

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B60R 22/34 (2006.01)		(45) 공고일자	2006년07월13일
		(11) 등록번호	10-0600250
		(24) 등록일자	2006년07월05일
(21) 출원번호	10-2001-7004516	(65) 공개번호	10-2001-0080080
(22) 출원일자	2001년04월10일	(43) 공개일자	2001년08월22일
번역문 제출일자	2001년04월10일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1999/015623	(87) 국제공개번호	WO 2000/21802
국제출원일자	1999년07월08일	국제공개일자	2000년04월20일
(81) 지정국	국내특허 : 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 체코, 독일, 영국, 일본, 대한민국, 멕시코, 폴란드, 러시아, EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스,		
(30) 우선권주장	09/170,409	1998년10월13일	미국(US)
(73) 특허권자	키 세이프티 시스템즈 인코포레이티드 미국 미시간주 48314 스티어링 하이츠 나인틴 마일 로드 7000		
(72) 발명자	코닝리차드더블유 미국미시간주48097예일바우어스로드16322		
(74) 대리인	김창세 장성구		

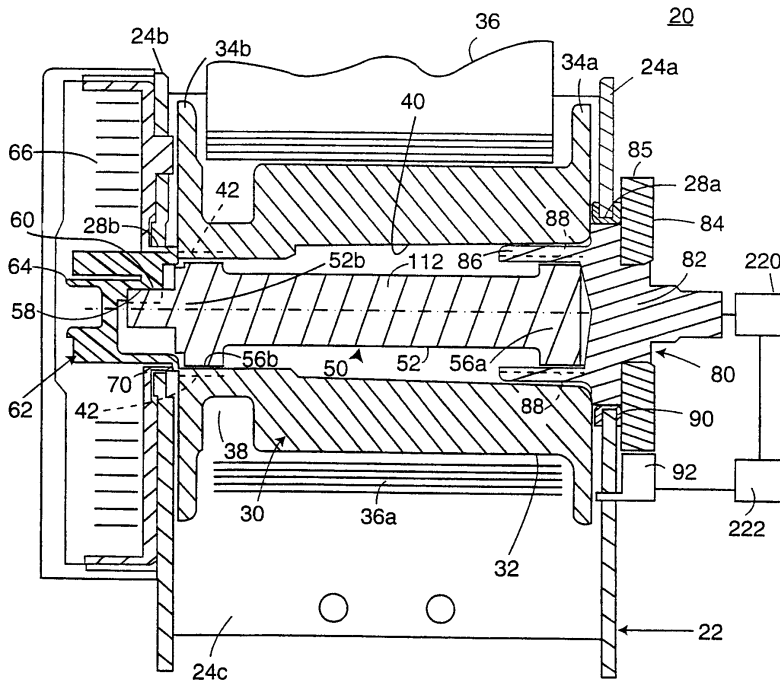
심사관 : 이재복

(54) 에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기

요약

좌석 벨트 수축기(20)는 토션 바아(50)와 스풀(30)을 회전되게 지지하는 프레임(22)을 구비한다. 토션 바아는 탄성 변형 영역과 소성 변형 영역으로의 급격한 시작을 특징으로 한다. 스풀은 토션 바아와 함께 회전하도록 작동적으로 연결된다. 수축기는 또한 자동차 충돌시 작동되고 일단 자동차 탑승자에 의해 하중을 받으면 토션 바아의 한쪽 측면은 회전이 방지되고 다른 쪽 측면과 스풀은 회전하게 하기 위해 토션 바아에 작동적으로 연결된 잠금 장치(80)를 구비한다.

대표도



보다 상세하게는, 토션 바아에 의해 발생된 반작용 토크는 토션 바아가 탄성, 전이 또는 소성 영역 또는 범위에 있는 가에 따라 변할 것이다. 언급된 바와 같이, 이상적인 토션 바아에서는, 탄성 범위는 급경사(바람직하게는 무한한 급경사 또는 디플렉션 곡선)를 특징으로 하며, 소성 범위는 탄성 영역으로부터 급격한 전이를 갖는 완벽하게 일정한 토크 디플렉션 영역을 특징으로 한다. 이러한 이상적인 토션 바아 및 해당 좌석 벨트 수축기에 있어서, 일단 토션 바아의 제 1 단부가 로킹되고 스톱이 하중을 받으면, 토션 바아는 즉각 그 탄성 범위로부터 작동의 소성 범위로[도 1의 곡선(100) 참조] 전이되고 좌석 벨트가 신장됨에 따라 일정한 반작용력이 수축기에 의해 발생되게 된다.

