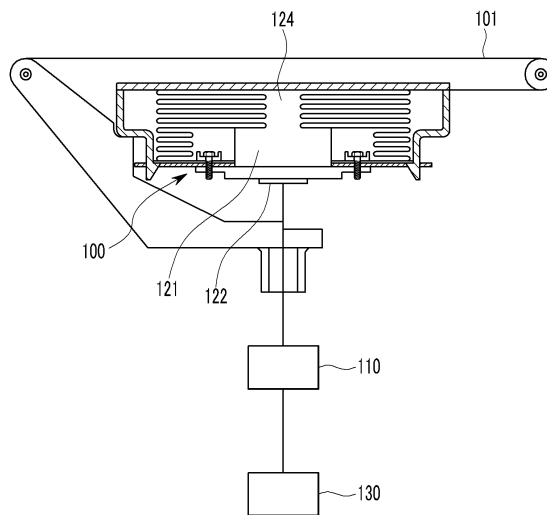
(54) 발명의 명칭 **아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백**

**(57) 요약**

본 발명은 에어백용 원단 및 이를 포함하는 차량용 에어백에 관한 것으로, 특히, 아라미드 섬유를 포함하고 커버 팩터가 1,000 내지 2,000인 아라미드 원단 및 이를 포함하는 차량용 에어백에 관한 것이다.

본 발명의 에어백용 원단은 아라미드계 섬유를 최적화된 물성 범위로 사용하여 강연도를 현저히 낮추며 우수한 기계적 물성을 확보함으로써, 차량 외부용 에어백으로 적용시 우수한 수납성, 형태안정성, 및 공기 차단 효과를 제공함과 동시에 차량 및 승객에게 가해지는 충격을 최소화할 수 있다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**곽동진**

대구광역시 수성구 달구벌대로652길 48, 301호 (옥수동, 초롱빌라101동)

**김희준**

대구광역시 동구 신암남로 10 5동 1호 (신암동, 73신암아파트)

**김재형**

경상북도 구미시 상사동로28길 11, 보성2차아파트 107동 905호 (사곡동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

아라미드 섬유를 포함하고, 하기 계산식 1에 나타낸 바와 같은 커버팩터가 1200 내지 1855이고, 미국재료시험협회 규격 ASTM D 4032 방법에 따른 강연도가 0.4 kgf 내지 1.4 kgf인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

[계산식 1]

$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도}} + \text{위사밀도} \times \sqrt{\text{위사섬도}}$$

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

경사 섬도 및 위사 섬도는 각각 200 내지 1,000 테니어인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

경사밀도 및 위사밀도는 각각 20 내지 55 th/inch인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

미국재료시험협회 규격 ASTM D 4032 방법에 따른 강연도가 0.79 내지 1.32 kgf인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

국제표준화기구 ISO 2286-3 방법으로 측정된 후도가 0.10 mm 내지 0.45 mm인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

미국재료시험협회 규격 ASTM D 5034 방법으로 측정된 인장강도가 150 kgf/10mm 이상인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백을 포함하는 차량 외부용 에어백.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

미국재료시험협회규격 ASTM D 1683 방법으로 측정된 봉목강도가 150 kgf/20mm 이상인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 에어백은 범퍼 타입의 에어백인 차량 외부용 에어백.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 에어백은 프론트 범퍼 또는 후방 범퍼에 장착되는 것인 차량 외부용 에어백.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백에 관한 것으로, 보다 상세하게는 우수한 수납성, 유연성 및 형태 안정성 등과 함께 강인성 및 에너지 흡수 성능 등의 기계적 물성이 우수한 아라미드 원단을 포함하는 차량용 외부용 에어백에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 에어백(air bag)은, 주행중인 차량이 약 40 km/h 이상의 속도에서 정면의 충돌시, 차량에 가해지는 충돌충격을 충격감지센서에서 감지한 후, 화약을 폭발시켜 에어백 내부로 가스를 공급하여 팽창시킴으로써, 운전자 및 승객을 보호하는 장치를 말하는 것이며, 일반적인 에어백 시스템의 구조는 도 1에 도시한 것과 같다.

[0003] 도 1에 도시되는 바와 같이, 일반적인 에어백 시스템은 너관(122)의 점화에 의해 가스를 발생시키는 인플레이터(inflator; 121), 그 발생된 가스에 의해 운전석의 운전자 쪽으로 팽창 전개되는 에어백(124)으로 이루어져 조향 휠(101)에 장착되는 에어백 모듈(100)과, 충돌시 충격 신호를 발생하는 충격센서(130), 및 그 충격 신호에 따라 인플레이터(121)의 너관(122)을 점화시키는 전자 제어모듈(Electronic Control Module; 110)를 포함하여 구성되어 있다. 이와 같이 구성된 에어백 시스템은 차량이 정면 충돌하게 되면, 충격 센서(130)에서 충격을 감지하여 전자 제어모듈(110)에 신호를 전달한다. 이 때, 이를 인식한 전자 제어모듈(110)은 너관(122)을 점화시켜, 인플레이터(121) 내부의 가스발생제를 연소시킨다. 이렇게 연소되는 가스발생제는 급속한 가스 발생을 통해 에어백(124)을 팽창시킨다. 이렇게 팽창되어 전개된 에어백(124)은 운전자의 전면 상체와 접촉하면서 충돌에 의한 충격하중을 부분적으로 흡수하고, 관성에 의해 운전자의 머리와 가슴이 전방으로 나아가면서 팽창된 에어백(124)과 충돌될 경우, 에어백(124)의 가스는 에어백(124)에 형성된 배출공으로 급속히 배출되며 운전자의 전면부에 완충 작용하게 된다. 따라서, 전면 충돌시 운전자에게 전달되는 충격력을 효과적으로 완충시켜 줌으로써, 2차 상해를 경감할 수 있게 된다.

