



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0043005
 (43) 공개일자 2014년04월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 D06M 11/77 (2006.01) D06M 15/693 (2006.01)
 D06M 101/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0109477

(22) 출원일자 2012년09월28일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

코오롱인더스트리 주식회사

경기도 과천시 별양상가2로 42, 코오롱타워 (별양동)

(72) 발명자

진혜승

충남 천안시 서북구 두정중5길 15, 205동 1302호 (두정동, 대우2차아파트)

김기정

대구 북구 구암로49길 24, 606동 1201호 (구암동, 부영아파트6단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

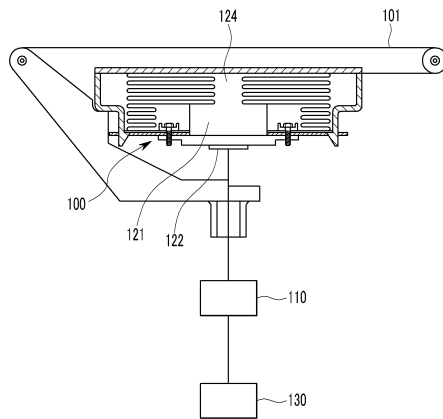
(54) 발명의 명칭 **에어백용 코팅 원단**

(57) 요약

본 발명은 에어백용 원단에 관한 것으로, 특히, 직물의 표면에 대한민국산업규격 KS M 6518 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상인 실리콘 고무를 포함하는 코팅층이 형성된 에어백용 코팅 원단 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따르면, 실리콘 고무의 신율이 우수하여 고온 고압의 극한 환경에서 에어백 원단의 손상을 최소화하여 에어백의 팽창 및 전개 성능이 우수함과 동시에, 우수한 수납성, 형태안정성, 및 공기 차단 효과를 제공하여 자동차 충돌이나 전복시에도 탑승자를 안전하게 보호할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김재형

경북 구미시 상사동로28길 11, 107동 905호 (사곡동, 보성황실2차아파트)

김형근

경북 성주군 수륜면 수성1길 40,

윤정훈

경북 구미시 금오대로16길 24, 406호 (오태동, 대원가든타운2차)

이상목

경북 구미시 송동로 154, 105동 1706호 (도량동, 파크맨션)

곽동진

경북 구미시 흥안로1길 5-4, (옥계동)

김희준

대구 동구 신암3동 73 신암아파트 5동 1호

특허청구의 범위

청구항 1

직물의 표면에 대한민국산업규격 KS M 6518 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상인 액상(liquid) 실리콘 고무를 포함하는 코팅층이 형성된 에어백용 코팅 원단.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 직물은 나일론계 섬유, 폴리에스테르계 섬유, 폴리올레핀계 섬유, 및 아라미드계 섬유로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 섬유를 포함하는 것인 에어백 코팅 원단.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 실리콘 고무는 미국재료시험협회규격 ASTM D 427 방법으로 측정된 점도가 150,000 내지 290,000 CP인 에어백용 코팅 원단.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 실리콘 고무의 직물 단위면적당 코팅량이 15 내지 150 g/m²인 에어백용 코팅 원단.

청구항 5

제1항에 있어서,

국제표준화기구 ISO 13934-2 방법으로 측정된 인열강도가 350 N 이상인 에어백용 코팅 원단.

청구항 6

제1항에 있어서,

국제표준화기구 ISO 5981 방법으로 측정된 내스크립 횡수가 2,000 스트로크 이상인 에어백용 코팅 원단.

청구항 7

직물을 제직하는 단계, 및

상기 제직된 직물을 정련하는 단계,

상기 정련된 직물을 텐터링하는 단계, 및

상기 텐터링된 직물의 표면에 액상(liquid) 실리콘 고무를 포함하는 코팅층을 형성하는 단계

를 포함하고, 상기 액상 실리콘 고무는 대한민국산업규격 KS M 6518의 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상인 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 에어백용 코팅 원단의 제조 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 액상 실리콘 고무의 직물 단위면적당 코팅량이 15 내지 150 g/m²인 에어백용 코팅 원단의 제조 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 코팅층이 형성된 직물에 대하여 150 내지 200 °C의 온도 조건 하에서 가황 공정을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 에어백용 코팅 원단의 제조 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 에어백용 코팅 원단에 관한 것으로, 보다 상세하게는 특정의 액상 실리콘 고무를 원단 표면에 도포하여 코팅 원단의 기계적 물성 및 내압 유지 성능이 우수한 에어백용 코팅 원단에 관한 것이다.

배경기술

[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 뇌관(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 뇌관(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 뇌관(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 에어백 중 커튼에어백은 전복 사고 또는 측면 충돌시 탑승객을 보호하는 에어백으로 일정 시간 동안 내압이 유지됨에 따라 2차 충돌 또는 차량 전복으로부터 탑승객을 보호 해 줄 수 있다.

[0005] 이렇게 인플레이터에서 급속한 가스 발생 등에 따른 에어백은 전개 시 우수한 팽창 성능 및 전개 성능이 발휘될 수 있도록 하기 위해서는 코팅층을 추가 적용하여 원단의 기밀성을 높일 수 있다. 그러나, 기존의 코팅 원단을 적용할 경우에 액상 실리콘 고무의 신율이 낮아 전개시 심(Seam) 부위의 실리콘 코팅층 찢어지거나 Hole이 발생하여 가스가 새어나가는 가스 누출(Air-Leakage) 발생으로 일정 시간 동안 내압을 유지하기가 어려웠다. 최근 차량의 전복 사고 발생시 탑승자의 안전을 보호하는 커튼 에어백의 안전성을 평가하는 배출 완화 테스트(Ejection mitigation)가 강화 됨에 따라 쿠션의 우수한 내압 성능을 요구하고 있다

[0006] 따라서, 에어백 전개시 원단 손상을 최소화하여 우수한 팽창 성능 및 전개 성능을 발휘할 수 있도록 일정 시간 동안 내압을 유지할 수 있는 에어백용 원단 개발에 대한 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 에어백 전개 시 강한 압력과 온도에 원단의 손상을 최소화하며 우수한 팽창 성능과 일정 시간 동안 내압을 유지할 수 있는 에어백용 코팅 원단을 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명은 또한, 상기 에어백용 코팅 원단의 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명은 직물의 표면에 대한민국의 산업규격 KS M 6518 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상인 실리콘 고무를 포함하는 코팅층이 형성된 에어백용 코팅 원단을 제공한다.