종래 기술의 토션 바아는 다수의 상이한 제조 방법을 사용하여 제조되었다. 일 방법에서는, 과도한 크기의 금속 바아가 가공되어 그 직경을 소망 치수로 감소시킨다. 그 뒤, 단부 형성부가 냉간 압연과 같은 방식에 의해 가공된 바아상에 형성된다. 바아를 가공함으로써 전형적으로 불균일한 응력 상승부(riser)가 발생할 수 있으며 가공된 바아를 냉간 압연함으로써 금속의 입자 구조가 바람직하지 않은 방식으로 재배향된다. 토션 바아내의 응력 분포를 보다 균일하게 하기 위해, 풀림(annealing) 단계가 종종 사용되지만, 이는 최종 제품의 가격을 상승시킨다. 그러나, 이러한 형식의 토션 바아가 탄성 영역, 연장된 탄성/소성 전이 영역 및 소성 영역을 갖는 도 1의 곡선(102)에 도시된 것과 유사한 특성 토크 디플렉션 곡선(torque deflection curve)을 나타내므로 본 발명의 목적을 달성하지는 못한다. 다른 제조 방법에서는 금속 바아 또는 와이어(직경이 큼)가 소망 치수보다 작은 직경을 갖게 되는 냉간-성형 공정을 사용하여 토션 바아가 제조된다. 소망 직경보다 작은 바아는 소망의 보다 큰 직경을 갖는 바아로 팽창된다. 이러한 형식의 바아가 시험되었으며 도 1의 곡선(102)과 유사한 특성 토크 디플렉션 곡선을 나타낸다. 종래 기술은 또한 짧아지거나 급격한 탄성/소성 전이 영역을 갖는 토션 바아를 제조하는 방법을 제안했다. 이러한 방법에서는 사전가공되거나 사전성형된 토션 바아는 좌석 벨트 수축기내에 설치되기 전에 가공 경화(그 항복 토크 레벨을 넘어 사전 토크가 가해지거나 비틀어짐으로써)된다. 이러한 기술의 하나의 잠재적 결함은 일단 수축기내에 설치되면 사전 비틀림(pre-twisting)이 토션 바아가 충돌 도중 추가적으로 비틀어질 수 있는 유용한 범위를 감소시킨다는 것이다.

좌석 벨트 수축기내에 사용되는 토션 바아를 제작하는 다른 방법론이 종래에 제안되었다. 토션 바아는 단부 형성부 사이에 위치된 연성의 기다란 본체로 성형되고 과도한 크기의 금속 바아를 감소된 직경의 바아로 압출시킴으로써 초기 응력이 가해진 바아 스톱으로서 형성되었으며, 바아의 중심 부근의 입자 구조는 종방향으로 배향되었다. 토션 바아의 단부 형성부는 냉간 헤딩 공정(cold heading process)에 의해 성형되었다. 이러한 공정에서는 냉간 헤딩된 바아는 풀림되지 않았다. 이러한 공정에서는, 냉간 헤딩은 토션 바아의 중앙 부분내의 종방향 입자 구조를 교란하지 않았다.

제안된 바와 같이 냉간 헤딩 형성부를 갖는 바아 스톱이 먼저 압출되고 그 후 토션 바아가 입자 구조를 증가시키지 않을 온도 또는 기간에서 풀림되고 토션 바아가 사전 비틀림 된다면, 우수한 결과가 기대될 수 있음이 발견되었다.

