

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B60R 21/18

(11) 공개번호 특2000-0022340
(43) 공개일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1998-0710766	(87) 국제공개번호	WO 1998/00314
(22) 출원일자	1998년12월29일	(87) 국제공개일자	1998년01월08일
번역문제출일자	1998년12월29일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/13118		
(86) 국제출원출원일자	1997년07월02일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 가나 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 케냐 EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 오스트리아 스위스 독일 덴마크 스페인 핀란드 영국 국내특허 : 아일랜드 알바니아 오스트레일리아 바베이도스 불가리아 브라질 캐나다 중국 체코 에스토니아 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본		
(30) 우선권주장	60/021,052 1996년07월02일 미국(US) 8/829,750 1997년03월31일 미국(US)		
(71) 출원인	시울라, 인코포레이티드 미국 85044 아리조나 피닉스 사우스 51 스트리트 10016		
(72) 발명자	야니브, 저손 미국 85258 아리조나 스코츠데일 이스트 벨지안 트레일 8426 로메오, 데이비드, 제이. 미국 83118 와이오밍 에트나 피.오. 박스 3112 하트맨, 더크, 제이. 미국 85007 아리조나 피닉스 노오쓰 16 애브뉴 1805 바크, 린드레이, 더블유. 미국 85226 아리조나 캔들러 웨스트 아이반호 코트 52610		
(74) 대리인	남상선		

심사청구 : 없음

(54) 팽창성 관형상의 몸통 제한 시스템

요약

본 발명의 시트 제한 시스템(110)은 자동차와 같은 차량에서 점유자를 보호하기 위해 점유자의 몸통 벨트를 팽창시킨다. 본 발명의 팽창하는 구성요소로는 가스 발생기 및 충격 센서에 연결된 브레이디드 튜브(101)가 있다. 충격이 탐지될 때, 가스 발생기가 점화되어 브레이디드 튜브를 팽창시킨다. 상기 브레이디드 튜브가 팽창될 때, 브레이디드 튜브를 구성하는 화이버들의 배열에 의하여 튜브의 직경은 상당히 증가하고, 길이는 상당히 감소된다. 상기 수축형 튜브는 시트 벨트 시스템의 느슨함을 팽팽히 당기므로서 시트 벨트 시스템에 예비인장을 부여한다. 팽창된 구조물은 점유자의 전방이동을 제한하고, 제 1 및 제 2 손상을 감소시키기 위해 보다 큰 점유자의 영역에 대해 충격 부하를 분산시킨다. 측면충돌에 있어서, 상기 팽창된 구조물은 점유자의 이동을 제한하고, 충격 부하를 분산시키고 머리를 보호한다.

대표도

도 1c

명세서

발명의 배경

본 출원은 1996년 7월 2일자로 출원한 미국 특허출원 제 60/021,052호를 우선권으로 주장한다.

본 발명의 분야

본 발명은 충돌중에 손상의 정도 및 엄중함을 감소시키기 위해 차량에서 점유자의 몸을 제한하는 시스템에 관한 것이다. 더욱 상세히 기술하면, 본 발명은 벨트의 몸통부(torso section)에서 팽창성(inflatable) 관형부로 이루어지는 시트 벨트 제한 시스템에 관한 것이다. 이러한 팽창성 관형부는 연속적인 고-강도 화이버들로 엮여진(woven) 또는 브레이디드(braided) 튜브로 제조된다. 상기 제한 시스템은 차량 점유자에 대해 제 1 및 제 2 손상의 정도 및 엄중함을 감소시킨다.

본 발명의 배경

종래의 시트 벨트는 사고시 자동차, 트럭, 밴, 비행기 및 헬리콥터와 같은 차량의 점유자를 제 1 손상으로 부터 보호하기 위해 설계된다. 상기 제 1 손상이란 차량의 내부에 대해 점유자의 초기 충돌에 의해 원인이 되는 상처를 말한다. 그러나, 종래 시트 벨트에 의해서 제공되는 제 1 손상에 대한 보호는 때때로 불충분하게 될 수도 있다. 예를들어, 시트 벨트가 느슨한 경우 심각한 제 1 손상을 야기할 수도 있다. 측면충돌시에, 종래 벨트는 차량의 스트러크(struck) 측면상에 대해 점유자의 헤드를 보호하지 못한다. 더욱이, 시트 벨트로부터의 부하가 점유자 몸의 작은 영역에 대해서만 분산되기 때문에, 시트벨트들 자체가 제 2 손상에 일으키는 원인이되기도 한다. 그러나, 종래 기술의 벨트는 팽창성 매카니즘을 시트 벨트 제한 시스템에 있게 하므로써 제 1 손상을 감소하려는 시도가 있었다.

예를들어, 본원의 참고문헌으로 기술된 미국 특허 제 5,282,648호에는, 팽창가능한 블래더(bladder)들이 하니스(harness) 제한의 어깨 스트랩에 부착되는 팽창가능한 바디 및 헤드 제한 시스템이 기술되어 있다. 상기 블래더들은 하니스 스트랩의 정상 및 하부에 부분적으로 채워진다. 이러한 형상은 안정성을 제공하고, 팽창중에 위치로부터 블래더가 롤링하는 것을 방지한다. 충돌시에, 블래더들은 상부 몸체, 즉 점유자의 머리 및 목을 보호하기 위해 팽창된다.

또한, 스클만(Schulman)에 허여된 미국특허 제 3,948,541호 및 제 3,905,615호에는 블래더가 어깨 스트랩 및 램 벨트에 견고히 부착되는 또다른 팽창성 바디 및 헤드 제한 시스템이 기술되어 있다. 상기 블래더는 친(chin), 체스트(chest), 펠빅(pelvic) 백을 구비한다. 충돌시에, 블래더는 펠빅 영역에 쿠션을 주기 위해, 그리고 헤드의 전방 회전을 방지하기 위해 자동적으로 팽창된다. 그러나, 팽창 중에 블래더는 어깨 스트랩하에서 그 위치로부터 롤링하는 경향이 있다. 또한 상기 블래더가 하니스에 의해 제조되기 때문에, 블래더 부분은 블래더를 분열시키는 고 압력을 받게 된다.

더블유. 러쯔끼(W. Rutzki) 및 비. 로우(B. Law) 등에 허여된 미국 특허 제 3,682,498호 및 제 4,348,037호에는 각각 단순히 팽창가능한 바디 제한에 대해 기술되어 있다. 이들 특허명세서에는 시트 하니스 안에 또는 밑에 부착되는 팽창가능한 보호장치기 기술되어 있다. 이들 팽창성 몸체 제한기는 롤링을 받게 되고 seam 또는 웹(web) 분열 문제가 대두된다.

그러나, 루이스(Lewis)에게 허여되는 미국 특허 제 3,841,654호 및 제 3,970,329호에도 종래 기술의 시트 벨트가 기술되어 있으며, 팽창가능한 부분을 갖는 시트 벨트로 구성된 차량 시트 시스템이 도시되어 있다. 충돌이 방지될 때, 팽창가능한 부분은 팽창되어 시트 벨트의 마모로부터 사람을 보호한다.

