

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
B60R 21/32

(11) 공개번호 특2000-0023737
(43) 공개일자 2000년04월25일

(21) 출원번호	10-1999-7000201
(22) 출원일자	1999년01월12일
(30) 우선권주장	60/046,233 1997년05월12일 미국(US)
(71) 출원인	9/075,584 1998년05월11일 미국(US) 오토모티브 시스템즈 라보라토리, 인코포레이티드 진 에이. 테넨트
(72) 발명자	미국 미시간 48331 파밍톤 힐스 스위트 비-12 하거티 로드 27200 스탠리, 제임스, 그레고리
(74) 대리인	미국, 미시간48374, 노비, 21945데일뷰드라이브 박경재

심사청구 : 없음

(54) 좌석 벨트 프레임에 장착된 가속계 및 중량 센서를 사용하는 좌석 벨트의 인장 예측 시스템

요약

차량 좌석 벨트의 인장 예측 시스템 및 방법은 차량의 수직 가속도에 응답하는 출력 신호를 갖는 가속계, 좌석에 작용하는 질량에 의해 가해진 힘에 응답하는 출력 신호를 갖는 좌석 중량 센서, 및 좌석 벨트 인장을 측정하는 프로세서 수단을 포함한다. 프로세서에는 가속계 출력 및 좌석 중량 센서 출력에 동작적으로 연결된 복수개의 입력이 제공된다. 차량 좌석에 작용하는 평균 질량을 계산하고 0의 벨트 인장인 경우 수직 가속도의 측정된 레벨에 대하여 좌석에 가해져야 하는 힘을 예측하도록 프로세서에 명령하는데 적당한 프로그래밍이 제공된다. 그리고 나서 프로세서는 좌석 벨트 인장을 결정하도록 좌석 중량 센서에 의해 측정된 실제 힘을 예측되는 힘과 비교하여 좌석 벨트 시스템과 물리적으로 접촉한 복잡한 하드웨어의 필요성을 제거한다.

대표도

도1

명세서

관련 출원에 대한 상호 참조문헌

본출원은 1997년 5월 12일에 출원되어 동시계류중인 미국 가특허출원 일련 번호 60/046,233 호의 권리를 청구한다.

1997년 12월 18일에 출원된 "Seat Weight Sensor Having Fluid Bladder" 라는 명칭의 동시계류중인 미국 특허출원 일련 번호 08/993,701 호는, 1997년 12월 19일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/032,380 호의 권리를 청구하면서, 안전 제지 시스템(safety restraint system)의 제어를 위하여 차량 좌석 내의 점유자의 중량을 감지하는 중량 센서 및 액체 충전 블래더를 포함하는 유체 중량 센서를 기술하고 있다.

1997년 1월 7일에 출원된 "Automotive Seat Weight Sensing System"라는 명칭의 동시 계류중인 미국 특허출원 일련번호 09/003,672 호는, 1997년 1월 8일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/034,018호의 권리를 청구하면서, 미국 특허출원 일련 번호 08/993,701 호에 따르는 다수의 유체 중량 센서를 포함하는 좌석 중량 감지 시스템을 기재한다. 미국 특허출원 일련번호 제 09/003,672 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 제 60/034,018호는 참고문헌으로서 본명세서에 포함되어있다.

1997년 1월 7일에 출원된 동시계류중인 "Vehicle Seat Sensor Having Self-Maintaining Air Bladder"라는 명칭의 미국 특허출원 일련 번호 제 09/003,870호는 1997년 1월 16일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련번호 제 60/035,343 호의 권리를 청구하면서, 유체 중량 센서 내에서 감지 유체의 공급을 자동 유지하기 위한 장치를 기재한다. 미국 특허출원 일련 번호 09/003,870 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 60/035,343 호는 본명세서에 참고문헌으로 포함되었다.

1997년 1월 7일에 출원된 "Seat Weight Sensor with Means for Distributing Loads"라는 명칭의 동시 계류중인 미국 특허출원 일련번호 09/003,868 호는, 1997년 9월 4일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/058,084호의 권리를 청구하면서, 유체 중량 센서의 하중 부과 표면을 가로지르는 하중을 감지하기 위한 하중 분배기를 기재한다. 미국 특허출원 일련번호 제 09/003,868 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 제 60/058,084호는 참고문헌으로서 본명세서에 포함되어있다.