[0010] 본 발명은 또한, 직물을 제직하는 단계, 및 상기 제직된 직물을 정련하는 단계, 상기 정련된 직물을 텐터링하는 단계, 및 상기 텐터링된 직물의 표면에 액상(liquid) 실리콘 고무를 포함하는 코팅층을 형성하는 단계를 포함하

고, 상기 액상(liquid) 실리콘 고무는 대한민국산업규격 KS M 6518 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상인 에어백용 코팅 원단의 제조 방법을 제공한다.

- [0011] 이하, 발명의 구체적인 구현예에 따른 에어백용 코팅 원단 및 그의 제조 방법에 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.
- [0012] 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.
- [0013] 본 발명은 에어백용 원단 제조시에 특정의 고신율 액상(liquid) 실리콘 고무를 도포하여 코팅층을 형성시킴으로써, 고온 고압의 가혹 조건 하에서도 우수한 에어백 팽창 및 전개 성능을 발휘할 수 있도록, 가스 유출 방지 및 기밀성을 향상시킴과 동시에 우수한 형태안정성을 확보할 수 있다.
- [0014] 발명의 일 구현예에 따르면, 에어백용 코팅 원단이 제공된다. 이러한 에어백용 코팅 원단은 직물의 표면에 대한 한국산업규격 KS M 6518 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상, 바람직하게는 1,200% 이상, 좀더 바람직하게는 1,500% 이상인 실리콘 고무를 포함하는 코팅층이 형성된 것이 될 수 있다.
- [0015] 본 발명에서 에어백용 원단이라 함은 자동차용 에어백의 제조에 사용되는 직물 또는 부직포 등을 말하는 것으로, 통상적으로 사용 가능한 것은 모두 사용가능하며 그 종류에 크게 제한되지 아니하다. 예를 들면, 상기 에어백 원단은 나일론계 섬유, 폴리에스테르계 섬유, 폴리올레핀계 섬유, 및 아라미드계 섬유로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 섬유로 제조되고, 내열성 및 강도 그리고 내구성 측면에서 나일론 66 섬유로 제조하는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한, 상기 섬유의 섬도는 210 내지 1,500 데니어, 바람직하게는 315 내지 1,260 데니어를 갖는 것을 사용할 수 있으며, 강도 측면에서 섬도가 315 데니어 이상이 바람직하고, 수납성 측면에서 원사의 굵기가 1,260 데니어 이하인 것이 바람직하다. 상기 데니어는 원사 또는 섬유의 굵기를 나타내는 단위로서, 길이 9,000 m가 1 g일 경우 1 데니어로 한다.
- [0017] 또한, 에어백용 원단에서 코팅층은 에어백용 원단의 기계적 물성 향상 및 평직 원단 표면으로의 공기 투과를 효과적으로 차단하기 위한 것이며, 원단과의 화학적 결합 등을 통해 접합 성능 및 기밀성을 향상시키기 위한 것이다. 상기 코팅층은 신율이 우수하며 심 도포(Seam coverage) 성능이 우수하여, 에어백 전개시에도 코팅층의 크랙(Crack) 발생이 거의 없어 가스 누출(Air-Leakage) 현상을 현저히 감소시켜 내압 유지에도 우수한 특성을 보인다. 이러한 고무 성분에 의한 코팅층은 직물 표면의 일면 또는 양면에 형성될 수 있다. 본 발명의 에어백용 원단에서는 이러한 코팅층에 고신율 실리콘 고무를 적용하는 것을 특징으로 하며, 상기 실리콘 고무의 신율은 후술되는 제조 공정에서 적용되는 액상(liquid) 실리콘 고무 자체 신율에 해당하는 것으로, 상기 고신율의 액상(liquid) 실리콘이 도포된 에어백 원단은 전개시 코팅층에 가스 누출(Air-Leakage) 현상을 줄여주어 내압유지에 우수한 특성을 갖는다.
- [0018] 특히, 본 발명의 에어백용 코팅 원단에서 상기 실리콘 고무의 신율이 1,000% 미만인 경우, 에어백 전개시 코팅층에 크랙(Crack)이 발생하고 크랙을 통하여 가스가 새어나갈 수 있어 일정시간(6초)동안 일정 압력(25Kpa)을 유지해야 하는 특성에 문제가 발생할 수 있다. 다만, 실리콘 신율이 2,000%를 초과하면, 실리콘 고무의 신율이 원단에 비해 너무 크기 때문에 원단과 함께 코팅층이 늘어나 원단이 뜯어질 수 있는 문제점이 있어, 상기 실리콘 고무의 신율은 바람직하게는 2,000% 이하, 1,900% 이하, 또는 1,800% 이하가 될 수도 있다.
- [0019] 또한, 상기 실리콘 고무는 미국재료시험협회규격 ASTM D 427 방법으로 측정된 점도가 300,000 CP(Centi Poise) 이하 또는 100,000 내지 300,000 CP, 바람직하게는 290,000 CP 이하, 좀더 바람직하게는 290,000 CP 이하가 될 수 있다. 이때, 상기 실리콘 고무의 점도는 후술되는 제조 공정에서 적용되는 액상(liquid) 실리콘 고무 자체 점도에 해당하는 것이다. 여기서, 상기 실리콘 고무의 점도는 취급의 용이성 확보 및 효율적인 공정 작업성 확보 측면에서 300,000 CP 이하가 될 수 있으며, 원단 표면에 일정 두께 이상의 코팅층을 형성시킬 수 있도록 하기 위해서는 100,000 CP 이상 또는 150,000 CP 이상이 될 수 있다.
- [0020] 본 발명에서 상기 실리콘 고무의 직물 단위면적당 코팅량은 15 내지 150 g/m², 바람직하게는 20 내지 140 g/m², 좀 더 바람직하게는 30 내지 130 g/m²가 되도록 사용할 수 있다. 이때, 최종 제조된 에어백용 원단의 우수한 내스크립성 특성 및 내압 유지 효과를 얻기 위해서는 상기 코팅량이 15 g/m² 이상이 될 수 있으며, 에어백 쿠션으

로 제조하여 차량 장착시 효율적인 수납성 확보하는 측면에서 상기 코팅량은 150 g/m^2 이하가 될 수 있다.