상술된 바와 같이 종래 기술의 팽창성 시트 벨트 구조물들은 종래의 에어 백 재료인 420 데니어 나이론(denier nylon)과 같은 기밀히 엮여진 물질로 제조된 균일하게 팽창가능한 부분을 사용하고 있다. 배치될 때, 팽창성 압력이 팽창가능한 부분을 판형으로부터 2차원 형상 내지 3차원 원통형 형상으로 만들기 때문에, 팽창가능한 부분은 어느 정도의 길이로 수축되어 있다. 그러나, 팽창가능한 부분의 단부들만이 팽창가능한 부분이 채워질 때 수축되고 반구형상을 이룬다. 이것은 상기 팽창가능한 부분의 단부들만을 짧게 하는 원인이고, 그러므로써 팽창가능한 부분의 전반적인 길이를 짧게 한다. 물질의 화이버들은 그들의 배열을 변화하지 않으며, 물질내의 두 세트의 화이버들은 부풀어 오르는 공정을 통해 서로 거의 직각으로 남아 있다.

상술된 바와 같은 종래의 에어 백 물질로 제조되는 통상의 팽창성 시트 벨트에 있어서, 점유자에 의해서 부하를 받기 전에 제한되지 않은 상태에서 팽창 중에 팽창성 구조물이 수축하는 최대 이론적인 양은 판형 물질의 너비만을 기초로 하여 결정한다. 팽창하는 것이 상대적으로 작은 원통형 직경을 가져온다면, 시트 벨트의 길이의 감소 또는 상대적으로 작은 수축은 이루어진다. 제한되지 않은 상태에서 팽창중에 종래의 에어 백 물질에서 일어나는 수축량을 결정하는 계산식은 다음과 같다.

$$L_f \cdot L_i = X \quad (1)$$

여기서, X는 수축량이고,

L_f 는 팽창되지 않은 물질의 평탄한 길이

L_i 는 제한되지 않은 상태에서 팽창된 물질의 길이

그리고,

$$L_f/L_i = L_f - (D_f - D_i) \quad (2)$$

$$D_i = 2/\pi(D_f) \quad (3)$$

$$L_f - L_i = D_f(1 - 2/\pi) \quad (4)$$

여기서, D_f 는 팽창되지 않은 물질의 판형 너비(판형 직경)

θ_i 는 제한되지 않은 상태에서 팽창된 물질의 직경.

상기 방정식 (4)에 도시된 바와 같이, 길이의 감소는 물질의 팽창되지 않은 너비(판형 직경)에만 좌우된다.

예를들어, 100cm의 판형 길이와 20cm의 판형 길이를 갖는 팽창성 구조물은 또는 7.3cm의 최대 수축량 또는 약 7%의 수축량을 갖는다. 이 정도의 수축량은 미세하게 조금 더 크기만하고, 그러므로써 종래의 시트

벨트보다 더 잘 보호할 수 있는 제한작용을 제공한다.

해밀톤(Hamilton)에 허여된 미국 특허 제 3,888,503호에 기술된 구조물은 일련의 섹션들을 갖고 팽창성 제한 밴드를 구비하며, 상기 섹션들의 일부는 섹션들 사이에 상호연결된 상태에서 다른 것보다 더 많이 팽창하는 것이 있다. 상기 해밀톤의 구조물에서는, 수축은 각 섹션의 각 단부에서만 팽창하는 중에 일어나고, 섹션들이 다양하게 팽창 가능한 크기로 구성되기 때문에, 수축량은 구조물내에서 다양하게 이루어진다. 팽창성 밴드의 상호 연결되는 섹션의 전체 팽창을 허용하지 않으므로서, 많은 반구형 '단부들'이 발생되고, 그 결과 전체 밴드는 팽창중에 다른 것보다 상당할 정도로 짧아지고, 이것은 제한된 점유자에 대해 밴드의 보다 큰 인장력을 제공한다.

해밀톤은 보다 큰 제한 영역을 제공하므로서 종래의 팽창성 시트 벨트 보다 더 큰 보호를 제공하고, 그러므로서 종래의 팽창성 시트 벨트를 개선한다. 그러나, 해밀톤의 특허에서 발생된 이러한 제한은 본 발명에 의해서 제공되는 제한보다 상당히 적다.

본 발명에서 사용되는 역어진 물질(woven material)의 구조 및 팽창하는 것의 결과로서 발생하는 상당한 수축의 장점은 상술된 특허 명세서 그 어디에도 제공되어 있지 않다.

본 발명의 요약

본 발명은 가스 발생기에 연결된 팽창성 몸통부(inflatable torso section)를 구비하며, 팽창될 때 크게 짧아지는 시트 제한 시스템을 제공한다. 본 발명은 종래의 자동조정 시트 벨트로 대체될 수 있다. 본 발명은 트럭, 밴, 비행기, 철도차량, 엘리베이터 및 헬리콥터등과 같은 이동형 구조물과 차량의 여러 형태에서 사용될 수 있다.

본 발명의 상기 시트 벨트 시스템의 팽창성 몸통부는 에어백에 사용된 종래의 물질이 아닌 고강도 화이버들의 연속물인 브레이디드 튜브(braided tube)로 구성된다. 본 발명의 브레이디드 튜브의 화이버들은 나선형상으로 형성되며, 팽창될 때 그들의 배열이 변화된다. 팽창되기 전에, 나선형상들은 종축으로 뻗어 있고, 관형상의 제한은 상대적으로 작은 직경을 갖는다. 팽창된 후에, 상기 나선형상들은 종축으로 서로 인접하게 놓이고, 상대적으로 큰 관형상의 직경을 형성한다. 즉, 팽창하는 중에 브레이디드 튜브는 그 직경이 상당히 증가하고, 그 길이는 상당히 감소된다. 이러한 수축은 튜브가 팽창될 때 화이버들이 낮은 최종 응력을 허용하고, 그러므로서 튜브내의 대형 체적을 허용하는 배열을 추구하기 때문에 일어난다. 우수한 가스를 보유하기 위해, 브레이디드 튜브는 내측 블래더를 추가로 포함할 수도 있다.

팽창되지 않은 상태에서, 브레이디드 튜브는 판형의 역어진 벨트(flat woven belt) 형상으로 이루어지고, 종래 시트 벨트 시스템에서 작용하며 시트에서 점유자를 지지한다. 그러나, 브레이디드 튜브가 팽창될 때, 감소하는 튜브의 길이는 시트 벨트 시스템으로부터 임의의 느슨함을 팽팽히 당기므로서 예비 인장장치로서 작용한다. 브레이디드 튜브의 짧은 길이는 후속되는 점유자의 이동을 더 크게 제한할 수 있다.

상기 브레이디드 튜브는 점유자 몸을 위해 매우 큰 제한 표면영역을 추가로 제공하며, 상기 표면 영역은 벨트 부하 힘을 분산시킨다. 팽창된 브레이디드 튜브가 점유자에 의해서 부하를 받을 때, 미소하게 평평해진다. 이러한 평평함은 점유자의 몸과 브레이디드 튜브 사이의 접촉영역을 증가시키며, 그러므로서 점유자에 부가되는 압력을 감소시킨다. 측면 충돌에서, 팽창된 부분은 점유자의 헤드를 보호한다.

팽창성 브레이디드 튜브는 가스발생기에 연결되며, 상기 가스 발생기는 충돌 센서에 연결된다. 상기 충돌 센서가 소정의 초기값 이상의 충돌을 탐지할 때, 신호를 가스 발생기에 보낸다. 가스 발생기는 브레이디드 튜브를 부풀리기 시작한다. 상기 가스 발생기는 소리 감쇄를 위해 그리고 다른 점들을 고려하여 시트 뒤쪽 또는 베이스내에 일체로 형성될 수 있다.