1997년 1월 7일에 출원된 "Seat Weight Sensor Having Self-Regulating Fluid Filled Bladder"라는 명칭

의 동시 계류중인 미국 특허출원 일련번호 09/003,673 호는, 1997년 9월 4일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/058,119호의 권리를 청구하면서, 감지 유체의 양을 자동적으로 감지하기 위한 수단을 가진 유체 중량 센서를 기재한다. 미국 특허출원 일련번호 제 09/003,673 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 제 60/058,119호는 참고문헌으로서 본명세서에 포함되어 있다.

1997년 1월 7일에 출원된 "Seat Weight Sensor Using Fluid Tubing"라는 명칭의 동시 계류중인 미국 특허출원 일련번호 09/003,746 호는, 1997년 11월 14일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/065,986호의 권리를 청구하면서, 유체 충전 튜브를 포함하는 유체 중량 센서를 기재한다. 미국 특허출원 일련번호 제 09/003,746 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 제 60/065,986호는 참고문헌으로서 본명세서에 포함되어 있다.

1997년 1월 7일에 출원된 "Low Profile Hydraulic Weight Sensor"라는 명칭의 동시 계류중인 미국 특허출원 일련번호 09/003,744 호는, 1997년 11월 14일에 출원되어 본발명의 출원인에게 양도된 미국 가특허출원 일련 번호 60/065,832호의 권리를 청구하면서, 반-고정 재료의 플레이트 또는 시트로부터 제조되고, 액체, 그리스, 빙햄 유체(Bingham fluid) 또는 텍스트로픽 재료로 충전된 중량 센서를 기재한다. 미국 특허출원 일련번호 제 09/003,744 호 및 미국 가특허출원 일련 번호 제 60/065,832호는 참고문헌으로서 본명세서에 포함되어 있다.

기술분야

본발명은 일반적으로 차량 승객 억제 시스템에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 좌석 중량 센서 및 가속계를 이용한 차량내의 좌석 벨트 인장을 예측하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

차량 제조업체 및 NHTSA(National Highway Transportation Safety Association)는 차량 에어백이 이름기 보다는 상해를 초래할 수 있는 상황에서 에어백을 작동 불능시키는 방법을 연구하고 있다. 전형적으로, 에어백은 고속 충돌시 175 파운드의 성인을 억제하기에 충분한 힘으로 전개되도록 개발되어 왔다. 어린이가 착석한 경우에 이러한 에어백의 전개는 에어백의 팽창시 발생하는 힘으로 인해 심각한 부상을 초래할 수 있다.

결과적으로, 시트 중량 센서 및 시스템은 착석 승객이 어린이인 경우를 결정하도록 개발중에 있다. 이러한 시스템은 착석자가 작고, 어린이가 후방 유아용 시트, 전방 어린이용 시트 또는 부스터 시트에 있는 경우까지도 식별해야 한다. 어린이용 시트가 존재하는 경우에 착석자의 중량 측정은 시트 벨트의 인장에 의해 어린이용 시트에 가해지는 하방향 힘에 의해 더욱 복잡하다. 어린이용 시트가 단단히 묶여있는 경우, 시트 벨트는 어린이용 시트를 차량 시트로 강제하여 측정된 중량을 종종 인위적으로 증가시키는데, 이는 어린이나 유아용 시트에 있는 경우에 에어백의 전개를 초래할 수 있다.

시트 벨트의 인장을 측정하는 여러가지 방법들이 사용되어 왔다. "Villari Effect Seat Tension Sensor" 명칭의 계류중인 미국 가특허출원 제 60/067,071호 및 "Compressive Villari Effect Seat belt Tension Sensor" 명칭의 계류중인 미국 가특허출원 제 60/070,319호는 Villari 효과로 공지된 원리에 따라 작동하는 센서를 이용하는 두개의 시트 벨트 인장 측정 시스템을 개시하고 있는데, 상기 양 특허는 본발명의 양수인에게 양도되었다. Villari 효과는 자기억제 특성을 갖는 어떠한 재료가 압축 또는 인장 응력을 받는 경우 상기 재료가 이 재료내의 전자계의 강도를 억제 또는 향상시키도록 하는 경향에 관한 것이다. 시트 벨트 래치 또는 시트 벨트 수축기 등의 시트 벨트 기구와 함께 배치된 자기억제 재료내의 자계 강도를 측정함으로써, 벨트내의 관련 인장이 계산될 수 있다.