[0004] 상기와 같이, 자동차에 사용되는 에어백은 일정한 형태로 제조된 후, 그 부피를 최소화하기 위하여 접힌 상태로 자동차의 핸들이나 자동차 측면 유리창 또는 측면 구조물 등에 장착되어 접힌 상태를 유지하였다가 인플레이터(121) 작동시 에어백이 팽창되어 전개될 수 있도록 한다.

[0005] 따라서, 자동차 장착시 에어백의 폴딩성 및 패키지성을 효과적으로 유지하며, 에어백 자체의 손상 및 파열을 막고 우수한 에어백 쿠션 전개 성능을 발휘하고, 승객에게 가해지는 충격을 최소화하기 위해서는, 에어백 원단의 우수한 기계적 물성과 함께 폴딩성 및 승객에게 가해지는 충격을 줄이기 위한 유연성이 매우 중요하다. 그렇지만, 승객의 안전을 위하여 우수한 공기 차단효과 및 유연성을 동시에 유지하며, 에어백이 받는 충격에 충분히 견디고 자동차내에 효과적으로 장착되어 사용할 수 에어백용 원단은 제안되어 있지 않은 상황이다.

[0006] 특히, 종래에는 에어백이 운전자 또는 기타 탑승자에 전달되는 충격력을 효과적으로 완충시키는 장치였으나, 최

근 보행자에 가해지는 충격 또는 차량 자체에 가해지는 충격에 대해서는 그 충격을 완충시키는 역할을 하기 위하여 차량의 외부에 장착되는 에어백이 증가되고 있다. 이와 같이, 에어백 중 특히 차량의 외부 범퍼에 장착되어 차량 자체에 가해지는 충격에 대해 그 충격력을 완충시키는 역할을 하는 범퍼 타입 에어백의 경우는 일반적으로 차량의 내부에 장착되어 탑승자의 충격력을 완충시키는 에어백 대비 높은 충격력을 흡수해야 하기 때문에, 그 에어백 자체에 가해지는 충격의 양도 아주 높다. 이러한 경우 이 높은 충격력을 에어백이 견디지 못해, 충격력을 완충시키지 못하고 에어백의 원단이 파열되어 그 역할을 정상적으로 수행하지 못하는 한계가 있어, 이러한 높은 충격력을 견딜 수 있는 원단의 기술 개발이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

[0007] 따라서, 범퍼 타입 에어백으로 적용시에도 외부의 높은 충격력을 견딜 수 있으면서도, 우수한 형태안정성 및 공기 차단 효과와 함께 콤팩트하게 접힐 수 있는 우수한 수납성 및 고온 고습의 가혹 조건 하에서도 우수한 기계적 물성을 갖는 에어백용 원단 개발에 대한 연구가 필요하다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 본 발명은 에어백용 원단으로서의 최적화된 유연성 및 기계적 물성을 나타냄에 따라, 보다 향상된 폴딩성 및 전개 성능을 나타내면서도 차량 외부에 장착시에도 승객 및 차량에 대한 충격을 최소화하는 에어백 쿠션을 제조할 수 있는 아라미드 원단을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명은 또한, 상기 아라미드 원단을 포함하는 차량용 에어백을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 본 발명은 아라미드 섬유를 포함하고, 하기 계산식 1에 나타난 바와 같은 커버팩터가 1200 내지 1855이고, 미국 재료시험협회규격 ASTM D 4032 방법에 따른 강연도가 0.4 kgf 내지 1.4 kgf인 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백을 제공한다.

[0011] [계산식 1]

$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도}} + \text{위사밀도} \times \sqrt{\text{위사섬도}}$$

[0012] 본 발명은 또한, 범퍼 타입의 차량 외부용 에어백을 제공하고자 한다.

[0013] 이하, 발명의 구체적인 구현예에 따른 아라미드 원단 및 이를 포함하는 차량 외부용 에어백에 대해 보다 상세히 설명하기로 한다. 다만, 이는 발명의 하나의 예시로서 제시되는 것으로, 이에 의해 발명의 권리범위가 한정되는 것은 아니며, 발명의 권리범위 내에서 구현예에 대한 다양한 변형이 가능함은 당업자에게 자명하다.

[0014] 추가적으로, 본 명세서 전체에서 특별한 언급이 없는 한 "포함" 또는 "함유"라 함은 어떤 구성 요소(또는 구성 성분)를 별다른 제한 없이 포함함을 지칭하며, 다른 구성 요소(또는 구성 성분)의 부가를 제외하는 것으로 해석될 수 없다.

[0015] 본 발명은 아라미드계 원사를 적용하여 에어백용 원단을 제조함으로써, 차량의 외부에 장착되어 높은 충격력에도 견딜 수 있는 범퍼 타입 에어백에서 우수한 성능을 확보할 수 있다. 또한, 본 발명은 에어백용 원단의 강연도를 현저히 낮춤으로써, 에어백 쿠션의 우수한 폴딩 성능을 확보할 수 있다.

[0016] 일반적으로 차량 내부에 장착되어 탑승자의 안전을 보호하는 에어백 쿠션의 경우, 현재까지 주로 나일론계 원사를 적용하여 제조되었다. 이러한 나일론계 원사를 적용하여 커버팩터(Cover Factor)를 2,058 정도에서 높은 수준으로 제조할 경우에도 원단의 인장강도가 128 kgf/10mm에 불과하며, 이러한 원단을 사용한 에어백 쿠션은 차량 외부 장착시 그의 충격력을 견디기에는 한계를 갖는다. 한편, 원단의 강도를 개선하기 위하여, 나일론계 원사 등을 적용하여 원사의 섬도 또는 밀도를 높일 경우에는 제직성의 문제가 발생할 수 있으며, 이와 함께 원단의 강연도가 너무 높아져 폴딩성이 현저히 떨어지며, 차량의 최소화된 범위로 쿠션을 수납할 수 없는 문제가 발생하게 된다.