본 발명의 주요한 기능은 제한 시스템에 예비 인장력을 부여하며, 추가로 점유자의 몸을 제한하고 상기 제한된 힘을 전체 표면영역에 분산시키므로서 충돌시 차량의 점유자에 부가되는 제 1 및 제 2의 손상을 방지하거나 줄이는데 있다.

4번의 전방 충돌 및 4번의 측면충돌을 시뮬레이션하여 시험한 8번의 충돌 시험으로 본 발명의 제한 성능과 종래 3-포인트 시트 벨트 및 2 에어 벨트 시스템을 비교하였다. 제 1 에어 벨트는 약 1bar의 상대 정점 팽창압력(relative peak inflation pressure)으로 팽창시키고, 제 2 에어 벨트는 약 3bar의 상대 정점 팽창압력으로 팽창시킨다. 이러한 시험 결과는 테이블 1에 기록되어 있다. 테이블 1에 의해서 기술된 바와 같이, 제 1 에어 벨트는 반드시 종래의 3-포인트 시트 벨트에 대해 개선된 것은 아니다. 제 2 에어 벨트는 종래의 3-포인트 시트 벨트에 비교하여 어느 정도 개선되며, 예를들어 머리의 이동은 전방 충돌시 6인치로 감소되고, 측면충돌시 2.5인치로 감소된다. 목의 손상과 바로 직결되는 머리의 회전이 또한 감소된다. 그러나, 본 발명에 따라 제조된 제한 시스템은 약 2bar의 정점 팽창압력으로 팽창시키며, 점유자의 운동량을 대단히 개선한다. 즉, 머리의 이동은 전면방향에서 15.5인치(20.5인치로부터 5인치까지)로 감소되고, 측면방향에서 8인치(23인치로부터 15인치까지)로 감소된다. 본 발명의 우수한 성능은 종래 기술의 제한보다 큰 범위로 전체 길이를 감소시키는 능력으로 인한 것이다.

따라서, 본 발명의 목적은 차량의 점유자를 보호하기 위해 충돌시 팽창성 보호형 시트 벨트 시스템을 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 충돌중에 점유자의 이동을 제한하는 보호형 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 제한 시스템에 예비인장을 부가하기 위해 브레이디드 튜브가 팽창될 때, 크게 감소(거의 10% 내지 30%)되는 팽창성 브레이디드 튜브를 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 충돌 부하를 보다 큰 점유자의 표면영역으로 분산시켜 고통 및 잠재적인 상해를 최소화하는 팽창성 브레이디드 튜브를 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 로핑(roping), 롤링(roll-out)을 받지 않거나 심 분열 문제가 없는 팽창성 브레이디드 튜브를 제공하는데 있다.

본 발명의 또다른 목적은 몸 부하에 대항하는데 충분한 힘으로 예비 인장되는 팽창성 브레이디드 튜브를

제공하는데 있다.

본 발명의 상기 목적들은 첨부된 청구범위와, 상세한 실시예에서 보다 상세히 기술된다.

도면의 간단한 설명

도 1a는 팽창되지 않은 형상에서의 본 발명의 개략적인 측면도.

도 1b는 팽창된 형상에서의 본 발명의 개략적인 측면도.

도 1c는 통상적인 차량에서 운전자측의 시트에 대해 설치되는 팽창된 형상에서 본 발명의 개략적인 정면도.

도 1d는 통상적인 차량에서 운전자측의 시트에 대해 설치되어 있는 팽창되지 않은 형상에서 본 발명의 개략적인 배면도.

도 1e는 통상적인 차량에서 운전자측의 시트에 대해 설치되는 팽창된 형상에서 본 발명의 개략적인 배면도.

도 2a는 팽창되지 않은 상태에서 본 발명의 브레이디드 튜브의 개략도.

도 2b는 팽창된 상태에서 본 발명의 브레이디드 튜브의 개략도.

도 3a는 종래 시트 벨트, 1bar의 상대 압력으로 팽창되는 제 1 에어 벨트, 3bar의 상대압력으로 팽창되는 제 2 에어 벨트 및 본 발명의 시험값들이 테이블 1에 요약되어 있는, 시뮬레이션된 전방의 충돌 충격 시험에 따른 머리의 회전각도 및 머리의 상대 이동 거리를 나타내는 개략도.

도 3b는 종래 시트 벨트, 1bar의 상대 압력으로 팽창되는 제 1 에어 벨트, 3bar의 상대압력으로 팽창되는 제 2 에어 벨트 및 본 발명의 시험값들이 테이블 1에 요약되어 있는, 시뮬레이션된 측면의 충돌 충격 시험에 따른 머리의 회전각도 및 머리의 상대 이동 거리를 나타내는 개략도.

본 발명에 따른 양호한 실시예가 통상의 자동차 운전자 측의 시트(121)에 대해 설치되어 있는 도 1a 내지 도 1e에서 팽창되고 팽창되지 않은 형상으로 도시되어 있다. 본 발명의 미러 이미지(mirror image)가 역시 승객측 자동차 시트상에 동일하게 가능하다.

도 1a 내지 도 1e에 도시된 바와 같이, 본 발명의 시트 벨트 시스템(110)은 램(lab) 벨트(102), 어깨 또는 몸통(torso) 벨트(103), 몸통부(101t)를 구비하는 팽창성 섹션(101, inflatable section), 버클 조립체(105), 앵커(106, anchor), 고정된 관성 리일(117 및 118, reel), 가스 발생기(122) 및 센서 조립체(도시되지 않음)를 포함한다. 도 1c에 도시된 바와 같이, 램 벨트(102) 및 몸통 벨트(103)는 버클 조립체(105)의 수부(male portion)를 통과하는 하나의 연속 스트랩을 형성한다. 램 벨트(102)는 좌석 바닥에 안착된 점유자의 앞으로의 이동을 제한하도록 설계된다. 상기 램 벨트(102)는 시트(121)의 도어 측면상의 바닥 또는 시트 구조물에 램 벨트(102)를 피벗가능하게 장착하는 고정된 관성 리일(117)에 연결된다(도 1a 및 도 1b 참조). 램 벨트(121)의 다른 단부가 버클 조립체(105)의 수부를 통해 고리 연결되므로, 램 벨트(102)의 길이는 안착된 점유자의 넓은 영역을 수용하도록 조정될 수 있다. 상기 버클 조립체(105)의 암부(female portion)는 버클 스트랩(107)에 부착된다. 버클 스트랩(107)은 앵커(106)에 의해 도어로부터 가장 멀리 있는 시트(121)의 측면상의 바닥 구조물 또는 시트(121) 베이스와 같은 차량에서의 부착 포인트에 피벗 장착된다. 버클 조립체(105)의 암부 및 수부는 함께 고정되며, 그래서 통상의 3 포인트 시트 벨트 시스템에 의해 사용되는 것과 비슷한 방식으로 점유자 주위에 시트 벨트 시스템(110)을 고정시킨다.

도 1d에 도시된 바와 같이, 가스 발생기(122)가 시트 뒤쪽 내측면에 양호하게 장착되어 있으므로 충격으로부터 보호되고, 작동될 때 작동순서에 따른 소음을 감쇄한다. 가스 발생기는 시트 베이스(도시되지 않음)에서 위치될 수도 있다. 내구재 튜브(116)가 가스 발생기(122)로부터 팽창성 브레이디드(braided) 튜브(101)에 유체 통로를 제공한다.