더우기, 낮은 인장이 존재하는 경우 벨트가 직선 이탈을 강제하는 기계적 시스템을 통해 좌석 벨트를 안내하는 벨트 편향 기술이 사용되어 왔다. 높은 인장하에서 좌석 벨트는 기계적 편향기의 변위를 강제한다. 이 힘은 전기기계적 스위치를 이용하여 감지될 수 있다. 인장 측정 기구는 좌석 벨트의 버클내에 또한 함체되어 왔다. 한 실시예에서, 미끄럼 버클은 스프링으로 원상 바이어스된다. 벨트가 큰 인장을 받는 경우, 버클은 차량 프로세서에 피드백을 제공하는 스위치를 제어하도록 전방으로 인장된다.

전기한 시트 벨트의 인장 측정 방법들은 많은 단점들이 있다. 처음에는, 상당히 많은 부가적인 부품들이 시트 벨트 수축기 또는 버클 구조에 요구된다. 이는 차량 조립체에 복잡성(및 결과적으로 비용)을 증가시키며 기존 차량을 원상 고정하는데 상당한 어려움을 제공한다. 또한, 여러 가지 전기한 인장 시스템은 인장 검출의 한계 레벨만을 제공한다.

본발명은 좌석 벨트가 높은 인장을 받는 지를 검출하는데 사용되어 유아용 좌석이 존재하는 것을 표시할 수 있다. 더우기, 벨트내의 상당한 인장은 실제의 벨트 인장을 측정하는데 요구되는 복잡한 기구에 의존하지 않고 예측될 수 있다. 좌석 벨트와 직접 접촉하는 공지된 벨트 인장 측정 시스템은 구성요소의 갯수와 차량 조립체의 복잡성을 증가시키는 부가적인 하드웨어 및 센서를 필요로 한다.

발명의 상세한 설명

발명의 요약

본발명은, 차량 좌석 벨트내의 인장을 정확히 결정하여 단단히 묶인 어린이용 좌석 또는 물체의 존재와 성인용 좌석을 구별하도록 가속계 및 좌석 중량 센서를 이용한 좌석 벨트의 인장 예측 시스템을 제공함으로써 전기한 문제점을 해결한다.

본발명은 차량 좌석에 단단히 장착된 가속계를 모니터링하여 좌석 중량 측정 수단상의 중량에 의한 "바운스(bounce)", 또는 수직 가속도를 측정한다. 바운스는 차량 이동 범프 또는 도로의 구멍에 의한 좌석상의 중량의 일시적인 가속도로 여겨질 수 있다. 이러한 도로-유도 바운스는 좌석 중량 센서에 의해 측정

될 수 있는 좌석에 작용하는 힘에서 진동을 초래한다.

차량 좌석상에 위치한 "자유" 또는 무벨트 부재는 좌석 상에서 상하로 바운딩되며 극한 상황에서는 좌석과의 접촉을 완전히 상실할 수도 있다. 따라서 중량 센서는 좌석에 작용하는 제로 힘의 "스파이크(spike)"로 이러한 극한 상황을 해석한다. 그렇지만, 일반적으로, 중량 센서에 의해 발생하는 출력 신호는 좌석에 작용하는 총 질량에 좌우되는 작은 진폭 및 도로-유도 차량 바운스의 진폭으로 진동한다. 좌석에 하방향으로 작용하는 힘이 단단한 좌석 벨트내의 인장으로 인해 증가되는 경우, 중량 센서에 의해 발생하는 출력 신호의 진동은 좌석 벨트내의 인장에 의한 힘의 성분이 일정하기 때문에 감소된다. 따라서, 좌석 벨트의 인장은 차량의 수직 가속도 및 좌석 중량 센서에 의해 측정되는 좌석에 가해진 힘의 변화를 결정하여 계산될 수 있다.

종래의 가속계는 좌석, 결과적으로는 좌석의 질량이 받는 수직 가속도에 비례하는 전기 신호를 제공한다. 실제의 수직 가속도가 중량 센서에 의해 발생하는 진동 출력 신호와 비교되는 경우, 좌석 벨트내의 인장으로 인한 좌석상의 힘의 측정치가 계산될 수 있다. 차량에 작용하는 도로-유도 수직 가속도는 좌석 벨트 인장이 존재하지 않는 경우 좌석에 하방향으로 가해지는 힘의 크기를 예측하는데 사용된다.