[0017] 본 발명자들의 실험 결과, 아라미드 섬유를 사용하여 원단의 커버팩터(Cover Factor)를 소정의 범위가 되도록 하면, 원단의 강연도를 최적 범위로 조절함과 동시에 차량 및 승객에 대한 충격 흡수 성능이 최대화될 수 있도록 우수한 기계적 물성 및 공기 차단 효과를 확보할 수 있음이 밝혀졌다.

[0019] 이에 발명의 일 구현예에 따르면, 차량 외부용 에어백에 효과적으로 사용할 수 있는 아라미드 원단이 제공된다. 이러한 아라미드 원단은 아라미드 섬유를 포함하고, 하기 계산식 1에 나타낸 바와 같은 커버팩터(Cover Factor, CF)가 1200 내지 1855가 될 수 있다.

[0020] [계산식 1]

[0021] 
$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도} + \text{위사밀도}} \times \sqrt{\text{위사섬도}}$$

[0022] 여기서, 상기 원단의 커버팩터가 1200 미만일 때는 원단의 집속력이 약하여 원단의 인장강도 및 봉목강도가 저하되어 에어백 쿠션이 충분한 충격 흡수 성능을 발휘할 수 없으며, 공기 팽창시 공기가 외부로 쉽게 배출되는 문제가 발생할 수도 있다. 또한, 상기 원단의 커버팩터가 1855를 초과할 경우 에어백 장착시 에어백 쿠션의 수납성 및 폴딩성이 현저히 떨어질 수 있다.

[0023] 본 발명의 에어백용 원단은 특히, 상술한 바와 같이 아라미드 섬유를 사용하여 커버팩터를 최적화함으로써, 차량의 외부에 장착되는 에어백 쿠션으로 제조시에도 증가된 쿠션의 볼륨에 따라 용량이 커진 인플레이터에 의해 공급되는 높은 압력과 고온의 인플레이터 가스를 견디기에 충분한 강도 및 내열성 등을 확보할 수 있다.

[0024] 이 때, 상기 아라미드 원단의 경사밀도 및 위사밀도, 즉, 경사방향 및 위사방향의 제직밀도는 각각 20 내지 55 th/inch, 바람직하게는 21 내지 54 th/inch, 좀더 바람직하게는 22 내지 53 th/inch가 될 수 있다. 상기 아라미드 원단의 경사밀도 및 위사밀도는 에어백용 원단의 우수한 기계적 물성 확보 측면에서는 각각 20 th/inch 이상이 될 수 있으며, 원단의 폴딩성을 향상시키고 인열강도 등을 낮추는 측면에서 각각 55 th/inch 이하가 될 수 있다.

[0025] 또한, 상기 아라미드 원단에 사용되는 경사섬도 및 위사섬도, 즉, 경사방향 및 위사방향에 사용되는 아라미드 섬유의 총섬도는 각각 200 내지 1,000 데니어, 바람직하게는 250 내지 950 데니어, 좀더 바람직하게는 300 내지 900 데니어가 될 수 있다. 상기 아라미드 원단에서 경사섬도 및 위사섬도는 원단의 커버팩터를 최적화하여 우수한 기계적 물성과 함께 우수한 강연도 특성을 확보하는 측면에서 상술한 바와 같은 범위로 선택될 수 있다. 상기 데니어는 원사 또는 섬유의 굵기를 나타내는 단위로서, 길이 9,000 m가 1g 일 경우 1 데니어로 한다.

[0026] 본 발명의 에어백용 원단에는 아라미드 섬유를 사용하여 우수한 기계적 물성 및 내열성을 확보할 수 있으며, 이러한 아라미드 섬유는 아미드기를 제외한 모든 주쇄에 페닐 고리가 연결되어 있는 분자 구조를 특징으로 한다. 또한, 아라미드는 페닐 고리의 연결상태에 따라 메타형(m-)과 상기 화학식 1의 반복단위를 포함하는 파라형(p-)이 있는데, 본 발명의 에어백용 원단에서 우수한 물성 발현을 위해서 폴리(p-페닐렌테레프탈아미드)(poly(phenylene terephthalate))를 사용할 수 있다. 특히, 파라형(p-) 아라미드 섬유의 경우, 페닐 고리간 서로 판상으로 적층되어 있어서 결정화도가 매우 높고, 내열성이 우수하며, 낮은 수축률과 함께 고강력, 고탄성률의 우수한 기계적 물성 등으로 인해 본 발명의 에어백 쿠션 제조용 재료로서 더욱 바람직하다.

[0027] 상기 아라미드 섬유의 인장강도는 15 g/d 이상 또는 15 내지 45 g/d, 바람직하게는 18 g/d 이상, 좀더 바람직하게는 20 g/d 이상일 수 있다. 또한, 상기 아라미드 섬유의 절단신도는 3% 이상 또는 3% 내지 35%, 바람직하게는 4% 이상, 좀더 바람직하게는 5% 이상일 수 있다.