도 1a에 도시된 바와 같이, 팽창성 섹션(101)은 점유자의 엉덩이(hip)로부터 점유자의 어깨 뒤 및 위까지 대각선으로 연장되고, 몸통 벨트(103)에 부착된다. 팽창성 섹션(101)의 상부 단부는 D-링(108)을 통해 루프 연결되고, 상기 링(108)은 도시된 바와 같이 시트(121)에 장착되며 차량(예를 들어, 루프(roof) 레일 또는 상부 B-필라(pillar) 영역(도시 안됨)에서)에 장착된다. 이후 몸통 벨트(103)는 관성 리트랙터(118, retractor)에 의해 시트(121) 또는 차량(도시 안됨)에 고정된다. 도 1a에 도시된 바와 같이, 몸통 스트랩(103)은 관성 리트랙터(118)에 대해 차량 시트 내측면을 향해 라운드되고, 상기 리트랙터(118)는 시트 뒤쪽의 하부에 장착된다. 도 1d를 참조하여 하기에 기술되는 바와 같이, 가스 발생기(122)는 차량 시트 내측면에 바람직하게 장착된다. 그래서, 도 1a 및 도 1d에 도시된 형상에서, 튜브(116)는 가스 발생기로부터 제어 시스템의 몸통에서의 팽창성 섹션(101)에 유체 유동통로를 제공한다. 몸통 벨트(103), 버클 스트랩(107) 및 램 벨트(102)는 나일론, 다크론 또는 폴리에스테르와 같은 종래의 웹형(webbing) 물질로부터 형성된다. 선택적으로 스트랩(107)은 스틸 케이블일 수 있다.

안전 벨트 시스템(110)의 주요 구성요소는 팽창성 브레이디드 튜브(101)에 있다. 상기 브레이디드 튜브(101)는 몸통 벨트(103)에 일체된다. 상기 브레이디드 튜브(101)는 본원에서 참고용으로 기술된 미국 특허 제 5,322,322호 및 제 5,480,181호에 기술된 브레이디드 튜브와 비슷하다. 브레이디드 튜브(101)는 도 2a 및 도 2b에 상세히 도시되어 있다.

브레이디드 튜브(101)는 연속적인 고-강도 화이버의 브레이디드 튜브로 구성된다. 통상의 화이버 물질은 아라미드, 나일론, 데이크론, 폴리아미드 및 폴리에스테르 화이버를 포함한다. 브레이디드 튜브(101)는 실리콘 고무 또는 우레탄과 같은 탄성중합체 물질로 채워지거나 채워지지 않는 연속의 화이버들로 제조된다. 종래 기술에서 실시되는 종래의 에어백 물질 화이버와 같지 않게, 본 발명의 화이버들은 나선형상들로 형성되고, 그 배열(종 방향 각도를 포함)은 팽창하는 중에 변화된다. 팽창하기 전에, 나선형상들은 종축으로 쭉 뻗어 있고, 관형상의 역제는 상대적으로 낮은 직경을 갖게 된다. 팽창된 후에, 나선형상들

은 함께 종축으로 인접하게 있게 되고, 상대적으로 큰 직경을 갖게 된다. 즉, 팽창하는 중에 전체 브레이디드 튜브는 그 직경이 증가되고, 길이 또는 수축을 감소시킨다. 이러한 수축은 튜브가 팽창하듯이 화이버가 튜브내의 대형체적을 허용하는 배열을 추구하기 때문에 일어난다.

도 2a에 도시된 바와 같이, 각도(201)는 종축 각도이고, 각도(202)는 원방향의 각도이다. 도 2a에 도시된 바와 같이 팽창되지 않은 상태에서, 브레이디드 튜브(101)는 화이버 십자형 포인트(111)에서 둔각 및 예각을 형성하는 엮어진(woven) 화이버로 신장되어 있다. 편리함과 명료함을 위해, 도 2a(브레이디드 튜브의 종축선에 평행한 라인에 의해 양분된다)에서 도시된 예각은 종축각도라 지칭된다. 도 2a(브레이디드 튜브의 원주선에 평행한 라인에 의해 양분된다)에서 도시된 둔각은 원주각도라 지칭된다.

브레이디드 튜브가 팽창되지 않은 상태에 있을 때, 그 화이버들은 약 30° 내지 70° 영역의 종축 각도를 형성한다. 모든경우에서, 팽창하는 중에 화이버는 상기 튜브가 제한되지 않은 상태에 있을 때, 약 110°의 최대 종축각도를 형성한다. 통상적으로, 팽창한 후의 상기 각도는 부하되지 않거나, 제한되지 않은 브레이디드 튜브에서 약 100° 정도로 형성된다. 팽창하지 않은 튜브에서 약 30° 내지 70°의 각도 범위 및 부하되지 않은 팽창된 튜브에서 약 100°의 각도 범위가 주어진다면, 팽창성 튜브의 통상적인 길의 감축 또는 수축의 영역은 약 21.5%(70° 내지 100°의 변화용) 내지 약 33.5%(70° 내지 100°의 변화용) 정도이다. 수축의 100분율은 최초의 직경 또는 길이에 무관하다.

제한되지 않은 상태에서 팽창하는 중에 본 발명의 수축량을 결정하는 계산식은 다음과 같다.

$$L_f \cdot L_i = X \quad (5)$$

여기서, X는 수축량이고,

L_f 는 팽창되지 않은 물질의 평탄한 길이

L_i 는 제한되지 않은 상태에서 팽창된 물질의 길이

그리고,

$$L_f/L_i = \cos(\theta_i/2)/\cos(\theta_f/2) \quad (6)$$

$$L_f \cdot L_i = L_f(1 - \cos(\theta_i/2)/\cos(\theta_f/2)) \quad (7)$$

여기서, θ_f 는 팽창 전의 종축 각도

θ_i 는 팽창된 후의 종축 각도.

상기 수식에 의해서, 36° 각도에서 서로 가로지르는 화이버로 제조되고, 20cm의 판형 직경 및 100cm의 팽창되지 않은 판형 길이를 갖는 본 발명의 실시예는 길이가 60cm로 감소되고, 수축은 제한되지 않은 상태에서 팽창하는 동안에 약 33%로 감소된다(제한되지 않은 상태에서 팽창된 튜브에서의 화이버 각도가 100°임을 상기 계산식으로부터 알 수 있다).

상술된 바와 같이, 본 발명은 팽창하는 것과 구조의 결과로서 수축된다. 따라서, 판형 벨트로부터 반구형 단부를 갖는 원통형 벨트로 기하학적인 변형에 따른 추가의 100분율($L_f - L_i = D_f(1 - 2/\pi)$)에 부가하여 화이버(구조)의 배열의 변화에 따른 약 21.5% 내지 33.5%로 통상적으로 수축한다.

브레이디드 튜브에서의 화이버들은 팽창하기 전과 팽창한 후 시계방향 및 반시계방향의 나선형상을 형성한다. 팽창되기 전에, 나선형상들은 종축으로 연장되며, 상대적으로 작은 직경을 구비한다. 팽창된 후에, 나선형상들은 종축으로 인접하게 놓이며, 상대적으로 큰 직경을 갖는다. 튜브가 팽창하는 중일때 튜브 화이버가 튜브내 큰 체적을 허용하고 낮은 최종 응력을 가져오는 배열을 추구하기 때문에 상기와 같은 현상은 일어난다. 상기 화이버들은 최종 응력의 배열과 대충 평행하게 정렬된다.