도면의 간단한 설명

도 1은 원형 단면을 갖는 이상적인 토션 바아와 종래의 토션 바아에 대한 토크 디플렉션 곡선을 도시하는 도면,

도 2는 냉간 성형되고 풀림된 토션 바아에 대한 토크 디플렉션 곡선을 도시하는 시험 데이터를 도시하는 도면,

도 2a는 냉간 성형, 풀림 및 사전 비틀림된 토션 바아에 대한 시험 데이터를 도시하는 도면,

도 3a 및 도 3b는 다양한 완성 단계의 토션 바아를 도시하는 도면,

도 4a 및 도 4b는 토션 바아의 단부 평면도,

도 5는 본 발명의 토션 바아가 탑재된 좌석 벨트 수축기를 도시하는 도면,

도 6은 벨트 힘 대 시간의 곡선을 도시하는 도면.

발명의 상세한 설명

도 3a 및 도 3b는 본 발명에 따라 제조된 토션 바아를 도시한다. 토션 바아(50)는 중심체(52)와 토션 바아를 각각 스프링 아머(arbor) 및 래칫체(ratchet body)와 맞물리게 하는 두 개의 단부 형성부(52a, 52b)를 구비한다. 토션 바아(50)는 원형 직경을 갖는 금속의 바아(또는 큰 직경의 와이어)로 제조된다. 실시예에 있어서 바아 또는 와이어는 AIAI/SAE 1005 변형(CHQ) 등급의 와이어 또는 스톱으로부터 제조된다. 와이어 또는 스톱은 50 내지 70, 그리고 바람직하게는 60 내지 65의

범위의 로크웰(Rockwell) B 등급을 갖는 공지된 열간 압연 알루미늄 킬드 세립 구상 풀립 강(aluminum killed fine grain spheridized annealed steel)을 사용하여 성형된다. 이러한 금속은 최대 0.1mm의 시임 깊이(seam depth)의 표면 다듬기(surface finish)를 갖는다. 인장 강도는 2,812 내지 4,218kg/cm² 사이에 있어야 한다. 바아 스톡의 최적 화학 성분은, 탄소 0.06, 망간 0.35, 인 0.02, 황 0.02, 실리콘 0.1, 구리 0.01, 크롬 0.08, 몰리브덴 0.04 및 알루미늄 0.06인 것이 바람직하다. 신장률은 5cm에서 25%이다. 바아 스톡의 직경은 9.525와 11.099mm 사이에 있다. 이러한 금속의 입자 구조가 일반적으로 종으로 배향되어 충분한 연성을 가지므로 이러한 금속이 선택된다.

금속 바아(110)의 최초 직경(Di)(도 3a에 도시됨)은 대략 토션 바아(50)의 최종 직경(Df)보다 대략 5%가 크다. 토션 바아의 최종 직경은 약 1cm(9.8mm)이다. 토션 바아의 최종 직경은 바아(110)(도 3a에 도시됨)가 부분적으로 다이(도시되지 않음)를 통해 가압되고 그 후 바아(110)가 소망의 길이로 절단되는 냉간 성형 압출 공정을 사용하여 달성된다. 이러한 압출 공정 또는 단계 도중, 금속 바아(110)의 입자 구조는 일반적으로 종방향으로 배향된 상태로 유지된다. 참조부호(53)는 종방향 입자 구조의 전형적 패턴을 개략적으로 도시한다. 즉, 입자 구조는 토션 바아(50)의 축(112)에 실질적으로 평행하게 배향된다. 원래의 바아 또는 와이어 스톡의 입자 구조가 종방향으로 배향된 입자 구조를 갖지 않더라도 이러한 압출 공정이 입자 구조를 그와 같이 배향시킬 것이다.