종래의 마이크로프로세서는 가속계 및 좌석 중량 센서로부터 출력 신호를 받는데 적합하다. 가속계 출력은 차량 좌석에 작용하는 도로 바운스에 의한 수직 가속도의 크기에 대응하며 중량 센서 출력은 차량 좌석에 하방향으로 가해지는 힘의 크기에 대응한다.

좌석 벨트 인장의 표준화된 측정은 중량 센서 출력을 사용하여 좌석상의 평균 질량을 우선적으로 계산하여 프로세서에 의해 계산될 수 있다. 예상되는 힘의 변화는 전기한 평균 질량에 소정의 시간 주기동안 가속계에 의해 측정되는 실제의 가속도를 승산하여 계산된다. 표준화된 좌석 벨트의 인장은 소정의 시간 주기동안 좌석 중량 센서에 의해 측정되는 힘의 변화를 전기한 주기동안 예상 또는 계산된 힘의 변화만큼 분할하여 계산될 수 있다.

결과적인 스칼라 인장은 좌석에 작용하는 질량이 수직으로 자유롭게 이동하는 벨트없는 또는 헐거운 착석 상황에 대한 전체성에 접근한다. 따라서, 표준적인 인장 스칼라는 매우 높은 벨트 인장이 존재하는 경우 증가하여 질량을 좌석으로 강제한다.

변형적으로, 프로세서는 벨트 인장이 없는 경우 개별 시간격으로 도로-유도 차량 바운스로 인한 좌석에 가해지는 예상되는 힘을 계산하고, 시간내에 개별 지점에서 좌석에 가해지는 측정된 힘과 결과를 비교할 수 있다. 측정된 힘과 좌석에 가해진 계산 또는 예상되는 힘 사이의 비율은 벨트 인장을 표시한다.

알려진 좌석 중량 센서는 중량을 측정하도록 좌석내에 배치된 힘 감지 저항(force sensitive resistive; FSR) 요소를 사용하는 하나 이상의 패드를 포함할 수 있다. 이러한 장치는 좌석이 빈 경우 승객 에어백을 작동불능시키도록 처리기와 함께 사용되는 중량 한계 시스템으로 사용되는 것이 전형적이다.

좌석 장착 포스트에 부착된 종래의 로드 셀은 연구 용도로 또한 사용되어 왔다. 본발명에서 중량 측정 수단으로 로드 셀을 사용하는 것은 좌석 벨트 또는 승객 억제 기구가 차량 좌석에 직접 장착되지 않는 것을 필요로 하는데, 그 이유는 전체의 좌석 및 좌석 벨트와 이의 장착 지점을 포함하는 내용물의 중량을 재는 로드 셀 시스템이 좌석 벨트내의 인장에 의해 좌석에 가해지는 힘에 대응되지 않기 때문이다.

하방향 좌석 변위를 측정하기 위해 스트링 작동 전위계를 사용하는 기구들이 중량 측정 수단으로 또한 이용되어 왔다. 이러한 기구들에서, 중량 좌석 패드에 가해지는 중량은 패드가 하방향으로 기울거나 또는 휘어지게 하여, 좌석 패드의 하부를 가로질러 위치한 스트링을 변위시킨다. 스트링의 한 단부는 스트링이 변위되는 경우 회전되는 전위계 축에 연결된다. 전위계 축의 회전은 전위계 출력에서의 저항이 변경되도록 한다. 프로세서는 전위계 출력에서 변경되는 저항을 측정하여 스트링 변위, 결과적으로 좌석에 존재하는 질량에 의한 힘에 비례하는 신호를 제공하는데 적합하다.

계류중인 미국 특허출원 제 08/993,701호에는 좌석 중량을 계산하기 위해 좌석 패드내에 배치된 가스 충전 블래더를 이용하는 중량 센서가 부가적으로 개시되어 있다. 로드가 좌석에 가해지는 경우, 블래더에 동작적으로 연결된 차압 센서는 블래더 내에서의 유체상의 압력에 대응하는, 결과적으로 좌석에 작용하는 힘을 나타내는 신호를 발생시킨다. 압력 센서에 동작적으로 연결된 입력을 갖는 신호 프로세서는 존재하는 질량뿐만 아니라 좌석에 가해지는 힘을 계산한다.