도 2b는 팽창된 상태에서 브레이디드 튜브(101)의 길이가 짧아지고 직경이 증가하는 것을 나타낸다. 상기 브레이드(braid)의 화이버들은 튜브 직경이 감소되듯이 종축 각도가 거의 증가되는 배열을 최대한 추구한다. 튜브 직경이 증가할 때, 튜브 길이는 감소된다. 만약 튜브가 제한되지 않은 상태에 있고 튜브의 종축 각도가 약 30° 내지 70° 영역에 있게 되면, 튜브 길이의 제한되지 않은 감소의 통상적인 영역은 약 20% 내지 39%이고, 바람직하게는 21.5% 내지 33.5%이고, 가장 바람직하게는 약 33.5%이다.

팽창되지 않은 브레이디드 튜브에서의 화이버들은 약 30° 내지 70°의 영역에서 종축 각도를 갖는다. 팽창하는 중에, 화이버들 사이의 종축 각도는 거의 100°에 도달하게 된다. 화이버들의 최대 종축 팽창된 각도는 거의 110° 정도이다.

도 1a는 팽창되지 않은 상태에서의 본 발명의 시트 벨트 시스템(110)을 나타낸다. 상기 팽창되지 않은 상태에서, 브레이디드 튜브(101)는 판형의 엮어진(woven) 벨트 형상을 구비하고, 상기 시스템은 통상의 3-포인트 제한의 일부로서 작용한다. 팽창되지 않은 브레이디드 튜브는 종래의 웹형 재료인 랩 벨트(102) 및 몸통 벨트(103)와 동일한 너비(약 2인치)를 갖는 고-강도의 벨트를 형성한다.

도 1d에 도시된 바와 같이, 충돌이 일어날 때 충돌 센서는 신호를 가스 발생기(122)에서의 기폭제에 전송한다. 이후, 상기 기폭제는 가스 발생기(122)를 점화시키므로써, 내구성 튜브(116)를 통과하여 브레이디드 튜브(101)를 부풀어 오르게 하는 가스를 생산한다. 가스가 브레이디드 튜브(101)의 챔버 속으로 유동할 때, 내부 압력은 튜브 직경을 증가시키고 길이를 감소시킨다. 그러나, 시트 벨트 시스템(110)은 제 1 리일(117)에 의해서 외측면상에, 앵커(106)에 의해 내측면상에, 제 2(어깨 또는 몸통 벨트) 관성 리일(118)에 의해 어깨 뒤쪽에 제한된다. 관성 리일(118)은 충격중에 제동되어 벨트의 나뉘음을 방지한다. 그래서, 브레이디드 튜브(101)가 수축될 때, 시트 벨트 시스템(110)으로부터의 느슨함을 팽팽하게 한다. 그래서, 점유자에게 예비 인장된 시트 벨트가 제공되며, 상기 시트 벨트는 점유자의 앞으로의 이동을 제한하고 초기의 손상을 감소시킨다.

더욱이, 버클 조립체(105)의 수부는 립-스티칭(stitching) 또는 위치설정 스냅 또는 버튼을 사용하여 랩 벨트(102)상에 위치될 수 있다. 충돌이 일어나 팽창될 때, 버클 조립체(105)와 랩 벨트(102)사이의 위치

설정 부착물이 해제되어 랩부를 기밀하게 당긴다. 그러므로서, 점유자의 이동을 제한하고, 랩 벨트(예를 들어, 잠수성)하에서 점유자의 미끄럼을 방지한다.

브레이디드 튜브(101)는 임의의 벨트 부재하에 채워지지 않는다. 이러한 설계는 롤링(roll-out)의 문제 없이 균일하게 튜브를 팽창하게 한다. 블래더(bladder)를 팽창 하는데 공통적인 문제인 심 분열(seam splitting)은 브레이디드 튜브(101)가 심 없는 구조이기 때문에 방지 된다.

완전히 팽창될 때, 브레이디드 튜브(101)는 약 4 내지 5인치의 직경과, 약 1 내지 4 bar(2 내지 5bar의 절대 압력)의 내부 압력을 구비한다. 증가된 마찰로 인하여, 점유자와 접촉하는 팽창된 브레이디드 튜브의 영역이 증가할 때, 팽창된 브레이디드 튜브(101)는 점유자의 이동을 더욱 제한한다. 종래의 3-포인트 시트 벨트 시스템과 다르게, 본 발명은 점유자의 몸하고 보다 큰 접촉을 하므로서 발생하는 제 2 벨트-충격의 상해를 방지하거나 감소시킨다. 이러한 것은 벨트 부하 힘을 분산하는데 도움이 된다.

또한, 본 발명은 머리 이동을 제한함으로써 물체의 측면 충돌시 예를들어, 윈도우(window), 차량의 측면 또는 임의 침입 물체로부터 점유자의 머리를 보호한다.

도 3a 및 도 3b는 시뮬레이션된 충돌 시험의 결과를 나타낸다. 이러한 도면들은 본 발명이 정면 및 측면 충돌시 종래의 물질로 제조된 에어 벨트 및 종래의 3-포인트 시트 벨트보다 전방 및 측면 머리 변위를 제한하는데 매우 큰 효과가 있음을 입증하고 있다.

본 발명에 사용된 가스 발생기(122)는 전방 에어 백에 대항되듯이 자동차의 측면충돌에서 현재 사용하는 것과 유사하다. 이것은 전방의 에어 백에 대항되듯이 측면-충격 에어백을 보다 더 빨리 충전하고 상대적으로 작은 체적으로 기인하기 때문이다. 본 발명의 양호한 가스 발생기는 10 내지 10 밀리세컨드(milliseconds)내의 약 1.5bar(2.5bar 절대기압)의 상대 압력에 대해 브레이디드 튜브(101)를 부풀어 오르게 한다.

본 발명의 상술된 실시예들은 본 발명을 설명하기 위해 제공된 것이다. 상술된 실시예로 본발명이 한정되거나 제한되는 것은 아니다. 본원에 기술된 실시예의 여러 수정안들은 본원 발명의 통상의 기술을 가진자에 의해서 용이하게 실시될 수 있다. 예를들어, 본 발명은 자동차의 뒤좌석에서 명백히 이용될 수 있다. 이러한 적용에 대하여, 몸통 벨트 리트랙터는 뒤쪽의 패키지 선반, C-필라 영역 또는 다른 구조물 부재에 장착될 수 있다. 가스 발생기는 차량의 트럭에서 뒤쪽 패키지 선반 에 장착된다. 물론, 이러한 구성요소들은 앞 좌석에 적용하는 바와 같이 뒤 좌석의 구조물에 장착된다. 본 발명의 영역은 본원에 첨부된 청구범위에 의해서만 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