바아(110)의 직경을 소망의 치수로 감소시킨 후, 바아의 단부는 단부 형성부(52a, 52b)를 형성하도록 냉간 해딩된다. 이러한 형성부는 여러 단계의 공정 또는 단일 단계의 공정으로 성형될 수 있다. 도 4a 및 도 4b는 단부 형성부의 각각의 단부도이다. 단부 형성부(52a)는 다수의 스플라인(56a)이 형성된 확대된 직경 섹션을 구비한다. 단부 형성부(52b)는 스플라인(56b)과 도 5에 도시된 바와 같은 스프링 아머(60)를 수용하는 수단을 제공하는 일체로 형성된 노치 또는 홈(58)이 있는 확대된 섹션을 구비한다. 확대된 직경의 스플라인(56a, 56b)된 섹션을 형성하기 위해 사용된 냉간 해딩 공정이 재료의 입자 구조에 반경방향의 요소를 추가할 뿐만 아니라 바아내에 종방향의 입자 구조를 유지할 것이다. 그러나, 전이 반경(55, 57)(도 3b에 도시됨)에 의해 입자 구조 및 응력 분포내의 어떠한 불연속성도 방지되는 것으로 생각된다. 그 후, 상기 형성된 토션 바아는 바아의 입자 크기를 교란하지 않는 온도와 기간에서 풀립된다. 불행하게도, 풀립된 토션 바아는 소망의 정밀한 토크 디플렉션 곡선을 제공하지 않는다. 그 특징으로서, 이러한 곡선(도 2의 시험 데이터 참조)은 낮은 항복점을 나타낸다. 이러한 낮은 항복점으로 인해 실제 사용시 발생될 수 있는 결과는 풀립된 토션 바아가 조기에 항복될 수도 있다는 것이다.

토션 바아를 풀립한 후 다시 사전 비틀림에 의해 예비 응력이 가해진다. 상기 설명된 바아 재료(직경 9.8mm 토션 바아의 원형 바아로 성형됨)와 58.3mm의 전체 길이(단부 형성부의 팁 사이의 거리)에 대하여 바아는 0.5 회전(즉, 180°)만큼 비틀어진다. 그에 따른 시험 데이터가 도 2a에 도시되어 있다. 도시된 바와 같이 도 2에 도시된 낮은 항복점은 배제되었다. 바아에 의해 그 소성 영역내에 발생된 토크는 1도(degree)당 약 0.0067Nm의 기울기로 다소 직선적으로 증가한다. 이러한 토션 바아의 차후의 시험에 의해 낮은 항복점을 제거하는 효과가 충돌시 운동학적 성능을 향상시키는 것으로 확인되었다. 토션 바아(70)의 탄성과 소성 거동 사이의 급격히 감소된 전이 영역을 도시하고 상기 설명된 바와 같은 사전 비틀림으로 달성된 도 2a의 시험 데이터를 다시 참조한다. 사전 비틀림 양은 바아의 직경, 길이 및 재료의 선택에 따라 가장 바람직하게 변할 것이다.

에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기(20)와 토션 바아의 주된 구성요소의 구성을 일반적으로 도시하는 도 5를 참조한다. 수축기(20)는 제 1 및 제 2 측면(24a, 24b)과 후방 측면(24c)이 있는 프레임(22)을 포함하며, 제 1 및 제 2 측면은 제 1 개구(28a 또는 28b)를 구비한다. 수축기(20)는 또한 프레임상에 회전되게 지지된 중공의 스푼(30)을 구비한다. 스푼(30)은 중심체(32)와 중심체의 각각의 단부에서 마주보는 플랜지(34a, 34b)를 구비한다. 중심체는 중공의 보어(40)를 구비하며 보어는 그 일 단부에 형성된 스플라인(42)을 갖는다. 중심체는 또한 한 벌의 좌석 벨트(좌석 벨트 웨빙)(36)의 단부를 수용하고 고정하기 위해 공지된 구성의 슬롯(도시되지 않음)과 같은 수단을 구비한다. 참조부호(36a)는 스푼 주위로 권취된 좌석 벨트(36)의 몇 개의 층을 지시한다.