차량 좌석 내에 존재하는 질량의 양 및 승객 제지 벨트 내에 존재하는 인장의 양을 결정함으로써, 에어백 제어 시스템과 같은 다른 제지 시스템성분을 적용하여 차량 점유자를 더욱 보호하는 추가적 보정 작용이 행해질 수 있다.

좌석 벨트 내에 존재하는 인장을 감지하는 능력은 차량 좌석 내의 점유자의 존재 및 점유자의 상대적 크기를 결정하기 위한 좌석 중량 센서와 연계하여 사용될 수 있다. 이 정보는 좌석벨트 요구자를 제지하거나 및/또는 에어백의 팽창 상태를 조절하는데 사용될 수도 있다.

더 나아가, 좌석벨트 내에 존재하는 인장의 양을 감지함으로써, 에어백의 전개는 어린이 좌석의 존재시 또는 점유자가 에어백의 팽창으로 인해 다칠 위험을 최소화하여야 하는 상황에서 금지될 수 있다. 그러므로, 좌석 벨트 내에 존재하는 인장의 양을 신뢰성있게 예측할 수 있는 시스템은 차량 안전 시스템에 크게 유용하게 사용될 수 있다.

본발명의 큰 장점 중 하나는 좌석 벨트 시스템과 직접 접촉하는 수많은 보조성분을 필요로하지 않는다는 것이다. 본발명은 좌석 벨트 인장을 직접적으로 측정하지 않고서도, 좌석 벨트 내의 상당한 인장이 존재하는지를 예측할 수 있다.

그러므로, 본발명의 목적 중 하나는 좌석 벨트 또는 관련 조립체와 직접 접촉하는 매카니즘을 요구하지 않는 좌석 인장 측정 시스템을 제공하는 것이다.

본발명의 또다른 목적은 좌석 중량 센서 신호에 대한 힘의 함수로서 각각의 차량에 부과된 도로-유도 수직 가속도를 사용한다는 것이다. 구별되는 시간 간격에서의 중량 센서 신호의 진동과 비교되는 가속계

신호의 진동은 좌석 벨트 인장의 계산에 요구되는 데이터를 제공한다.

본발명의 또다른 목적은 좌석 중량 측정 수단 및 다양한 차량 장치 신호를 수신 및 처리하도록 조정된 부수적 프로세서를 벗어나는 최소한의 추가적 성분을 요구하는 좌석벨트 인장 예측 시스템을 제공하는 것이다. 본발명은 좌석 벨트 인장을 정확하게 계산하기 위해 좌석 중량 센서와 함께 단지 가속계 또는 등가적인 가속도 감지 디바이스 및 종래의 마이크로프로세서 또는 등가적인 처리 수단만을 필요로 한다.

본발명의 또다른 목적은 차량 내에서의 유아용 좌석의 존재를 결정하는데 유용한 좌석 벨트 인장 예측 시스템을 제공하는 것이다. 본발명은 좌석상의 질량의 존재로 인한 힘의 성분뿐만 아니라 좌석 벨트내의 인장으로 인한 차량 좌석에 작용하는 힘의 성분을 측정하여, 성인이나 또는 유아가 착석했는지를 예측하는 수단을 제공한다.

본발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예의 다음의 상세한 설명을 정독하면 보다 완전히 이해될 것이다. 본 설명이 차량 안전 억제 시스템의 문맥에서 본발명의 용도를 예시하고 있지만, 본발명의 기타 다른 인장 측정 시스템에서 또한 이용될 수 있다는 사실은 당업자에 의해 쉽게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본발명의 바람직한 실시예의 개략도.

도 2는 도 1의 라인(2-2)을 따라 취해진 변형 좌석 중량 센서 장치의 개략도.

도 3은 본발명의 변형 실시예의 개략도.

도 4는 본발명의 변형 실시예의 개략도.

도 5는 도 4의 라인(5-5)을 따라 취해진 본발명의 도면.