모터 차량의 점유자를 보호하기 위한 시트 제한 시스템에 있어서,
 외측 단부 및 내측 단부를 갖는 연속적인 고-강도의 화이버들로 구성된 팽창성 브레이디드 튜브와,
 상기 브레이디드 튜브의 외측단부를 제 1 관성 리일에 연결시키는 제 1 앵커형 스트랩과,
 상기 브레이디드 튜브의 내측단부에 한 단부가 연결되고, 다른 단부가 제 2 관성 리일에 연결되는 제 2 앵커형 스트랩과,
 버클 조립체의 수부에 해제가가능하게 연결되는 버클 조립체의 암부와,
 상기 버클 조립체의 암부를 제 3 앵커에 연결시키는 제 3 소형 스트랩 또는 케이블과,
 상기 브레이디드 튜브에 유체유동적으로 연결된 가스 발생기로 구성되며,
 상기 제 2 스트랩 및 브레이디드 튜브는 버클 조립체의 수부를 통해 루프 연결되며,
 상기 팽창되지 않는 브레이디드 튜브가 상대적으로 소형 직경을 구비하도록 연속적인 고-강도 화이버들은 종축으로 늘어나는 나선형상을 형성하며, 팽창중에 상기 브레이디드 튜브의 직경이 상당히 증가하고 길이가 상당히 감소되도록 상기 나선형상들은 종축으로 함께 인접하게 이동되는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 팽창하기 전에 상기 연속적인 화이버들은 약 30° 내지 70° 의 영역으로 종축 각도를 형성하며, 팽창한 후, 상기 연속적인 화이버들은 제한되지 않은 상태일 때 약 100° 의 종축 각도를 형성하는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 제한되지 않은 상태로 팽창될 때, 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 적어도 20%까지 그 길이를 감소하는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서, 상기 제 1 관성 리일은 차량내의 부착 포인트에 상기 제 1 스트랩을 선회가능하게 장착하는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 가스 발생기에 전기적으로 연결되는 충돌 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 6

외측 단부 및 내측 단부를 갖는 팽창성 브레이디드 튜브와,

상기 브레이디드 튜브의 외측단부에 연결되는 제 1 스트랩으로서, 차량내의 부착 포인트에 상기 스트랩을 고정시키는 수단을 구비하는 제 1 스트랩과,

상기 팽창성 브레이디드 튜브의 내측단부에 부착되는 제 2 스트랩으로서, 차량내의 부착 포인트에 상기 스트랩을 고정시키는 수단을 구비하는 제 2 스트랩과,

상기 시트 벨트의 일부가 루프 연결되는 버클 조립체의 수부와,

상기 버클 조립체의 수부에 해제가능하게 연결되는 버클 조립체의 암부와,

상기 버클 조립체의 암부에 부착되는 제 3 소형 스트랩으로서, 차량내의 부착 포인트에 상기 스트랩을 고정시키는 수단을 구비하는 제 3 스트랩과,

상기 브레이디드 튜브에 유체유동적으로 연결된 가스 발생기로 구성되며,

상기 가스 발생기는 차량의 구조물에 장착되고,

상기 브레이디드 튜브가 팽창하지 않을 때, 연속적인 화이버들이 화이버 십자형 포인트에서 30° 내지 70° 의 예각으로 종축 각도를 형성하도록 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 화이버 십자형 포인트에서 서로 가로지르는 연속의 화이버들로 형성된 나선형상을 구비하는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서, 브레이디드 튜브가 팽창될 때, 종축 각도는 팽창성 브레이디드 튜브의 제한된 길이를 적어도 약 20%까지 감소시키기 위해 약 100° 로 증가되는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 8

제 6항에 있어서, 상기 제한된 상태에서 팽창성 브레이디드 튜브는 약 21% 내지 33.5%로 그 길이가 감소되는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 9

제 6항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브의 팽창하지 않은 너비는 약 2인치로 구성되는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 10

제 6항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 15 밀리세컨드(milliseconds)내에서 약 1.5bar의 내부 압력으로 가스를 브레이디드 튜브에 채우므로서 팽창될 수 있는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 11

제 6항에 있어서, 상기 연속적인 화이버들은 아라미드, 나일론, 데이크론, 폴리아미드 및 폴리에스테르 화이버들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 12

제 1항 또는 제 6항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 점유자의 랩을 가로지르는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 13

제 1항 또는 제 6항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 점유자의 몸통을 가로지르는 것을 특징으로 하는 시트 제한 시스템.

청구항 14

차량의 점유자를 보호하기 위한 방법에 있어서,

팽창성 브레이디드 튜브가 화이버 십자형 포인트들에서 서로 가로지르고, 종축의 예각을 형성하는 연속적인 화이버로 형성된 나선형상들로 구성되며, 이러한 상기 팽창성 브레이디드 튜브의 외측단부에 제 1 스트랩을 부착하는 단계와,

상기 차량 또는 차량시트에 제 1 스트랩을 고정시키는 단계와,

상기 브레이디드 튜브의 내측 단부에, 제 2 앵커 또는 앵커형 랩 벨트 리트랙터에 연결된 제 2 스트랩을 부착시키는 단계와,

벌크 조립체의 수부를 통해 제 1 스트랩, 브레이디드 튜브 또는 제 2 스트랩을 루프 연결시키는 단계와,

상기 버클 조립체의 수부에 해제가능하게 연결된 버클 조립체의 암부에, 제 3 소형 스트랩을 부착시키는 단계와,

상기 차량 또는 차량 시트에 제 3 스트랩을 고정시키는 단계와,

충격을 탐지하는 단계와,

상기 충격에 대응하여 팽창성 브레이디드 튜브에 유체연결되고, 차량의 구조물에 장착된 가스 발생기를

점화하는 단계와,

상기 종축 각도가 증가되도록 브레이디드 튜브를 팽창시키는 가스를 해제시키는 단계로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 브레이디드 튜브가 팽창하기 전에, 종축각도는 30° 내지 70°의 영역을 구비하고, 상기 브레이디드 튜브가 팽창한 후에, 종축각도는 100° 내지 110°의 영역을 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 14항에 있어서, 상기 브레이디드 튜브는 팽창후에 약 10% 내지 30%까지 감소되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

외측 단부 및 내측 단부를 갖는 제 1 및 제 2 팽창성 브레이디드 튜브들과,

상기 브레이디드 튜브들의 각각의 외측단부에 부착되는 제 1 및 제 2 스트랩과,

수부 및 암부가 서로 해제가능하게 연결되는 버클 조립체와,

상기 팽창성 브레이디드 튜브의 내측단부에 부착되며, 상기 버클 조립체의 수부를 통과하는 제 2 스트랩과,

상기 버클 조립체의 암부에 부착되는 소형의 스트랩과,

상기 브레이디드 튜브에 유체 유동적으로 연결된 가스 발생기로 구성되며,

상기 브레이디드 튜브가 팽창하지 않은 상태일 때, 연속적인 화이버들이 화이버 십자형 포인트들에서 30° 내지 70°의 예각으로 종축 각도를 형성하도록 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 화이버 십자형 포인트에서 서로 가로지르는 연속의 화이버들로 형성된 나선형상을 구비하는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 18

제 17항에 있어서, 브레이디드 튜브가 팽창될 때, 종축 각도는 팽창성 브레이디드 튜브의 길이를 제한되지 않은 상태에서 약 21.5% 내지 약 33.5%까지 감소시키기 위해 약 100°로 증가되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 19

제 17항에 있어서, 제한되지 않는 상태에서 상기 브레이디드 튜브는 팽창중에 약 21.5% 내지 약 33.5%까지 그 길이가 감소되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 20

제 17항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브의 팽창하지 않은 너비는 거의 2인치로 구성되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 21

제 17항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브는 약 1 내지 4bar의 내부 압력으로 가스를 브레이디드 튜브에 채우므로써 완전히 팽창될 수 있는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 22