[0028] 본 발명의 아라미드 원단은 미국재료시험협회규격 ASTM D 4032 방법에 따른 강연도가 0.4 kgf 내지 1.4 kgf 또는 0.79 kgf 내지 1.32 kgf가 될 수 있다. 상기 원단의 강연도가 1.4 kgf를 초과할 경우, 원단이 접합성이 너무 낮아 에어백 쿠션의 폴딩성이 현저히 저하될 수 있다. 다만, 상기 원단의 강연도가 너무 낮은 경우에는 에어백 팽창 전개시 충분한 보호 지지 기능을 하지 못할 수도 있으며, 차량 장착시에도 형태 유지 성능이 떨어져 수납성이 저하될 수 있으므로, 상기 원단의 강연도는 0.4 kgf 이상이 될 수 있다.

[0029] 또한, 상기 아라미드 원단의 인장강도는 미국재료시험협회규격 ASTM D 5034 방법으로 측정하였을 때, 150 kgf/10mm 이상 또는 150 내지 500 kgf/10mm, 바람직하게는 160 kgf/10mm 이상 또는 160 내지 480 kgf/10mm, 좀더 바람직하게는 170 kgf/10mm 이상 또는 170 내지 400 kgf/10mm가 될 수 있다. 상기 원단의 인장강도가 150 kgf/10mm 미만일 경우는 차량의 외부에 장착되어 충분한 충격 흡수 성능을 발휘하지 못할 수 있다. 다만, 원단의 강연도 및 두께를 최적화하여 에어백 쿠션의 폴딩성을 향상시키는 측면에서 상기 원단의 인장강도는 500 kgf/10mm 이상이 될 수 있다.

[0030] 또한, 본 발명의 아라미드 원단은 국제표준화기구 ISO 2286-3 방법으로 측정한 후도가 0.10 mm 내지 0.45 mm, 바람직하게는 0.12 mm 내지 0.43 mm, 좀더 바람직하게는 0.15 mm 내지 0.40 mm일 수 있다. 상기 원단의 두께가

0.45 mm를 초과할 경우에는 에어백 쿠션의 폴딩성이 현저히 저하될 수 있으며, 상기 원단의 두께가 0.12 mm 미만일 경우에는 에어백 쿠션의 폴딩 이후에 차량 장착시에 형태 유지 성능이 저하될 수 있다.

- [0031] 한편, 본 발명의 에어백용 원단은 에어백 쿠션 형태를 제작하는 과정에서 원단의 접합을 위한 봉제부를 포함할 수 있다. 이러한 봉제부는 에어백의 전개시 주로 공기가 배출되는 부분이므로, 상기 봉제부의 봉목강도 및 신율 등의 물성을 최적화할 수 있다. 특히, 급속한 가스 발생 등에 따른 에어백 전개시 우수한 팽창 성능 및 전개 성능이 발휘될 수 있도록, 에어백 쿠션의 전체 부위별 접합 성능이 효과적으로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0032] 이러한 측면에서, 본 발명의 에어백용 원단은 봉제사의 재질, 섬도, 봉제 방법 등을 최적화하여, 봉제부의 봉목강도 및 신율을 향상시키고 우수한 내압 유지 성능을 확보할 수 있다.
- [0033] 상기 에어백용 원단에서 봉제부는 나일론계 원사, 폴리에스테르계 원사, 폴리올레핀계 원사, 및 아라미드계 원사로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 포함하는 봉제사를 사용하여 접합되고, 내열성 및 수축성 측면에서 봉제사로서 나일론 66, 나일론 46, 케블라(아라미드계 원사) 등의 원사를 사용하는 것이 바람직하고, 가장 바람직하게는 나일론 66을 사용할 수 있다.
- [0034] 상기 봉제사의 굵기, 즉, 총섬도는 210 내지 1260 데니어, 바람직하게는 840 내지 1260 데니어를 갖는 것을 사용할 수 있으며, 강도 측면에서 봉제사 굵기가 210 데니어 이상이 바람직하고, 내성(탄성) 측면에서 봉제사 굵기가 1260 데니어 이하인 것이 바람직하다.
- [0035] 상기 봉제사는 미국재료시험협회규격 ASTM D 204-97의 방법으로 측정된 인장강도가 58 N 이상, 바람직하게는 58 N 내지 110 N으로 사용할 수 있으며, 바람직한 범위로는 1,260 데니어의 경우에 89 N 내지 110 N, 840 데니어의 경우에 58 N 내지 80 N로 사용할 수 있다. 봉제사의 인장강도가 상기 범위보다 작은 경우에 봉제 부분의 강도가 너무 약하여 에어백 제조시 또는 전개시 봉제부분이 뜰어질 수도 있으며, 인장강도가 너무 큰 경우에는 봉제부분의 강도가 너무 강하여 에어백 전개시 에어백의 전개 시점 또는 형상이 비정상적으로 전개될 수도 있다.
- [0036] 또한, 본 발명의 에어백 쿠션에서 상기 봉제부는 각 부위별 용도에 따라 효과적인 봉제방법을 선정하여 사용할 수 있으며, 싱글락, 더블락, 싱글제인, 더블제인 중에서 1종 이상의 봉제법을 적용할 수 있다.
- [0037] 상기 봉제부는 각 부위별 용도에 따라 또는 봉제법에 따라 최적 범위로 땀수를 조절하여 적용할 수 있으며, 바람직하게는 20 내지 80 ea/100mm, 좀더 바람직하게는 25내지 75 ea/100mm, 더욱 바람직하게는 30 내지 70 ea/10mm가 되도록 땀수를 조절하며 봉제 접합할 수 있다. 이 때, 상기 땀수가 20 ea/100mm 미만이면 봉제 부분의 강도가 너무 약하여 제조시 또는 전개시 봉제 부분이 뜰어질 수 있으며, 땀수가 80 ea/100mm를 초과하면 봉제부분의 강도가 너무 강하여 원단이 손상되거나 에어백 전개시 에어백의 전개 시점 또는 형상이 비정상적으로 전개될 수도 있다.
- [0038] 본 발명의 에어백용 원단에서 상기 봉제부는 미국재료시험협회규격 ASTM D 1683의 방법으로 측정된 봉목강도가 100 kgf/20mm 이상 또는 100 내지 400 kgf/20mm, 바람직하게는 130 kgf/20mm 이상 또는 130 내지 400 kgf/20mm, 가장 바람직하게는 150 kgf/20mm 이상 또는 150 내지 350 kgf/20mm가 될 수 있다. 상기 원단의 봉목강도는 에어백 팽창시 고온 고압의 인플레이터 가스로부터 견디기에 충분한 기계적 물성을 확보하는 측면에서 100 kgf/20mm 이상이 될 수 있으며, 원단이 손상되거나 에어백 전개시 전개시점 또는 형상이 비정상적으로 전개되지 않는 정도에서 높은 수준으로 유지하는 것이 바람직하다.
- [0039] 또한, 상기 아라미드 원단은 바람직하게는 표면에 코팅 또는 라미네이트된 고무 성분 코팅층을 더욱 포함할 수 있다. 상기 고무성분으로는 분말(powder)형 실리콘, 액상(liquid)형 실리콘, 폴리우레탄, 클로로프렌, 네오프렌 고무, 및 에멀전형 실리콘 수지로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상을 들 수 있으며, 코팅 고무 성분의 종류는 상기 언급된 물질에만 한정되지는 않는다. 다만, 친환경 및 기계적 특성 측면에서 액상 실리콘 코팅이 바람직하다.
- [0040] 상기 고무성분 코팅층의 단위면적당 코팅량은 20 내지 200 g/m<sup>2</sup>, 바람직하게는 20 내지 100 g/m<sup>2</sup>가 되도록 사용할 수 있다. 특히, OPW(One Piece Woven) 타입의 사이드 커튼 에어백용 원단의 경우에 있어서는 상기 코팅량이 30 g/m<sup>2</sup> 내지 95 g/m<sup>2</sup>가 바람직하고, 에어백용 평직 원단의 경우는 상기 코팅량이 20 g/m<sup>2</sup> 내지 50 g/m<sup>2</sup> 수준이 바람직하다.
- [0041] 본 발명의 아라미드 원단은 미국재료시험협회규격 ASTM D 737 방법에 따른 정적 공기투과도는, 비코팅 원단에 대하여 ΔP가 125 pa일 때 10.0 cfm 이하 또는 0.3 내지 10.0 cfm, 바람직하게는 8.0 cfm 이하 또는 0.3 내지