실시예

도 1에 대해 언급하면 좌석(14)이 있는 차량(12)에 대한 좌석 벨트 인장 예측 시스템 및 방법은 가속계(2) 및 좌석 중량 센서(3)로 구성된다. 가속계(20)는 차량(12) 및, 이에 따라 차량 좌석(14)에 대해 부과되는 수직 가속도의 양에 감응하는 출력 신호(22)가 제공된다. 가속계(20)는 가속도 변화 지대를 횡단할 때 차량 좌석(14)이 수직 가속도를 받는 것과 같은 가속도를 겪는 차량 구조 부재(16)에 단단히 고정되어야만 한다. 본발명의 바람직한 실시예에서, 가속계(20)의 해상도는 0.005 이상이어서 수직 가속도의 작은 변화에도 충분한 감도를 제공한다.

좌석 중량 센서(30)는 차량 좌석(4)에 대해 아래로 주어진 힘의 양에 감응하는 출력 신호(32)가 제공된다. 따라서, 좌석 중량 센서 출력 신호(32)는 좌석 벨트(34) 내에서 인장에 의해 주어지는 추가적인 힘에 대해서도 또한 감응한다. 중량 센서(30)로부터의 출력 신호(32)는 중량 센서(3)가 차량 수직 가속도에 의해 발생한 시트(14)에 대한 진동을 감지하기에 충분히 작은 업데이트 주기를 가져야만 한다. 본발명의 바람직한 실시예에서, 중량 센서 출력 신호(32)의 업데이트 주기는 25 밀리초 미만이다. 추가적으로, 중량 센서 출력 신호(32)는 차량점유자의 운동의 결과 통상적으로 발생하는 저주파 신호 진동을 걸러내고, 그리하여 도로-유도 수직 가속도에 의해 발생되지 않는 이들 진동을 무시하도록 AC 에 연결될 수도 있다.

더우기, 프로세서(50)에는 가속계 출력 신호(22)에 작동적으로 연결된 제 1 입력(52) 및 좌석 차량 센서 출력 신호(32)에 작동적으로 연결된 제 2 입력(54)이 제공된다. 프로세서(50)는 차량 에어백 제어 시스템(60)에 추가로 작동적으로 연결될 수 있고, 이에 의해 프로세서(50)는 에어백 제어 시스템(60)에 단일 또는 다수의 출력 신호를 제공하여 에어백의 전개를 금지하거나 및/또는 에어백의 팽창 상태를 조절한다.

프로세서(50)는 아날로그 또는 디지털 마이크로프로세서 또는 이의 동등물로 구성될 수 있다. 본발명의 바람직한 실시예는 종래의 디지털 마이크로프로세서를 이용하는 것이지만, 릴레이 논리 회로, 아날로그 프로세서, 아날로그-디지털 변환기 및 TTL 논리 회로도 본발명의 수행을 위한 프로세서 수단으로 사용될 수 있음을 당업계의 당업자라면 용이하게 이해할 것이다.

도 2에서 도시된 본발명의 또다른 실시예에서, 좌석 중량 센서(40)는 힘의 측정을 위해 차량 좌석(14) 내에 놓인 다수의 힘 감지 저항 요소(42)로 구성된다. 힘 감지 저항 요소(42)는 출력 신호(44)로서 요소(42)에 대해 부과된 힘의 양에 감응하는 가변 전기 저항을 제공하고, 요소(42)는 프로세서(50)의 입력(54)에 작동적으로 연결될 수도 있다. 가변 저항 출력 신호(44)는 시트(14)에 대해 부과된 힘의 양에 일반적으로 반비례한다.

도 3 및 미국특허 일련번호 제 08/993,701 호에 대해 언급하면, 본발명의 또다른 실시예에서 합체된 유체 좌석 중량 센서(70)는 차량 시트(14) 내에 장착된 가스 충전 블래더(72) 및 블래더(72)와 대기 사이의 압력 차이를 측정하기 위하여 블래더(72)에 작동적으로 연결된 차등 압력 센서(74)를 포함한다. 차등 압력 센서(74)는 좌석(14)에 대해 아래방향으로 부과된 힘에 감응하는 압력 센서 출력(76)을 제공한다. 차등 압력 센서 출력(76)은 프로세서(50)의 입력(54)에 작동적으로 연결되고, 이에 의해 좌석(14)에 대해 아래방향으로 부과되는 힘을 표시한다.