토션 바아(50)는 보어(40)내에 수용된다. 토션 바아는 중심체(52)와 단부 형성부(52a, 52b)를 구비한다. 언급된 바와 같이, 단부 형성부(52b)는 스플라인(56b)[스풀의 스플라인(42)과 구동적으로 결합함]을 구비한다. 노치 또는 홈(58)(도 4b에 도시됨)이 스프링 아머(62)의 구동 키(60)를 수용한다. 스프링 아머는 재권취 스프링(rewind spring)(66)의 내측 단부가 수용되는 슬롯(64)을 구비한다. 재권취 스프링(66)의 외측 단부는 스프링 덮개(68)에 고정된다. 덮개는 프레임 측면(24b)에 고정되며 프레임 개구(28b)내에 수용된 원형 돌출부(70)를 구비한다. 원형 돌출부는 스프링 아머(62), 토션 바아(50) 및 스푼(30)을 회전되게 지지하는 부싱으로서 작용한다. 스푼은 토션 바아(50)의 스플라인(42)의 부근에 위치된 마주보는 포켓(38)을 구비한다. 토션 바아가 정위치에 위치된 상태에서, 공구가 포켓내로 삽입되어 스푼 스플라인(42)과 토션 바아 스플라인(56b)을 함께 크림프(crimp)하도록 스푼(30)을 국부적으로 변형시킨다.

비상 잠금 수축기(emergency locking retractor; ELR)는 다양한 래칫 또는 로크 휠 조립체를 구비한다. 본 발명에 사용되는 정밀한 형태가 특별히 중요하지는 않다. 당해 분야에 공지된 바와 같이, 래칫 휠 조립체는 좌석 벨트의 신장을 중지시키기 위해 로크 폴이 래칫 또는 로크 휠상의 톱니와 결합되게 하는 센서 수단을 구비한다. 그러한 수단에는 전형적으로 소정 레벨을 넘어선 자동차 감속을 감지하는 차량 또는 관성 센서와 좌석 벨트(웨빙)가 측정 가능한 레벨을 초과한 속도로 스펴로부터 당겨질 때 수축기의 로킹을 개시하도록 작동되는 웹 센서가 사용된다. 수축기 또는 로크 휠 조립체는 플라스틱 또는 금속의 래칫 휠과 결합하는 하나 또는 그 이상의 플라스틱 센서 폴(pawl)을 사용할 수도 있으며, 이 플라스틱 또는 금속 래칫 휠은 수축기 샤프트(본 발명의 경우 토션 바아)에 로크 컵(lock cup)을 결합시킨다. 로크 컵을 샤프트(토션 바아)에 결합함으로써 로크 컵이 회전한다. 로크 컵이 운동함으로써 전형적으로 금속인 하중 흡수 로크 폴이 하중 흡수 금속 로크 휠과 결합하게 되고, 따라서 일시적이지만(토션 바아와 같은 에너지 흡수용 구성요소를 사용할 때), 좌석 벨트의 신장이 중지된다. 본 발명에 사용될 수 있는 그러한 로크 휠 조립체가 미국 특허 제 5,529,258 호 또는 유럽 특허 제 0 228 729 호에 개시되며 그 내용이 본 명세서에 참조로 인용된다.

토션 바아(50)의 단부 형성부(52a)는 래칫 휠 조립체(80)에 고정된다. 조립체는 래칫체(82)와 톱니(85)를 갖는 로크 휠 조립체(또는 래칫 휠 조립체)(84)를 구비한다. 래칫체는 토션 바아(50)의 스플라인(56a)과 결합하는 내부 스플라인(88)을 갖는 관형 부분(86)을 구비한다. 로크 휠은 래칫체(82)의 일부분일 수도 있거나 도시된 바와 같이 래칫체에 끼워진 별개의 부분일 수도 있다. 래칫체는 프레임 개구(28a)내에 수용되며 부상(90)에 의해 지지된다. 로크 폴(92)은 프레임 측면(24a)상에 회전되게 지지되며 자동차 또는 웹 센서의 작동에 응하여 로크 휠 조립체(84)의 톱니(85)와 결합되게 이동 가능하다.

로크 휠 조립체(80)는 스펴(30) 회전의 각속도를 감지하기 위해 결합된 웹 센서(220)를 구비한다. 도시된 바와 같이, 웹 센서는 로크 휠 조립체를 통하여 토션 바아(50)에 결합되며, 로크 휠 조립체의 속도(잠금 전)는 스펴의 속도이다. 로크 휠 조립체는 차량 센서(222)를 더 구비한다. 상기 언급된 바와 같이, 웹 및 차량 센서의 특정한 수행은 다양할 것이나, 이는 당해 분야에 공지되어 있다. 차량 또는 웹 센서중 어느 하나가 작동될 때마다, 로크 폴(92)은 공지된 기구를 통해 로크 휠 조립체(84)와 잠금 결합되게 된다.