- [0021] 한편, 발명의 다른 구현예에 따라, 상술한 바와 같은 에어백용 코팅 원단을 제조하는 방법이 제공된다. 상기 에어백용 코팅 원단은 제직, 정련, 및 텐터링 공정과 함께 특정의 고신율 액상 실리콘 고무를 포함하는 코팅층을 형성시키는 단계를 수행할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 에어백용 코팅 원단은 직물을 제직하는 단계, 및 상기 제직된 직물을 정련하는 단계, 상기 정련된 직물을 텐터링하는 단계, 및 상기 텐터링된 직물의 표면에 액상(liquid) 실리콘 고무를 포함하는 코팅층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 액상(liquid) 실리콘 고무는 대한민국산업규격 KS M 6518의 가황 고무 물리 시험 방법으로 측정된 신율이 1,000% 이상일 수 있다.
- [0023] 이 때, 상기 액상(liquid) 실리콘 고무를의 신율은 1,000% 이상 또는 1,000% 바람직하게는 1,200% 이상, 좀더 바람직하게는 1,500% 이상이 될 수 있다. 상기 액상(liquid) 실리콘 고무를의 신율이 1,000% 미만인 경우, 에어백 전개시 코팅층에 크랙이 발생하여 가스가 새어나가 내압을 유지 물성이 현저히 떨어짐으로써 배출 완화 테스트 요건(Ejection mitigation, 전개 후 6초 동안 25 KPa 내압 유지)을 만족할 수 없는 문제점이 발생할 수 있다. 다만, 고무의 신율이 큰 액상(liquid) 실리콘 고무를 적용한 경우에는, 에어백의 전개시 실리콘 코팅층이 원단과 함께 늘어나, 원단이 뜯겨지는 문제가 발생할 수도 있다. 따라서, 상기 액상(liquid) 실리콘 고무를의 신율은 바람직하게는 2,000% 이하, 1,900% 이하, 또는 1,800% 이하가 될 수도 있다.
- [0024] 또한, 상기 액상(liquid) 실리콘 고무는 미국재료시험협회규격 ASTM D 427 방법으로 측정된 점도가 300,000 CP(Centi Poise) 이하 또는 100,000 내지 300,000 CP, 바람직하게는 290,000 CP 이하, 좀더 바람직하게는 290,000 CP 이하가 될 수 있다. 상기 액상 실리콘 고무를의 점도는 도포 공정을 포함한 전체 공정 효율 및 작업성을 향상시키는 측면에서 300,000 CP 이하가 될 수 있으며, 원단의 표면에 일정 두께 이상의 코팅층을 효과적으로 형성하는 측면에서 100,000 CP 이상 또는 150,000 CP 이상이 될 수 있다.
- [0025] 본 발명에서 상기 액상 실리콘 고무를의 직물 단위면적당 코팅량은 15 내지 150 g/m^2 , 바람직하게는 20 내지 140 g/m^2 , 좀 더 바람직하게는 30 내지 130 g/m^2 가 될 수 있다. 이때, 우수한 내스크립성 특성 및 내압 유지 효과를 얻기 위해서는 상기 코팅량이 15 g/m^2 이상이 될 수 있으며, 수납성 측면에서 상기 코팅량이 150 g/m^2 이하가 될 수 있다.
- [0026] 본 발명에서 에어백용 코팅 원단은 섬유를 위사 및 경사로 이용하여 직물을 제직하고, 정련 공정 및 텐터링 공정을 거쳐 제조될 수 있다. 이러한 제직 단계, 정련 단계, 및 텐터링 단계는 통상적으로 알려진 공정 조건 및 방법을 적용할 수 있으며, 구체적인 조건 등에 크게 제한되지 않는다.
- [0027] 상기 에어백용 원단의 제조 방법에서 섬유의 종류 및 섬도 등에 관한 구체적인 내용은 전술한 바와 같다.
- [0028] 본 발명에서 에어백의 제직 공정은 일정한 간격으로 경사와 위사를 배열하여 생지를 만드는 작업으로, 상기 직물 제직 단계에서 원단의 제직형태는 특정 형태에 국한되지 않으나, 통상적으로 사용 가능한 것은 모두 사용 가능하며 일반적으로는 평직인 것을 사용할 수 있다. 또한, 상기 제직 단계는 통상적인 제직기를 사용하여 수행할 수 있으며, 어느 특정 직기를 사용하는 것에 한정되지 않는다. 예컨대, 상기 제직 공정은 빠른 침에 실을 물어서 위사 투입하는 방식인 래피어(Rapier) 혹은 그리퍼(Gripper) 제직기 방식과 에어젯(Air Jet) 제직기를 이용한 제직 방법, 워터젯(Water Jet) 제직기를 이용한 제직방법 그리고 자카드(Jacquard) 제직기를 이용한 방법 등으로 이뤄질 수 있다.
- [0029] 이 때, 상기 에어백용 원단은 경사밀도 및 위사밀도, 즉, 경사방향 및 위사방향의 제직밀도가 각각 36 내지 65 th/inch, 바람직하게는 38 내지 63 th/inch, 좀더 바람직하게는 40 내지 60 th/inch가 될 수 있다. 상기 폴리 에스테르 원단의 경사밀도 및 위사밀도는 에어백용 원단의 우수한 기계적 물성 확보 측면에서는 각각 36 th/inch 이상이 될 수 있으며, 원단의 기밀도를 향상시키고 폴딩성을 향상시키는 측면에서 각각 65 th/inch 이하가 될 수 있다.
- [0030] 또한, 상기 에어백용 원단에서 기밀성을 위해서는 고압의 공기 등에 의한 인장력에 견디서 신장이 최소한으로 되고, 이와 동시에 에어백 작동시 충분한 기계적 물성을 확보하기 위해서는 고온 고압의 가스 배출에서 에너지 흡수 성능이 최대한으로 되는 것이 매우 중요하다. 이에 따라, 상기 원단은 하기 계산식 1에 의하여 원단의 커버팩터가 1,800 내지 2,460이 되도록 제직 및 가공함으로써 에어백 전개시 기밀성 및 에너지 흡수 성능을 더욱 좋게 할 수 있다.