제 17항에 있어서, 상기 연속적인 화이버들은 아라미드, 나이론, 폴리에스테르, 폴리아미드 및 데이크론 화이버들로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 23

제 17항에 있어서, 상기 팽창성 브레이디드 튜브들 각각이 독립적으로 팽창되도록 상기 브레이디드 튜브들중의 하나에 연결되는 제 2 가스 발생기와,

상기 팽창성 브레이디드 튜브들을 팽창시키는데 작용하는 각 가스 발생기에 하나가 연결되는 한 쌍의 충격 센서를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 24

제 17항에 있어서, 상기 브레이디드 튜브는 팽창성 블래더로 구성되며, 이 팽창성 블래더를 팽창시키므로써 팽창되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 25

제 17항에 있어서, 상기 브레이디드 튜브는 불침투성으로 구성되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 26

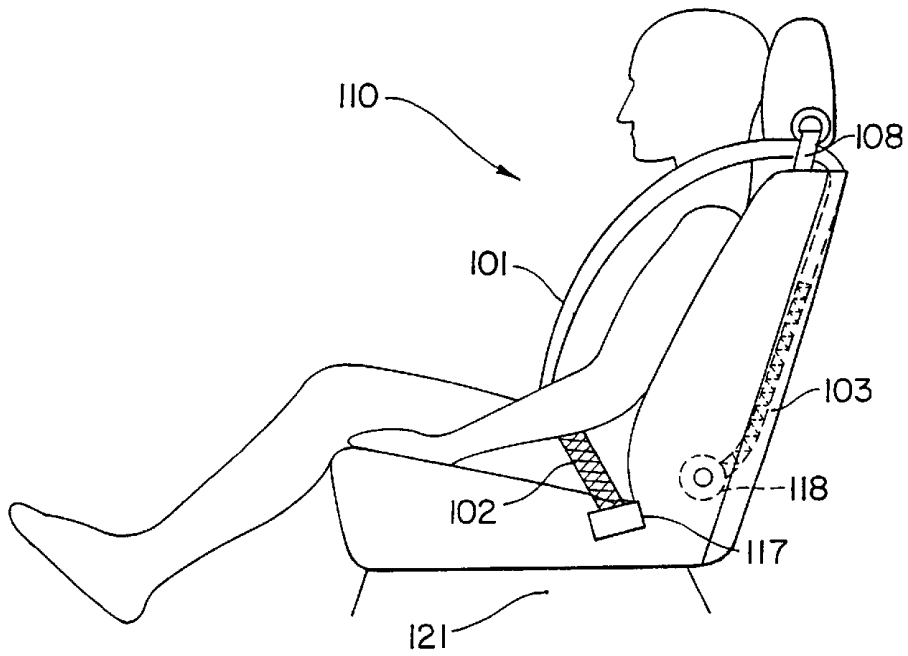
제 17항에 있어서, 상기 브레이디드 튜브는 불침투성이 되는 탄성 중합 물질로 주입되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

청구항 27

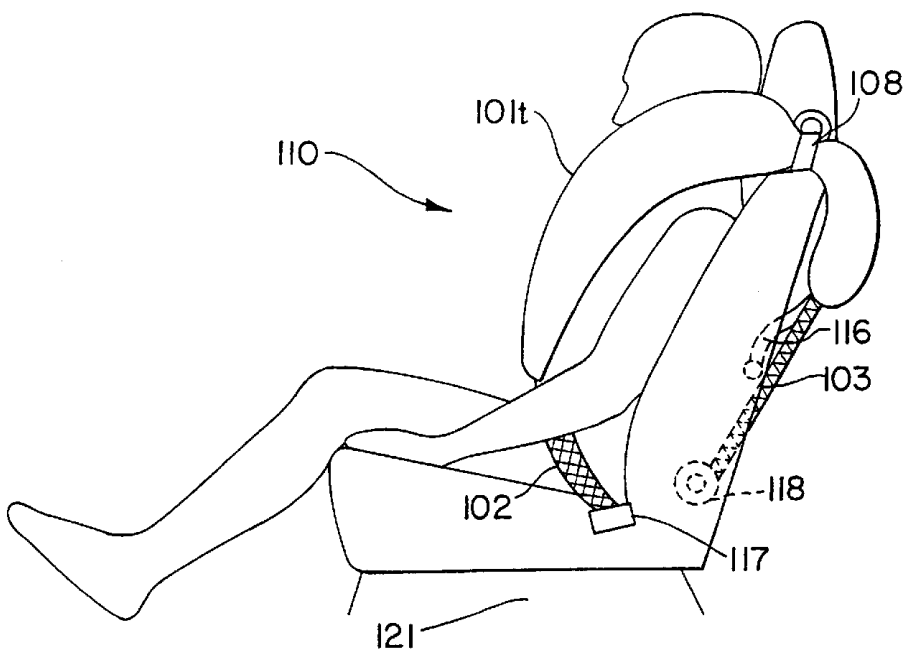
제 17항에 있어서, 상기 가스 발생기는 차량의 구조물에 장착되며, 차량에 부착된 링을 통해 브레이디드 튜브에 유체 연통되는 것을 특징으로 하는 시트 제한기.