수축기(20)의 작동은 상기 개괄된 것과 대체로 동일하다. 충돌 도중, 토션 바아(50)의 단부 형성부(52a)는 더 회전하지 않게 로킹되며 자동차 탑승자가 전방으로 이동하거나 또는 이동하려고 함에 따라 좌석 벨트는 하중을 받게 된다. 자동차 탑승자의 하중이 벨트(36)를 통하여 스펴(30)에 전달되며, 토션 바아의 스프링 단부 형성부(52b)가 회전함에 따라 발생한 반발 토크에 의해 그 이동이 방해된다. 증가된 자동차 탑승자의 하중이 스펴(30)과 토션 바아를 반발력에 반대되게 회전하도록 하며, 그에 의해 좌석 벨트(36)를 신장시키고 자동차 탑승자를 제어된 방식으로 전방으로 이동하게 한다.

종래 기술에서는 일정한 힘의 수축기로서 에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기를 참조했다. 이러한 참조는 토션 바아 또는 분쇄 링과 같은 에너지 흡수 장치가 그 소성 영역내로 변형될 때 달성되는 이론적으로 일정한 소성 반발 토크(또는 반발력)로 추정된다. 예컨대 토션 바아에서 이러한 일정한 토크를 발생시킴으로써, 이러한 힘이 수축기 스펴에 또한 그 후 좌석 벨트에 전달된다. 그러나, 일반적으로 일정한 반발력을 나타내는 수축기를 생산하는 것이 목적이려면, 완전한 토션 바아를 사용할 지라도 이는 달성되지 않을 것이다. 이는 하기에서 알 수 있다. 좌석 벨트상의 반발력 F 는 정상 상태에서 $F = 0.5 \times D \times T$ 이며, F 는 벨트에서 측정된 반발력이고, D 는 스펴의 유효 직경에 그 상에 웨빙된 좌석 벨트의 임의의 롤을 더한 것이며 T 는 토션 바아에 의해 발생한 반발 토크이다. 자동차 탑승자가 스펴에 하중을 가함에 따라, 토션 바아는 비틀어지기 시작하고 반발 토크를 발생한다. 그러나, 스펴이 비틀어짐에 따라, 보다 많은 좌석 벨트 웨빙이 스펴로부터 신장되고 유효 직경 D 는 감소한다. 따라서, 토크 T 가 일정할 지라도, 벨트 반발력은 스펴로부터 제거된 벨트와 상응하게 변할 수 있다.

도 6은 95백분위수(95th percentile) 하이브리드 III 모형과 상기 설명된 토션 바아 수축기를 사용한 충돌 시뮬레이션에 대한 시험 데이터이다. 이 시험 데이터는 본 발명에서 사용된 수축기가 현저하게 일정한 반발력을 발생할 수 있음을 도시한다. 이 시험 전에 좌석 벨트 웨빙은 수축기로부터 당겨져서 모형에 고정되었으며 좌석 벨트의 약 3 내지 4개의 층이 스펴상에 감겨진 채로 남겨진다. 시험 전의 유효 직경은 $D = D_s + D_w$ 이며, D_s 는 0.41mm인 스펴의 고정된 직경이고 D_w 는 스펴상의 좌석 벨트의 남아있는 3 내지 4개의 층으로 인한 추가된 폭 치수였다. $D = 50\text{mm}$ 인 조건의 이 시험에 있어서, 사용된 좌석 벨트는 약 6%의 신장량과 약 1.27mm의 두께를 갖는 종래의 직조된 폴리에스테르 좌석 벨트 재료였다. 그에 따른 조합이 거의 일정한 반발력을 발생시켰다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기(20)에 있어서,

스풀(30)과 토션 바아(50)를 포함하며,

상기 토션 바아는 제 1 및 제 2 단부 형성부(52b, 52a)를 구비하고, 상기 제 1 단부 형성부(52b)가 상기 스풀에 구동적으로 연결되며,