8.0 cfm, 더욱 바람직하게는 5.0 cfm 이하 또는 0.3 내지 5.0 cfm로 될 수 있으며,  $\Delta P$ 가 500 pa일 때 14 cfm 이하 또는 4 내지 14 cfm, 바람직하게는 12 cfm 이하 또는 4 내지 12 cfm로 될 수 있다. 또한, 미국재료시험협회 규격 ASTM D 6476 방법에 따른 동적 공기투과도는 1,700 mm/s 이하, 바람직하게는 1,600 mm/s 이하 또는 200 내지 1,600 mm/s, 보다 바람직하게는 1,400 mm/s 이하 또는 400 내지 1,400 mm/s로 될 수 있다. 이때, 정적 공기투과도라 함은 에어백용 원단에 일정한 압력 부여시 원단으로 투과하는 공기량을 의미하는 것으로, 원사의 단섬도(Denier per Filament)가 작고 원단의 밀도가 높을수록 낮은 값을 가질 수 있다. 또한, 동적 공기투과도라 함은 30~70 kPa의 평균 순간 차등 압력을 부여할 경우 원단으로의 공기투과 정도를 의미하는 것으로, 정적 공기투과도처럼 원사의 단섬도가 작고 원단의 밀도가 높을수록 낮은 값을 가질 수 있다.

[0042] 특히, 상기 아라미드 원단의 공기투과도는 원단에 고무성분 코팅층을 포함시킴으로써 현저히 낮출 수 있으며, 거의 0 cfm에 근사한 값의 공기투과도를 확보할 수도 있다. 다만, 이같이 고무성분 코팅을 수행한 경우에, 본 발명의 에어백용 코팅 원단은 미국재료시험협회 규격 ASTM D 737 방법에 따른 정적 공기투과도가  $\Delta P$ 가 125 pa일 때 0.1 cfm 이하 또는 0 내지 0.1 cfm, 바람직하게는 0.05 cfm 이하 또는 0 내지 0.05 cfm으로 될 수 있으며,  $\Delta P$ 가 500 pa일 때 0.3 cfm 이하 또는 0 내지 0.3 cfm, 바람직하게는 0.1 cfm 이하 또는 0 내지 0.1 cfm으로 될 수 있다.

[0043] 여기서, 본 발명의 아라미드 원단은 비코팅 원단 및 코팅 원단에 대하여, 각각 상기 정적 공기투과도 범위의 상한값을 초과하거나, 또는 동적 공기투과도 범위의 상한값을 초과하는 경우에는 에어백용 원단의 기밀성을 유지하는 측면에서는 바람직하지 않을 수 있다.