도면

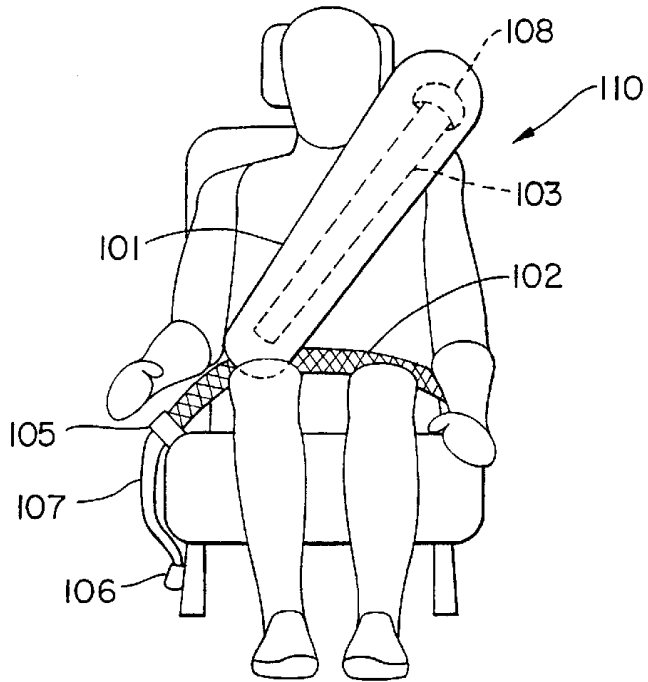
도면 1a



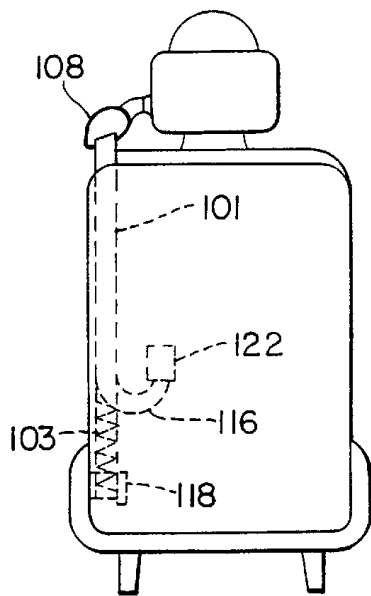
도면 1b



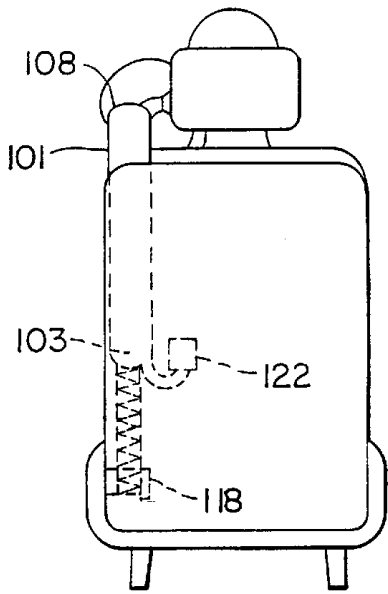
도면 1c



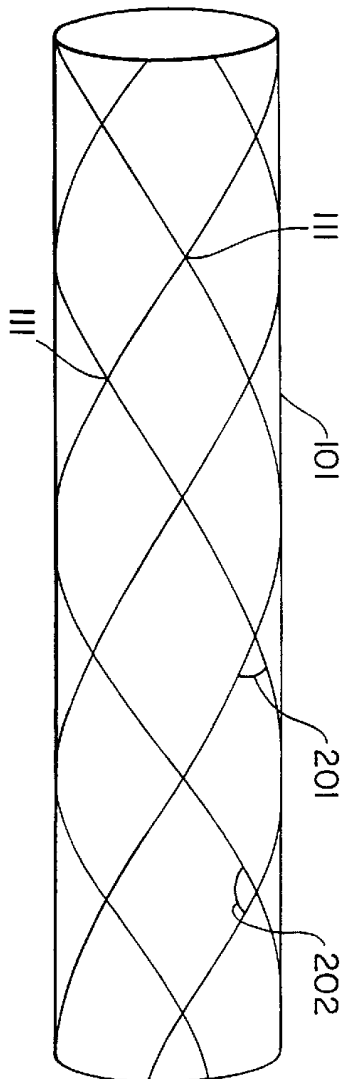
도면 1d



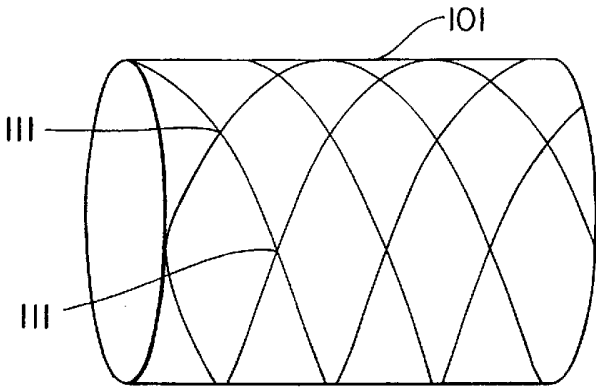
도면 1e



도면 2a

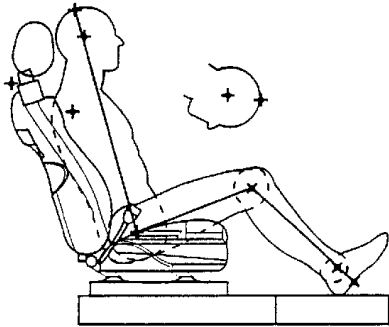


도면2b



도면3a-1

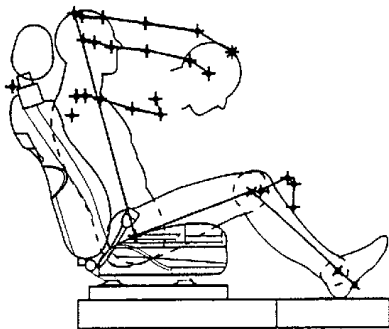
머리의 이동거리 = 20.5-IN.
 머리의 회전각도 = 110°



종래의 3-포인트 시트 벨트의
 베이스라인에서의 전방충격

도면3a-2

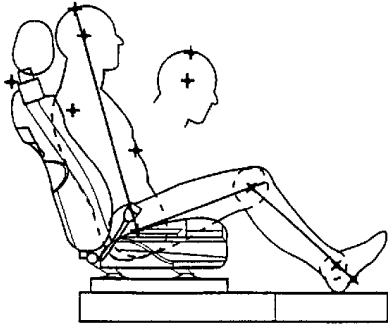
머리의 이동거리 = 18.0-IN.
 머리의 회전각도 = 61°



에어벨트-1의 전방충격

도면3a-3

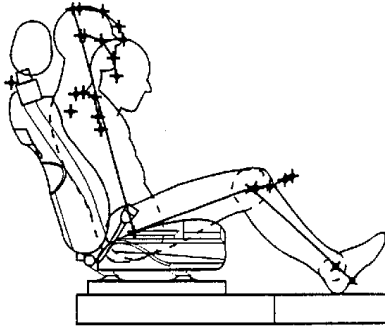
머리의 이동거리 = 14.5-IN.
 머리의 회전각도 = 42°



에어벨트-2의 전방충격

도면3a-4

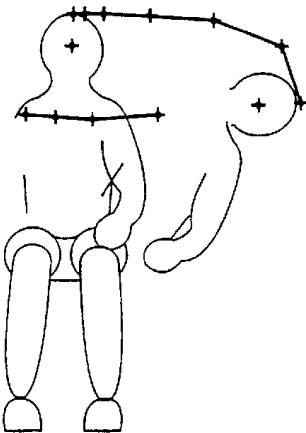
머리의 이동거리 = 5.0-IN.
 머리의 회전각도 = 28°



본발명의 전방충격

도면3b-1

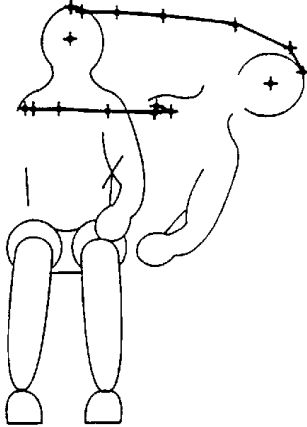
머리의 이동거리 = 23.0-IN.
 머리의 회전각도 = 86°



중래의 3-포인트 시트벨트의 베이스라인에서의 측면충격

도면3b-2

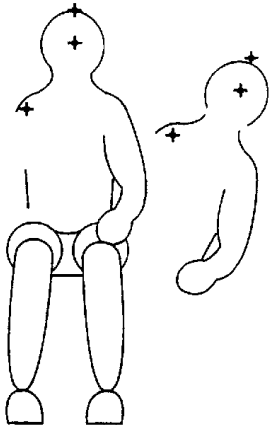
머리의 이동거리 = 24.0-IN.
 머리의 회전각도 = 74°



에어벨트-1의 측면충격

도면3b-3

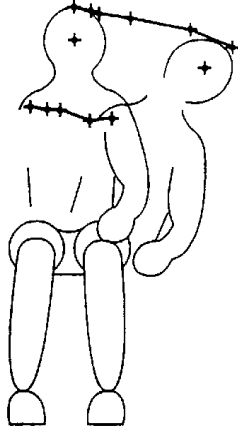
머리의 이동거리 = 20.5-IN.
 머리의 회전각도 = 15°



에어벨트 2의 측면충격

도면3b-4

머리의 이동거리 = 15.3-IN.
 머리의 회전각도 = 50°



본발명의 측면충격