도 4에 도시된 바와 같이, 또다른 좌석 중량 센서는 차량 좌석(14) 및 차량 구조물(16) 사이에 놓인 다수의 로드 셀(load cell)을 포함하여 좌석(14)의 총중량은 로드 셀(80)에 안치된다. 로드 셀(80)은 좌석(14)에 부과된 힘의 양에 감응하는 출력(82)이 제공된다. 중량 센서로서 로드 셀(80)을 사용할 때, 좌석 벨트(34)는 로드 셀(80)이 좌석 벨트(34) 내에 존재하는 인장에 의해 발생된, 좌석(14)에 부과된 힘에 감응하도록 차량(12)에 장착된다. 예를들어, 도 4 및 5는 로드 셀(80)이 좌석 벨트(34)에 적용된 인장 및 좌석(14)에 안치된 중량으로 인한 힘 모두에 감응하는 좌석 벨트(34)의 구성을 예시한다.

작동시, 및 본발명의 바람직한 실시예에 따르면, 가속계(2)는 차량(14)의 수직 가속도를 측정하고, 프로

세서(50)에 출력 신호(22)를 제공한다. 정상화된 좌석벨트 인장 측정은 이후 프로세서(50)에 의해 계산되어 높은 벨트 인장을 탐지하고, 이에 의해 어린이 좌석의 존재를 결정한다.

프로세서(50)는 지구 중력 상수, g 에 의해 중량 센서 (30)의 출력(32)을 나눔으로써 좌석에 안치된 물체의 평균 질량을 계산하도록 프로그램된다. 이 계산은 차량의 작동 중 미리설정된 시간동안 수행될 수 있고, 바람직하게는 차량 (12)의 수직 가속도 및 벨트 인장은 무시할 수 있다고 가정하여 연속적으로 수행되고, 결과적으로 얻은 연속 중량 계산을 평균한다.

좌석(14)에 부과된 힘의 예상 편차는 미리설정된 시간 주기 동안 가속계(20)에 의해 제공된 수직 가속도에서 측정된 편차를 상기한 평균 질량과 곱함으로써 프로세서(50) 내에서 계산된다. 주기 동안의 수직 가속도에서의 편차는 가속계 출력(22) 및 상기한 시간 주기 동안의 지구 중력 상수 g 사이의 차이의 절대값을 적분함으로써 결정된다.

좌석(14)에 부과된 실제 힘의 편차, 또는 변동은 이후 좌석 중량 센서 출력(32) 및 좌석(14)에 부과된 평균 힘 사이의 차이의 절대값을 적분함으로써 결정된다. 정상화된 인장 측정은 이후 중량 센서(30)에 의해 측정된 바와 같이 동일한 시간 주기 동안 좌석에 부과된 실제 힘의 편차를 좌석(14)에 부과된 힘의 예상 편차로 나눔으로써 계산된다. 예상 힘의 편차가 계산되는 시간 주기는 도로 유도 바운스가 차량(12)에 수직 가속도를 부과하는 것을 허용하는데 충분하여야 한다. 본발명의 바람직한 실시예에서, 정상화된 벨트 인장을 계산하는데 사용된 시간 주기는 5초이다.

본발명의 또다른 실시예에서, 프로세서(50)는 가속계(20)에 의해 제공된 수직 가속도 측정장치를 사용하여 구별되는 시간 간격에서 좌석(14)에 대해 아래방향으로 부과되는 힘을 계산하고, 좌석 벨트(34) 인장이 시스템 내에 존재하지 않는다고 가정하면서, 각 구별되는 시점에서 결과적인 예상 힘을 실제 측정된 힘과 비교하여 벨트 인장을 계산한다. 예를들면, 좌석(14)에 대해 부과되는 예상 힘은 프로세서(50)가 다음의 알고리즘을 수행하도록 프로그래밍함으로써 계산된다.

$F = M(g - A) + BT$, 여기서

F 는 좌석(14)에 대해 아래방향으로 부과된 힘,

M 은 좌석(14) 위의 물건의 중량,

g 는 지구에 의해 질량 M 에 대해 부과된 중력 가속도,

A 는 지구 중력을 제외한, 차량(12)의 수직 가속도, 및

BT 는 벨트(34) 내에 존재하는 인장의 수직 성분.