[0044] 한편, 발명의 다른 구현예에 따라, 상술한 바와 같은 아라미드 원단의 제조 방법이 제공된다. 상기 원단의 제조 방법은 아라미드 섬유를 사용하여 하기 계산식 1에 나타난 바와 같은 커버팩터가 1,000 내지 2,000이 되도록 에어백용 생지를 제작하는 단계, 상기 제작된 에어백용 생지를 정련하는 단계, 및 상기 정련된 직물을 열고정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0045] [계산식 1]

[0046] 
$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도} + \text{위사밀도} \times \sqrt{\text{위사섬도}}}$$

[0047] 본 발명에서는 아라미드 섬유를 커버팩터가 최적화될 수 있도록 하는 범위에서 통상적인 제작 방법과, 정련 및 열고정 과정을 거쳐 에어백 쿠션 원단으로 제조된 후에, 필요한 경우, 실리콘 고무 코팅 등 추가 공정을 통해 가공될 수도 있다. 이렇게 코팅된 에어백 쿠션 원단은 후술되는 바와 같은 재단 및 봉제 과정을 거쳐 일정한 형태의 에어백 쿠션으로 제조된다. 이 때, 상기 에어백 쿠션은 특별한 형태에 국한되지 아니하며 일반적인 형태로 제조될 수 있으며, 예컨대, 평직 타입과 OPW(One Piece Woven) 타입의 제작형태 모두가 바람직하다.

[0048] 특히, 본 발명의 에어백용 원단은 아라미드 섬유를 위사 및 경사로 이용하여 비밍(beaming), 제작, 정련, 및 열고정 공정을 거쳐 제조될 수 있다. 상기 원단은 통상적인 제작기를 사용하여 제조할 수 있으며, 어느 특정 직기를 사용하는 것에 한정되지 않는다. 다만, 평직형태의 원단은 레피어 직기(Rapier Loom)나 에어젯 직기(Air Jet Loom) 또는 워터젯 직기(Water Jet Loom) 등을 사용하여 제조할 수 있으며, OPW 형태의 원단은 자카드 직기(Jacquard Loom)를 사용하여 제조할 수 있다.

[0049] 한편, 발명의 또 다른 구현예에 따라, 상술한 아라미드 원단을 포함하는 차량 외부용 에어백이 제공된다. 또한, 상기의 에어백을 포함하는 에어백 시스템이 제공되며, 상기 에어백 시스템은 관련 업자들에게 잘 알려진 통상의 장치를 구비할 수 있다.

[0050] 상기 에어백은 차량 외부의 범퍼 타입 에어백 등이 될 수 있다. 이처럼 차량 외부에 장착되는 외장 타입의 범퍼 에어백은 보행자에 가해지는 충격 또는 차량 자체에 가해지는 충격을 완충시키는 역할을 하기 위한 것이다.

[0051] 특히, 본 발명의 아라미드 원단은 높은 기계적 물성과 우수한 유연성을 동시에 확보함으로써, 차량 외부 범퍼 등에 장착되는 외장 타입의 범퍼 에어백 등에 효과적으로 사용될 수 있다. 이러한 범퍼 에어백의 일례는 도 2에 도시한 것과 같다. 도 2에 도시되는 바와 같이, 범퍼 에어백 장치(201)은 차량(200)의 프론트 범퍼(front bumper, 202)에 수축 상태로 수납되는 에어백(203)과, 이 에어백(203)에 접속되는 인플레이터(inflator, 204)를 포함하는 것으로, 이 에어백 장치(201)가 작동하면 인플레이터(204)가 고온 고압의 가스를 발생시킴으로써, 고온 고압의 가스가 공급되는 에어백(203)이 프론트 범퍼(202)의 앞쪽으로 전개된다. 이로써, 프론트 범퍼(202)에 충돌하는 차량으로부터의 충격이나 보행자의 충격을 완화할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같은 일례에서,

본 발명의 아라미드 원단을 포함하는 에어백 장치가 프론트 범퍼에 수납되는 형태를 들었으나, 필요에 따라 차량의 후방 범퍼 등에 장착하는 형태로도 사용할 수 있다.

[0052] 본 발명에 있어서 상기 기재된 내용 이외의 사항은 필요에 따라 가감이 가능한 것이므로, 본 발명에서는 특별히 한정하지 아니한다.

**발명의 효과**

[0053] 본 발명에 따르면, 아라미드 섬유를 사용하여 특정의 커버팩터 범위로 원단을 제직함으로써, 우수한 기계적 물성과 함께 유연성 및 폴딩성 등이 우수한 에어백용 원단 및 이를 포함하는 차량용 에어백이 제공된다.

[0054] 이러한 아라미드 원단은 우수한 형태안정성, 기계적 물성, 공기 차단 효과를 얻을 수 있을 뿐만 아니라, 이와 동시에 우수한 폴딩성 및 유연성을 확보할 수 있어 자동차 장착시 수납성을 현저히 개선하고 동시에 차량 및 승객에게 가해지는 충격을 최소화하여 탑승자를 안전하게 보호할 수 있다.

[0055] 특히, 본 발명에 따른 아라미드 원단은 차량의 외부에 장착되어 높은 충격력을 완충할 수 있는 범퍼 타입 에어백 쿠션 제조 등에 매우 바람직하게 사용될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0056] 도 1은 일반적인 에어백 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 차량 외부에 장착되는 외장 타입의 범퍼 에어백을 갖는 차량을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0057] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0058] 실시예 1~8

[0059] 하기 표 1에 나타낸 바와 같은 공정 조건으로, 아라미드 섬유를 사용하여 에어백용 원단을 제조하였다.

[0060] 먼저, 아라미드 섬유를 사용하여 래피어직기를 통해 에어백용 원단 생지를 제직하였다. 상기 원단 생지로 정련 및 열처리 공정을 연속 2회 진행하여 에어백용 원단을 제조하였다. 이렇게 제조된 비코팅(Non-Coating) 원단을 바로 에어백 쿠션용 직물제 원단으로 사용하거나(실시예 2, 3, 5, 6, 8), 상기 비코팅(Non-Coating) 원단에 액상 실리콘 고무(LSR) 수지를 기초로 하는 실리콘 코팅 약제를 사용하여, 나이프 코팅(knife over roll coating) 방법으로 코팅한 실리콘 코팅(Coating) 원단을 에어백 쿠션용 직물제 원단으로 사용하였다(실시예 1, 4, 7).