[0031] [계산식 1]

[0032]
$$\text{커버팩터(CF)} = \text{경사밀도} \times \sqrt{\text{경사섬도} + \text{위사밀도}} \times \sqrt{\text{위사섬도}}$$

[0033] 여기서, 상기 원단의 커버팩터가 1,800 미만일 때는 공기 팽창시 공기가 외부로 쉽게 배출되는 문제가 발생할 수 있으며, 상기 원단의 커버팩터가 2,460을 초과할 경우 에어백 장착시 에어백 쿠션의 수납성 및 폴딩성이 현저히 떨어질 수 있다.

[0034] 본 발명에서 이렇게 제직된 직물은 정련 공정을 통해 원사 생산시 또는 원단 제직시 발생하는 오염 및 이물질 등을 씻어 제거할 수 있다. 특히, 제직 과정 중에는 원사의 집속성을 높이기 위하여 사용하는 유제(oiling)와 호제(sizing) 등의 약제를 제거할 수 있다.

[0035] 상기 텐터링 공정은 상기 정련 단계에서 수축된 원단의 밀도를 제품으로서 요구되는 일정 수준으로 조정해줌으로써 원단의 밀도 및 치수를 조절해주는 공정이다. 본 발명에서 상기 텐터링 단계는 150 내지 190 °C, 바람직하게는 155 내지 185 °C, 좀더 바람직하게는 160 내지 180 °C의 온도 조건 하에서 수행할 수 있다. 상기 텐터링 공정 온도는 원단의 열수축을 최소화하고 치수 안정성을 향상시키는 측면에서 상술한 바와 같은 범위로 수행할 수 있다.

[0036] 상기 텐터링 공정은 원단을 쿨링 실린더를 이용하여 식혀준 후 권취함으로써 가공 공정을 마무리할 수 있다.

[0037] 상기 텐터링된 직물은, 직물의 일면 또는 양면에 액상(liquid) 실리콘 고무를 코팅하는 단계를 실시할 수 있다. 상기 액상 실리콘 고무의 신율, 점도, 및 코팅 중량 등에 관한 구체적인 내용은 전술한 바와 같다.

[0038] 상기 액상(liquid) 실리콘 고무의 코팅은 에어백용 원단의 기계적 물성 향상 및 평직 원단 표면으로의 공기 투과를 효과적으로 차단하기 위한 것이며, 원단과의 화학적 결합 등을 통해 접합 성능 및 기밀성을 향상시키기 위한 것이다. 상기 액상(liquid) 실리콘 고무의 코팅은 원단면의 전체에 걸쳐 실시한다. 코팅 방법으로는 나이프 코팅법, 닥터블레이드법, 분무 코팅법 등으로 통상의 코팅법을 실시할 수 있으며, 바람직하게는 나이프 코팅법을 사용한다.

[0039] 예컨대, 나이프 오버 에어(knife over air) 방식을 이용하면, 코팅량은 칼날의 날카로운 정도와 원단의 장력을 통해 조절할 수 있다. 코팅 공정 순서는 먼저 코팅 중량에 따라 나이프 두께 확인 후 장착을 한 후 코팅 약제가 옆으로 흘러 내지 않도록 액막이 판 장착을 할 수 있다. 또한, 코팅 중량에 따라 높이와 각도를 세팅한 후 실리콘 토출을 진행함으로써, 베이스 코팅(Base coating) 작업을 수행할 수 있다. 한편, 코팅의 두께와 점성으로 발생한 원단의 붙는 현상을 억제하기 위하여 탑 코팅 작업을 진행할 수 있다. 이 때, 그라비아 롤(Gravure roll) 방식을 이용하여 탑 코팅(Top coating)을 진행할 수 있다.

[0040] 이렇게 코팅이 끝난 원단을 건조시켜주고 상기 액상(liquid) 실리콘 고무를 포함한 코팅 약제를 경화시키기 위해, 상기 실리콘 고무 코팅층이 형성된 직물에 대하여 추가로 가황 공정을 수행할 수 있다. 가황공정을 마지막으로 코팅공정이 마무리가 된다.

[0041] 상기 가황공정은 150 내지 200 °C, 바람직하게는 160 내지 190 °C, 및 가장 바람직하게는 165 내지 185 °C의 온도에서 경화시키는 과정을 수행할 수 있다. 상기 가황온도는 내스크립성 향상 측면에서 150 °C (degrees Celsius) 이상이 될 수 있으며, 바람직한 원단 두께 및 강연도 확보 측면에서 200 °C 이하가 될 수 있다. 또한, 상기 가황온도에서 경화 시간은 120 초 내지 300 초, 바람직하게는 150 초 내지 250 초, 및 가장 바람직하게는 180 초 내지 240 초 범위에서 수행할 수 있다. 여기서, 상기 경화시간이 120 초 미만인 경우에 고무 성분에 의한 코팅층의 경화 작업이 효과적으로 이뤄지지 않아 원단의 기계적 물성이 저하되며 코팅이 벗겨질 수 있다. 반면에, 상기 경화 시간이 300 초를 초과하는 경우에 최종 제조된 원단의 강연도 및 후도가 증가하여 폴딩성이 떨어질 수도 있다.

[0042] 본 발명에서는 상술한 바와 같이 에어백용 원단의 제조 공정 중 특정의 고신율 액상 실리콘 고무를 원단의 표면에 도포하여 우수한 내압 유지 성능 및 전개 성능을 확보할 수 있다.