상기 토션 바아는 다른 구성요소와는 분리된 구성요소이며,

상기 토션 바아는, 상기 단부 형성부들 사이에 위치하고, 상기 토션 바아(50)의 중심 부근의 입자 구조가 길이방향으로 정렬된 상태로 감소된 직경의 압출된 금속 바아에 의해 형성된 연성의 기다란 본체(52)를 더 포함하며,

상기 토션 바아는 폴립되고 사전 비틀림되는

에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 단부 형성부(52a, 52b)가 냉간 헤딩 공정에 의해 형성되는
에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 단부 형성부가 충돌 동안에 로킹을 위한 로크 휠 조립체(84)에 연결되어 상기 토션 바아의 제 2 단부 형성부가 회전하는 것을 방지하고,

상기 제 1 단부 형성부와 스풀이 회전하는 것을 허용하고,

상기 스풀에 권취된 좌석 벨트(36)가 제어 가능하게 신장되는 것을 허용하는

에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기.

청구항 14.

제 11 항에 있어서,

상기 토션 바아가 약 180°로 비틀어지는

에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기.

청구항 15.

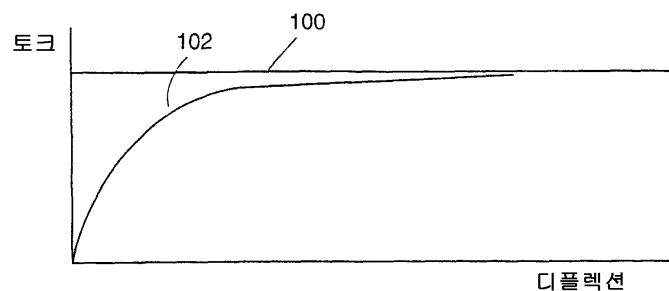
제 11 항에 있어서,

상기 토션 바아 수단이 원형 단면을 갖는

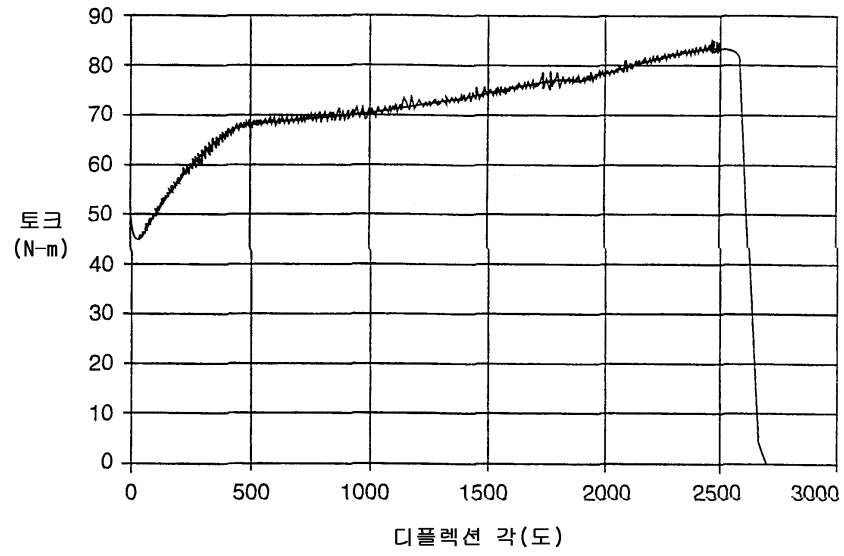
에너지 흡수형 좌석 벨트 수축기.