[0061] 또한, 상기 직물제 원단에 레이저 재단기를 이용하여 재단하고, 하기의 표 1에 나타낸 바와 같은 봉제 조건으로 상기 원단을 봉제 접합하여 에어백 쿠션을 제조하였다.

[0062] 이때, 에어백용 원단의 원사 종류 및 제직 형태, 코팅 성분 및 코팅량, 봉제사 종류 및 봉제법 등은 하기 표 1에 나타낸 바와 같다. 여기서, 원단의 커버팩터(Cover Factor, CF)는 하기 계산식 1에 따라 계산한 값이다. 이외에 나머지 조건은 에어백 쿠션 제조를 위한 통상적인 조건에 따랐다.

[0063] [계산식 1]

[0064] 
$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도}} + \text{위사밀도} \times \sqrt{\text{위사섬도}}$$

**표 1**

[0065]

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	실시예7	실시예8
원사 종류	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드
경사섬도(de)	840	840	840	600	600	600	400	400
위사섬도(de)	840	840	840	600	600	600	400	400

경사밀도(th/inch)	28	28	32	28	28	35	44	44
위사밀도(th/inch)	28	28	32	28	28	35	44	44
커버패터(CF)	1623	1623	1855	1372	1372	1715	1760	1760
코팅여부	유	무	무	유	무	무	유	무
코팅재료	실리콘	-	-	실리콘	-	-	실리콘	-
코팅량(gsm)	60	-	-	40	-	-	40	-
봉제사 종류	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론
봉제사 섬도(de)	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260	1,260
봉제압수(th/100mm)	35	35	35	35	35	35	35	35

[0066] 상기 실시예 1~8에 따라 제조된 에어백 쿠션에 대하여 다음의 방법으로 다양한 물성을 측정하였으며, 측정된 물성은 하기 표 2에 정리하였다.

[0067] (a) 인장강도 및 절단신도

[0068] 에어백 원단에서 시편을 채단하여 미국재료시험협회규격 ASTM D 5034에 따른 인장강도 측정장치의 하부 클램프에 고정시키고, 상부 클램프를 위로 이동시키면서 에어백 원단 시편이 파단될 때의 강도 및 신도를 측정하였다.

[0069] (b) 강연도

[0070] 미국재료시험협회규격 ASTM D 4032에 따른 강연도 측정장치를 이용하여 써클라벤드법(Circular Bend)법으로 원단의 강연도를 측정하였다. 또한, 강연도 측정법으로 켄티레버법을 적용할 수 있으며, 원단에 굽힘을 주기 위하여 일정각도의 경사를 준 시험대인 켄티레버 측정기기를 이용하여 원단 굽힘 길이 측정을 통해 강연도를 측정할 수 있다.

[0071] (c) 후도

[0072] 국제표준화기구 ISO 2286-3에 따라 에어백용 원단의 후도를 측정하였다.

[0073] (d) 공기투과도

[0074] 미국재료시험협회규격 ASTM D 737에 따라 에어백용 원단을 20 °C, 65 %RH 하에서 1일 이상 방치한 후, 125 Pa의 압력의 공기가 38 cm<sup>2</sup>의 원형단면을 통과하는 양을 측정하였다.

[0075] (e) 봉목강도

[0076] 에어백 쿠션의 봉제부 시편을 미국재료시험협회규격 ASTM D 1683의 방법에 따른 측정장치의 하부 클램프에 고정시키고, 상부 클램프를 위로 이동시키면서 에어백 쿠션 시편이 파단될 때의 봉목강도를 측정하였다.

표 2

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	실시예7	실시예8
인장강도(kgf/10mm)	233	228	262	203	201	218	182	191
강연도(kgf)	1.32	0.79	1.02	1.00	0.85	1.11	1.26	0.87
후도(mm)	0.32	0.27	0.29	0.24	0.22	0.23	0.19	0.17
공기투과도(cfm)	0.00	1.71	1.60	0.00	2.88	2.34	0.03	0.81
봉목강도(kgf/20mm)	215	230	280	232	211	229	191	164

[0078] 비교예 1~8

[0079] 하기 표 3에 기재된 조건을 제외하고는 실시예 1~8과 동일한 방법에 따라 비교예 1~8의 에어백용 원단 및 이를 사용한 에어백 쿠션을 제조하였다.

표 3

구 분	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5	비교예6	비교예7	비교예8
원사 종류	나일론	나일론	아라미드	아라미드	아라미드	아라미드	나일론	나일론
경사섬도(de)	630	630	400	400	840	840	420	420
위사섬도(de)	630	630	400	400	840	840	420	420
경사밀도(th/inch)	41	41	24	24	41	41	46	48
위사밀도(th/inch)	41	41	24	24	41	41	46	48
커버팩터(CF)	2058	2058	960	960	2377	2377	1885	1967
코팅여부	유	무	유	무	유	무	유	무
코팅재료	실리콘	-	실리콘	-	실리콘	-	실리콘	-
코팅량(gsm)	25	-	25	-	25	-	25	-
봉제사 종류	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론
봉제사 섬도(de)	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260	1260
봉제압수(th/100mm)	35	35	35	35	35	35	35	35

상기 비교예 1~8에 따라 제조된 에어백 쿠션에 대하여, 상술한 바와 같은 방법으로 다양한 물성을 측정하였으며, 측정된 물성은 하기 표 4에 정리하였다.