[0043] 한편, 본 발명의 에어백용 코팅 원단은 미국재료시험협회규격(ASTM) D 1777의 방법으로 측정된 후도가 0.5 mm 이하 또는 0.05 내지 0.5 mm, 바람직하게는 0.3 mm 이하, 좀더 바람직하게는 0.2 mm 이하가 될 수 있다. 특히, 섬유의 섬도를 315 데니어로 적용하며, 코팅량이 95 g/m²인 경우에는 0.38 mm 이하, 75 g/m²인 경우에는 0.35 mm 이하, 35 g/m²인 경우에는 0.32 mm 이하의 두께가 될 수 있다. 또한, 섬유의 섬도를 420 데니어로 적용하며,

코팅량이 95 g/m²인 경우에는 0.5 mm 이하, 75 g/m²인 경우에는 0.45 mm 이하, 35 g/m²인 경우에는 0.39 mm 이하의 두께가 될 수 있다. 상기 원단의 후도는 에어백에 장착시 충분한 강도를 나타낼 수 있는 정도에서 최소한의 두께를 유지하는 게 바람직하며, 상기 원단의 후도가 0.5 mm를 초과하는 경우에는 에어백 수납시 접힌 부분이 돌출되어 매끄럽게 장착하기 어려울 수 있다.

[0044] 본 발명의 에어백용 원단은 직물의 표면에 고신율 액상(liquid) 실리콘 고무를 도포함으로써, 마찰에 의한 기계적 강도를 나타내는 내스크립성이 매우 우수하게 나타난다. 특히, 상기 에어백용 원단은 상온(24 ℃, 40%) 조건 하에서뿐만 아니라 고온 다습의 장기 에이징 조건 하에서, 예컨대, 70℃, 95%, 408 hr의 조건 하에서도 상술한 바와 같은 우수한 내스크립 특성을 유지할 수 있는 장점이 있다. 본 발명의 에어백용 원단은 국제표준화기구 ISO 5981 방법에 따라 상온에서 측정된 내스크립 횡수가 2,000 스트로크(stroke) 이상 또는 2,000 내지 5,000 스트로크(stroke), 바람직하게는 2,300 스트로크(stroke) 이상, 좀더 바람직하게는 2,500 스트로크(stroke) 이상, 또는 2,600 스트로크(stroke) 이상이 될 수 있다. 이와 함께, 상기 에어백용 원단은 고온 다습의 장기 에이징 조건 하에서 측정된 내스크립 횡수가 1,400 스트로크(stroke) 이상 또는 1,400 내지 4,500 스트로크(stroke), 바람직하게는 1,450 스트로크(stroke) 이상, 좀더 바람직하게는 1,500 스트로크(stroke) 이상이 될 수 있다. 여기서, 상기 내스크립성이 상술한 범위의 하한값 미만인 경우, 즉, 상온 및 고온 다습의 장기 에이징 후에 각각 2,000 스트로크(stroke) 미만 및 1,400 스트로크(stroke) 미만인 경우에는 코팅이 벗겨지는 박리 현상(delamination) 문제가 발생하여 자동차 장착시 외부 힘에 의해 쉽게 코팅면이 벗겨지거나 전개시 내압 유지가 저하(코팅면이 가스에 의해 쉽게 벗겨짐) 잘 되지 않아 성능이 이상을 초래할 수도 있다.

[0045] 상기 에어백용 코팅 원단은 직물을 찢는 데 필요한 힘을 나타내는 인열강도를 국제표준화기구 ISO 13934-2 방법으로 코팅 원단에 대하여 측정하였을 때, 인열강도가 250 N 이상, 좀더 바람직하게는 300 N 이상이 될 수 있다. 상기 인열강도는 원단으로 제작된 에어백이 전개되었을 때 파열되지 않고 그 형상을 유지할 수 있는 측면에서 300 N 이상이 될 수 있다.

[0046] 또한, 상기 에어백용 코팅 원단은 에어백의 팽창부의 액티브존(Active zone)과 심(Seam)이 만나는 접결부의 강도를 나타내는 봉목 강도를 미국재료시험협회규격 미국재료시험협회규격 ASTM D 1683의 방법으로 측정된 봉목강도는 전개테스트 전/후 코팅 원단에 대하여 측정하였을 때, 150 kgf 이상, 바람직하게는 160 kgf 이상, 좀더 바람직하게는 170 kgf 이상이 될 수 있다. 상기 봉목강도는 상기 원단으로 제작된 에어백이 전개시 원단의 접합부가 파열되지 않고 에어백의 형상을 유지하는 측면에서 150 kgf 이상이 될 수 있다.

[0047] 본 발명의 에어백용 원단은 전술한 바와 같이 상온에서뿐만 아니라 고온 고압 및 고온 다습의 가혹 조건 하에서의 장시간 에이징 후에도 인열강도 및 봉목강도 등의 기계적 물성이 우수한 장점이 있다.

[0048] 한편, 발명의 또 다른 구현예에 따라, 상기 에어백용 코팅 원단을 이용하여 제조된 에어백을 포함하는 에어백 시스템이 제공한다.

[0049] 상기 에어백 시스템은 관련 업자들에게 잘 알려진 통상의 장치를 구비할 수 있다. 상기 에어백은 크게 프론탈 에어백(Frontal Airbag)과 사이드 커튼 에어백(Side Curtain Airbag)으로 구분될 수 있다. 상기 프론탈용 에어백에는 운전석용, 조수석용, 측면보호용, 무릎보호용, 발목보호용, 보행자 보호용 에어백 등이 있으며, 사이드 커튼 타입 에어백은 자동차 측면충돌이나 전복사고시 승객을 보호하게 된다. 따라서, 본 발명의 에어백은 프론탈용 에어백과 사이드 커튼 에어백을 모두 포함한다.