도면

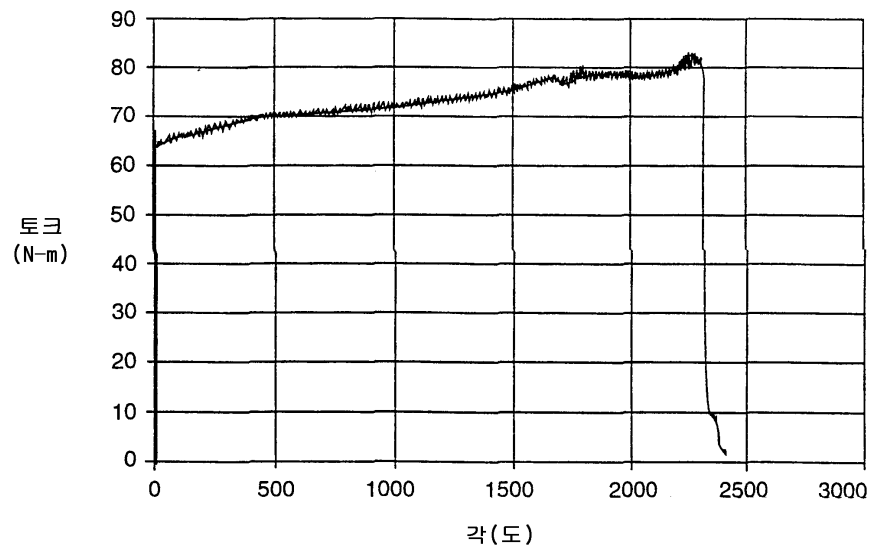
도면1



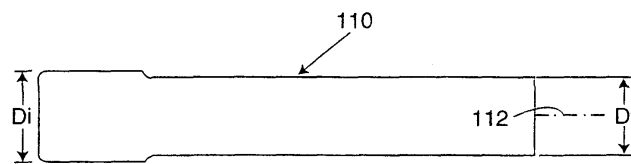
도면2



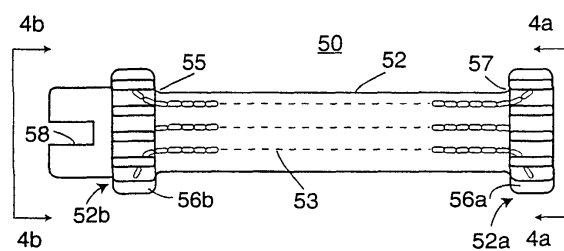
도면2a



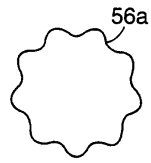
도면3a



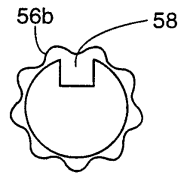
도면3b



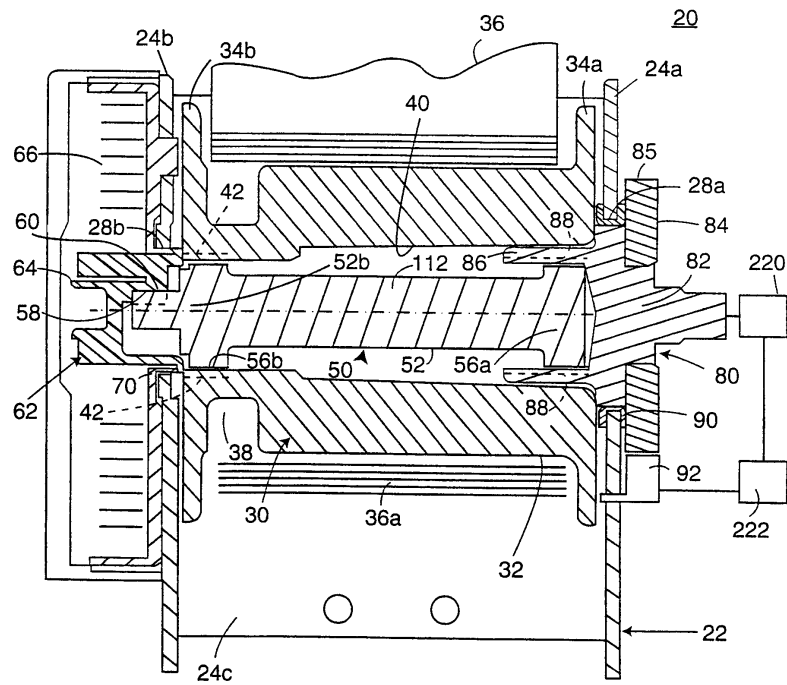
도면4a



도면4b



도면5



도면6