표 4

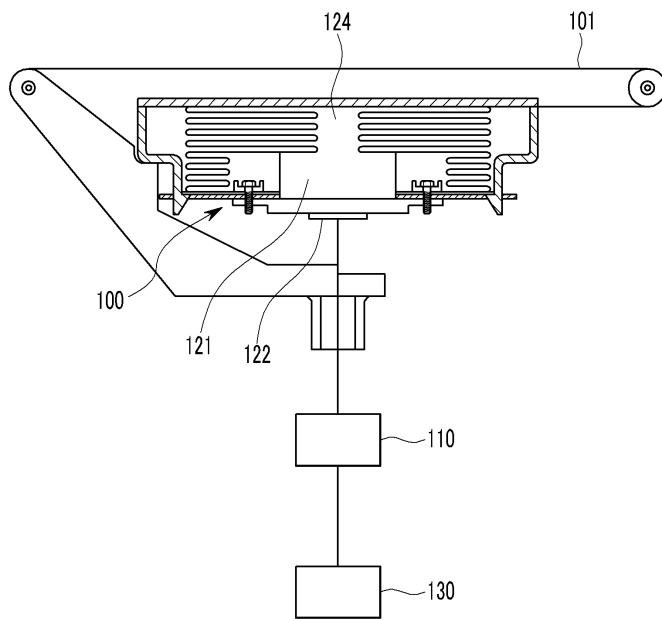
구 분	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5	비교예6	비교예7	비교예8
인장강도(kgf/10mm)	128	120	92	90	361	358	90	100
강연도(kgf)	1.31	1.12	0.48	0.35	1.82	1.62	1.0	0.7
후도(mm)	0.37	0.35	0.13	0.11	0.48	0.46	0.28	0.30
공기투과도(cfm)	0.00	2.0	5.1	12	0	1.2	0	2.0
봉목강도(kgf/20mm)	120	113	108	110	250	248	108	104

상기 표 2에서 보는 것과 같이, 아라미드계 원사를 사용하여 커버팩터를 최적 범위로 제조한 실시예 1~8의 에어백용 원단은 강연도를 0.79~1.32 kgf로 현저히 개선하여 범퍼 타입 등에서도 콤팩트하게 접힐 수 있는 정도로 폴딩성에 전혀 문제가 없음을 알 수 있다. 이와 동시에, 실시예 1~8에 따른 원단은 인장강도가 182~262 kgf/10mm이며 봉목강도 또한 164~280 kgf/20mm로 매우 우수한 기계적 물성을 나타냄으로써, 차량의 외부에서 그 성능을 발휘하는 데 전혀 문제가 없는 것이 확인되었다.

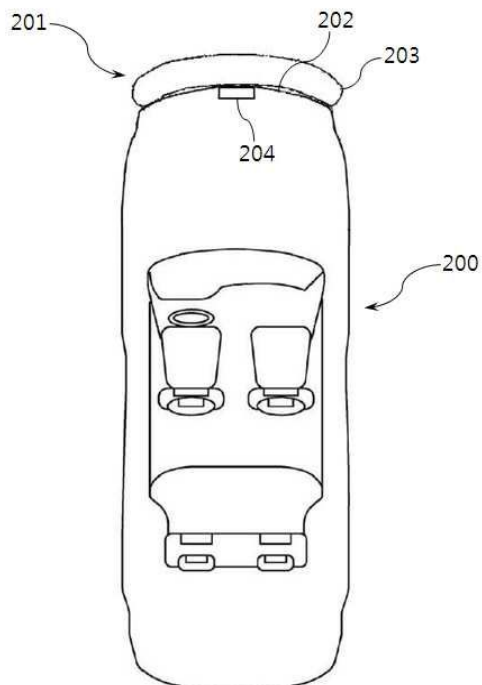
반면에, 상기 표 4에서 보는 것과 같이, 기존과 같이 나일론 원사를 사용한 비교예 1 및 2의 에어백용 원단은 이러한 특성을 충족하지 못함이 확인되었다. 특히, 비교예 1 및 2의 에어백용 원단은 인장강도가 각각 128 kgf/10mm 및 120 kgf/10mm으로 현저히 떨어져, 차량의 외부에서 성능을 발휘하는 데는 한계가 있음을 알 수 있다. 또한, 비교예 3 및 4의 에어백용 원단은 아라미드계 원사를 사용하였음에도 불구하고 너무 낮은 커버팩터(Cover Factor)로 인하여, 코팅시 코팅 약제가 뒷면으로 새어나오는 문제점이 있었으며, 원단의 인장강도가 각각 92 kgf/10mm 및 90 kgf/10mm에 불과하고, 봉목강도 또한 각각 108 kgf/20mm 및 110 kgf/20mm으로 현저히 떨어져, 차량의 외부에서 성능을 발휘하는 데는 한계가 있음을 알 수 있다. 이와는 반대로, 비교예 5 및 6의 에어백용 원단은 너무 높은 커버팩터(Cover Factor)를 가짐으로써, 원단의 강연도가 각각 1.82 kgf 및 1.62 kgf로 좋지 않아, 쿠션 폴딩시 차량의 최소화된 범위로 규정된 사이즈의 공간에 수납되지 못하는 문제점이 나타났다. 한편, 비교예 7 및 8의 경우에는 인장강도 및 봉목강도 등의 기계적 물성이 급격히 떨어짐으로써, 고온 고압의 인플레이터 가스에 의한 에어백 팽창시 에어백 자체가 손상되거나 파열되는 문제가 발생할 수 있다.

도면

도면1



도면2



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 3

**【변경전】**

상기 경사밀도

**【변경후】**

경사밀도

**【직권보정 2】**

**【보정항목】** 청구범위

**【보정세부항목】** 청구항 2

**【변경전】**

상기 경사 섬도

**【변경후】**

경사 섬도