[0050] 상술한 바와 같이 본 발명의 원단을 사용하여 제조된 에어백은, 특히 사이드 커튼 타입 에어백으로서 우수한 내압 유지 성능을 나타낸다. 예컨대, 에어백을 제조 후에 별도의 에이징 공정을 거치지 않고 에어백에 25 bar의 순간압력을 주입하였을 때 초기 에어백 팽창시(전개시) 최대 압력이 40 kPa 이상이며, 6초가 경과한 후의 압력이 25 kPa 이상으로 유지될 수 있어 전복사고(Rollover)용도의 사이드 커튼형 에어백으로서 우수한 성능을 발휘할 수 있다.

[0051] 상기 에어백은 상온 조건 하에서 상기 에어백에 25 bar의 순간압력으로 주입하고 에어백 내압을 측정했을 시, 바람직하게는 초기 최대 압력이 50 KPa 이상, 6 초 후 유지압력이 28 KPa, 좀더 바람직하게는 초기 최대 압력이 55 KPa 이상, 6 초 후 유지압력이 30 KPa이 될 수 있다.

[0052] 본 발명에 따른 상기 에어백은 고온 다습의 가혹 조건 하에서도 별도의 에이징 공정 없이 상온에서 측정했던 내압유지율을 70% 이상, 바람직하게는 80% 이상, 더욱 바람직하게는 90% 이상 유지하며, 이로부터 6초 경과후 내압 유지율 또한 상기 고습 가온 조건 하에서 초기 압력의 50% 이상, 바람직하게는 60% 이상으로 매우 우수한 내

압 유지 특성을 나타낼 수 있다.

[0053] 본 발명의 바람직한 일례에서, 상기 에어백의 내압은 도 3에 나타낸 바와 같은 장치를 이용하여 측정할 수 있다. 상기 측정 장치에서 1차 고압축 탱크에 질소를 고압으로 충전한 후에, 컴퓨터에 의해 첫번째 솔레노이드 밸브를 열어 2차 탱크에 질소가스가 25 bar까지 충전될 수 있도록 조절한다. 이와 같이 2차 탱크에 충전이 되면 첫번째 솔레노이드 밸브를 닫고, 컴퓨터에 의해 두번째 솔레노이드 밸브를 개방하여, 2차 탱크에 25 bar의 압력으로 충전되어 있던 압축질소가스를 순간적으로 대기압을 유지하고 있는 에어백으로 빠져나가 에어백을 전개시킨다. 이때의 에어백 내부의 초기 최대 압력을 압력센서를 통해 측정하여 컴퓨터로 측정결과를 전달하고, 수초 경과후에 다시 압력을 측정하여 컴퓨터로 기록하게 된다.

[0054] 본 발명에 있어서 상기 기재된 내용 이외의 사항은 필요에 따라 가감이 가능한 것이므로, 본 발명에서는 특별히 한정하지 아니한다.

발명의 효과

[0055] 본 발명에 따르면, 원단의 표면에 특정의 고신율 액상 실리콘 고무를 도포하여 코팅층을 형성시킴으로써, 기계적 물성 및 내압 유지 성능 등이 우수한 에어백용 코팅 원단이 제공된다.

[0056] 이러한 에어백용 코팅 원단은, 고신율의 액상 실리콘 고무 수지에 기초한 코팅 약제를 사용하여 원단과의 접착력을 현저히 향상시킴으로써, 인플레이터 전개시 코팅면이 박리되지 않아 우수한 형태안정성, 기계적 물성, 공기 차단 효과를 얻을 수 있어 승객에게 가해지는 충격을 최소화하여 탑승자를 안전하게 보호할 수 있다.

[0057] 따라서, 본 발명에 따른 에어백용 코팅 원단이 적용된 쿠션은 차량용 에어백 시스템 등에 매우 바람직하게 사용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0058] 도 1은 일반적인 에어백 시스템을 나타낸 도면이다.

도 2는 국제표준화기구규격 ISO 5981의 방법에 따른 내스크립성 측정 장치를 도시한 모식도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 에어백 내압의 측정 장치를 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0059] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시하나, 하기 실시예는 본 발명을 예시하는 것일 뿐 본 발명의 범위가 하기 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0060] 실시예 1~7

[0061] 420 데니어, 나일론 66 섬유를 사용하여 자카드 제직기로 에어백용 원단 생지를 제직하였다. 이때, 제직 밀도는 경사밀도 53 th/inch, 위사밀도 46 th/inch이 되도록 하였다

[0062] 상기 원단 생지는 약제조 및 수세조를 통과시키는 정련 공정을 진행한 후에, 160~180 °C 온도 조건 하에서 텐터링 공정을 연속으로 진행하여 에어백용 비코팅(non-coating) 원단을 제조하였다. 여기서, 정련 후 원단의 제직 밀도는 경사밀도 57 th/inch, 위사밀도 49 th/inch가 되었다.

[0063] 또한, 이렇게 제조된 비코팅 원단에 액상 실리콘 고무(LSR) 수지를 기초로 하는 실리콘 코팅 약제를 사용하여, 나이프 오버 에어(knife over air) 방식으로 실리콘 고무의 코팅량이 55~95 g/m²가 되도록 코팅하고 건조시킨 다음, 가황 온도 190 °C에서 300 초 동안 경화시켜 에어백용 실리콘 코팅(coating) 원단을 제조하였다.

[0064] 이때, 상기 실리콘 고무에 대하여 대한민국산업규격 KS M 6518의 방법에 따라 측정된 신율 및 미국재료시험협회 규격 ASTM D 427 방법으로 측정된 점도는 하기 표 1에 나타낸 바와 같다.

[0065] 실시예 1~7에 사용한 원사의 종류 및 코팅 중량 등은 하기 표 1에 나타낸 바와 같으며, 나머지 조건은 에어백용 원단 제조를 위한 통상적인 조건에 따랐다.

표 1

구 분	실시예1	실시예2	실시예3	실시예4	실시예5	실시예6	실시예7
원사 종류	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론
원사의 총섬도(D)	420	420	420	420	420	420	420
필라멘트 수 (F)	68	68	72	72	72	136	136
액상실리콘 고무 점도(CP)	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000	165,000
액상실리콘 고무 신율(%)	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700
코팅 중량 (g/m ²)	65	95	55	65	95	65	95

[0067] 상기 실시예 1~7에 따라 제조된 에어백용 원단에 대하여 다음의 방법으로 다양한 물성을 측정하였으며, 측정된 물성은 하기 표 2에 정리하였다.

[0068] (a) 내스크립성

[0069] 도 2에 나타난 바와 같은 국제표준화기구규격 ISO 5981에 따른 내스크립성 측정 장치를 사용하여 원단의 내스크립 특성을 평가하였다.

[0070] 먼저, 코팅 원단으로 시편을 재단하여 상기 스크립 테스트 장치에서 프레스(PRESS)로 원단 시편을 눌러주고 원단 시편의 양쪽을 잡고 반복 운동시켜주며 스크립 테스트를 실시하여, 원단에 코팅층이 벗겨지기 시작하기 전까지의 횟수를 측정하였다.

[0071] 이때, 내스크립성 측정은 하중(pressure force) 10 N의 조건 하에서 마모자의 왕복운동 전체 횟수를 측정하여 나타내는데, 매 50회(stroke)마다의 왕복운동 후 코팅층이 벗겨지지 않으면 "pass"되어 계속해서 왕복운동을 진행하고, 코팅층이 벗겨지게 되면 "fail"로 상기 왕복운동을 중지하게 되는데. 이때의 코팅층이 벗겨지는 시점의 횟수를 원단의 경사/위사 방향으로 각각 측정하였다.

[0072] 상기 코팅 원단 시편은 각각 상온 조건 및 70℃, 95%, 408 hr에서 에이징 후의 조건으로 내스크립성 테스트를 수행하였다. 상술한 바와 같은 방법으로 측정된 내스크립성 횟수가 상온 조건 및 상기 에이징 조건 하에서 모두 2,000 스트로크(stroke) 이상인 경우에 "양호"로 평가하고, 상온 조건 및 상기 에이징 조건 하에서 측정된 결과 중 1,000 스트로크(stroke) 이상 내지 2,000 스트로크(stroke) 미만인 경우가 하나 이상 포함된 경우에는 "약간 좋음"으로 평가하고, 이러한 측정 결과 중 1,000 스트로크(stroke) 미만인 경우가 하나 이상 포함된 경우에는 "불량"으로 평가하였다.

[0073] (b) 인열강도

[0074] 독일공업규격 DIN 53356에 따라 경사/위사 방향의 인열강도를 측정하였다.

[0075] 인열강도란 인열에 대한 저항 즉, 직물을 찢는 데 필요한 힘을 말한다. 사각형의 시편 위, 아래 중앙을 잘라서 시편을 준비한다. 한 쪽은 상부의 지그에 물리고 다른 한 쪽은 하부 지그에 물려 테스트를 진행하였다.

[0076] (c) 봉목강도

[0077] 미국재료시험협회규격 ASTM D 5822에 따라 전개테스트 전/후 코팅 원단 동일 위치의 봉목강도를 측정하였다.

[0078] 봉목강도란 에어백의 가스가 들어가는 액티브 존(Chamber)과 심(seam) 부위가 만나는 접결부의 강도를 말한다. 접결부를 중앙에 오도록 시편을 재단하여 미국재료시험협회규격 ASTM D 5822에 따른 봉목강도 측정장치의 하부 클램프에 고정시키고, 상부 클램프를 위로 이동시키면서 에어백 쿠션 시편이 파단될 때의 강도를 측정하였다

[0079] (d) 내압유지 테스트

[0080] 도 3에 나타난 바와 같이, 공기(Air)로 25 bar의 질소압축가스를 순간적으로 주입하여 에어백을 전개시킨 후에, 에어백 내압의 변화를 시간별로 관찰하여, 순간압력 주입시 초기 최고 압력 및 6초 경과후의 에어백 내압을 각각 측정하였다.

표 2

[0081]

구 분		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	실시예 5	실시예 6	실시예 7
내스크립횟수/ 상온(stroke)	경사방향	3,000	3,000	2,700	3,000	3,000	3,000	3,000
	위사방향	3,000	3,000	2,800	2,800	3,000	3,000	3,000
내스크립횟수/ 에이징(stroke)	경사방향	2,200	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
	위사방향	2,500	3,000	2,800	3,000	3,000	2,500	3,000
내스크립성 평가		양호	양호	양호	양호	양호	양호	양호
인열강도 (N) (전개테스트전)	경사방향	310	317	303	320	318	362	367
	위사방향	329	358	301	359	362	377	387
인열강도(N) (전개테스트후)	경사방향	303	320	301	318	317	361	362
	위사방향	324	350	302	357	360	367	388
봉목강도 (kgf) (전개테스트전)		178.3	188.6	186.6	182.3	187.4	176.5	187.5
봉목강도 (Kgf) (전개테스트후)		176.5	185.3	185.9	183.8	185.2	179.4	188.1
내압 유지 (KPa)	초기최고압력	96	95	80	87	93	119	119
	6초 후	60	74	70	69	75	84	98

[0082]

비교예 1~5

[0083]

하기 표 3에 기재된 조건을 제외하고는 실시예 1~5와 동일한 방법에 따라 비교예 1~5의 에어백용 원단을 제조하였다.

표 3

[0084]

구 분	비교예1	비교예2	비교예3	비교예4	비교예5
원사 종류	나일론	나일론	나일론	나일론	나일론
원사의 총섬도(D)	420	420	420	420	420
필라멘트 수 (F)	68	68	72	72	72
액상실리콘 고무 점도(CP)	150,000	150,000	290,000	290,000	290,000
액상실리콘 고무 신율(%)	700	700	900	900	900
코팅 중량 (g/m ²)	35	55	35	55	65

[0085]

상기 비교예 1~5에 따라 제조된 에어백용 원단에 대하여, 상술한 바와 같은 방법으로 다양한 물성을 측정하였으며, 측정된 물성은 하기 표 4에 정리하였다.

표 4

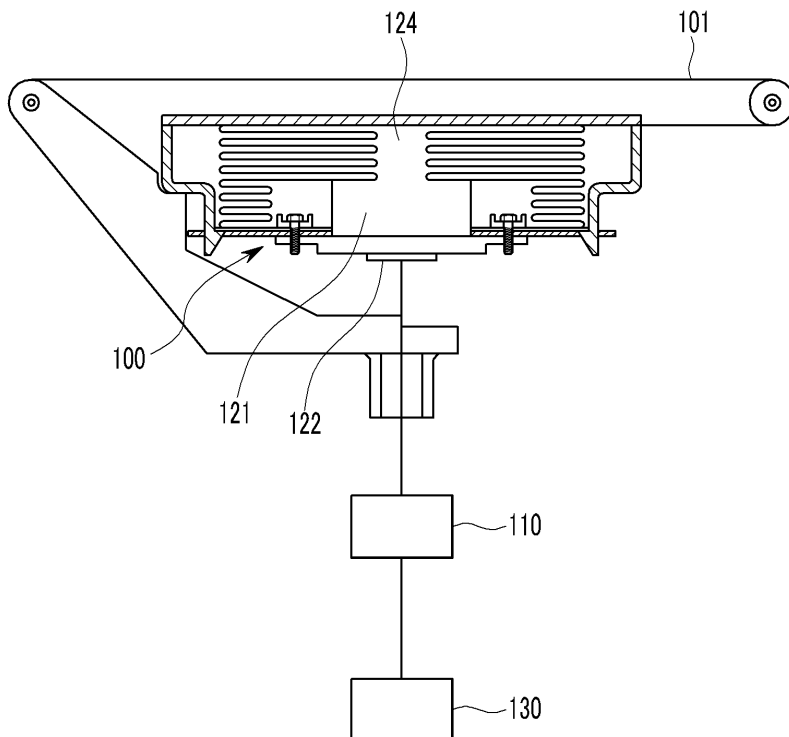
[0086]

구 분		비교예 1	비교예 2	비교예 3	비교예 4	비교예 5
내스크립횟수/ 상온(stroke)	경사방향	1,000	1,500	2,000	1,500	2,000
	위사방향	1,000	1,000	2,000	1,000	2,200
내스크립횟수/ 에이징(stroke)	경사방향	150	150	150	150	200
	위사방향	100	150	180	150	150
내스크립성 평가		불량	불량	불량	불량	불량
인열강도 (N) (전개테스트전)	경사방향	233	272	243	281	298
	위사방향	215	252	228	294	293
인열강도(N) (전개테스트후)	경사방향	203	232	210	266	246
	위사방향	208	229	198	267	232
봉목강도 (kgf) (전개테스트 전)		110.4	120.8	125.3	132.8	138.3
봉목강도 (Kgf) (전개테스트 후)		106.4	112.9	121.7	119.5	114.7
내압유지 (KPa)	초기최고압력	48	56	52	56	60
	6초 후	18	24	18	21	23

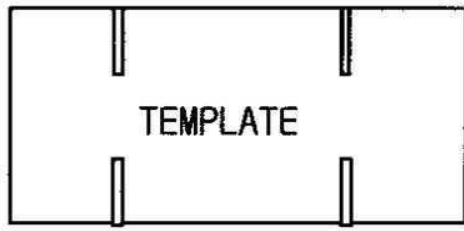
- [0087] 상기 표 2에서 보는 것과 같이, 본 발명에 따른 실시예 1~7의 에어백용 코팅 원단은 코팅 약제의 신율이 우수하기 때문에 전개시 쿠션 원단을 보호하는 역할을 해주므로, 고온과 고압의 극한 환경에서 원단의 손상을 최소화 하였음을 알 수 있다. 특히, 코팅 원단의 코팅 중량을 최적 범위로 조절하여 제조한 실시예 1~7의 에어백용 원단은 상온에서는 물론이고, 고온 다습한 조건의 에이징 후에도 현저히 향상된 내스크립성을 갖는 것으로 확인되었다. 특히, 실시예 1~7의 에어백용 원단의 경우, 경사방향 및 위사방향 모두 상온에서 3,000 스트로크 및 고온 다습 조건의 에이징 후에 2,000 내지 3,000 스트로크의 우수한 내스크립 특성이 나타남을 알 수 있다.
- [0088] 반면에, 상기 표 4에서 보는 것과 같이, 700% 내지 900% 정도에 불과한 액상 실리콘 고무를 적용하여 제조한 비교예 1~5의 에어백용 원단은 이러한 특성을 충족하지 못함이 확인되었다. 특히, 비교예 3~4의 에어백용 원단은 전개 후 에어백 원단의 인열강도는 현저히 감소하는 결과를 보였으며, 특히 에이징 이후 스크립이 1,000 스트로크 미만으로 현저히 떨어짐을 알 수 있다.
- [0089] 또한, 상기 표 2에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따라 신율이 우수한 코팅 약제를 적용함으로써 전개 후 코팅 원단의 손상이 최소화 됨에 따라, 제조한 실시예 1~7의 에어백용 원단을 포함하는 차량용 에어백에 대하여 상온 조건 하에서 각각 에어백 내압 유지 성능을 테스트한 결과, 모두 초기 최고 압력 45 KPa 이상이며, 6초 경과후 에어백 내압 또한 25 KPa 이상으로 매우 우수한 결과를 나타냄을 알 수 있다.
- [0090] 반면에, 기존에 알려진 종래의 저신율 액상 실리콘 고무를 적용한 비교예 1~5의 경우에는, 상온 조건 하에서 초기 최고 압력 45 KPa 미만이며, 6초 경과후 에어백 내압 또한 25 KPa 미만으로 내압 유지 성능이 현저히 떨어짐으로써, 롤-오버 타입의 사이드 커튼형 에어백으로 차량 장착시 에어백으로서 제 기능 발휘가 어려움을 알 수 있다. 따라서, 비교예 1~5의 에어백용 원단은 실제 차량용 에어백 쿠션으로 적용시 내압 유지 성능이 저하되어 롤-오버 타입의 사이트 커튼형 에어백으로 적용할 수 가 없다.

도면

도면1



도면2



도면3