차량(12)의 수직 가속도 A 는 0 근처에서 변동하고, 그러므로 좌석(14)에 대해 부과되는 힘 F 의 편차를 유발한다. 벨트 인장(BT)은 일반적으로 작은 값인데, 수 파운드의 힘보다 큰 벨트 인장은 대부분의 차량 점유자에게 불편한 것으로 알려졌고, 이에 의해 좌석 벨트(34) 내에 상당한 인장이 존재할 경우 점유자가 존재할 가능성이 적어진다.

상기에서 개시된 바와 같이, 중량 센서(30)의 출력 신호(32)는 프로세서(50)에 의해 지구 중력 상수 g 에 의해 나누어져서 차량 좌석(14) 내에 존재하는 평균 질량 M 이 계산된다. 이후 프로세서(50)는 벨트 인장 BT 가 0 이라고 가정하면서, 상기한 평균 질량을 사용하여 구별되는 시간 간격에서 시트(14)에 대해 아래방향으로 부과된 예상 힘을 계산한다. 여전히 벨트 인장 BT 는 0 라고 가정하면서, 프로세서(50)는 이후 중량 센서(30)에 의해 구별되는 각 시점에서 측정된 힘 F 의 실제 값을 계산 또는 예상 힘과 비교한다. 예상 힘 값 및 실제 힘 값의 차이는 벨트 내에 존재하는 인장 BT 를 나타낸다.

벨트 인장 BT 를 예상하기 위한 또다른 방법에서, 프로세서(50)는 구별되는 시간 간격에서 중량 센서 출력 신호(32)를 모니터하고, 각 구별되는 시점에서 출력 신호(32)의 진폭을 계산한다. 프로세서(50)는 더 나아가 해당 시간 간격에서 가속계 출력 신호(22)를 모니터하고, 가속계 출력 신호(22)의 진폭을 계산한다. 얻어진 가속계 진폭 측정값은 이후 차량 좌석(14) 내에 존재하는 평균 질량 M 과 곱해져서 각 시점에서 좌석(14)에 부과되는 예상 힘을 계산한다. 좌석(14)에 대해 부과된 실제 힘 대 각 시점에서의 계산 힘의 비는 좌석 벨트 인장의 계산값을 제공한다.

차량 좌석(14) 내에 존재하는 강하게 벨트착용된 질량은 "자유" 질량이 차량 좌석(14) 내에 위치할 때 계산되는 실제 힘 대 예상 힘의 비와 비교하여 감소된 실제 힘 대 예상 힘의 비를 만들어낼 것이다. 그러므로, 중량 센서(3)에 의해 나타난 실제 힘 및 평균 질량 M 과 가속계 출력 신호(22)를 사용하여 계산된 예상 힘 사이의 비가 작으면 작을수록, 벨트 인장 BT 는 커지고, 어린이용 좌석이 차량 좌석(14)에 대해 하방향으로 강하게 벨트착용될 가능성은 커진다. 프로세서(50)는 룩-업(look-up) 테이블과 함께 제공될 수 있고, 그러므로써 좌석 벨트(34) 인장은 주어진 특성의 계산된 인장 비로 계산된다.

따라서, 도 1에서 도시된 바와 같이, 프로세서(50)가 미리설정된 최고값을 초과하는 인장 레벨을 좌석 벨트(34) 내에서 계산하면, 프로세서(50)는 에어백의 전개를 금지하도록 에어백 제어 시스템(60)에 작동적으로 연결되는 출력(56)을 발생시킨다. 택일적으로, 프로세서(50)가 미리설정된 최고값 미만의 인장 레벨을 좌석 벨트(34) 내에서 계산하면, 프로세서(50)는 점유자의 중량 측정에 따라서 팽창 상태를 감소시키도록 에어백 제어 시스템(60)에 작동적으로 연결되는 출력(56)을 제공한다.

본발명의 특정 실시예들이 상세히 설명되었지만, 이러한 상세한 설명에 대한 여러 수정 및 변형들이 전반적인 본 출원에 비추어 개발될 수 있음을 당업자는 이해할 것이다. 따라서, 개시된 특정 장치들은 본발명의 범위에 있어서 단지 예시적인 것일 뿐 국한되지 않는 것으로 의미되며, 이는 첨부된 청구항 및 이의 모든 등가사항의 전면에 주어진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

에어백 제어 시스템 및 좌석을 지니는 차량내의 좌석 벨트 인장을 측정하는 시스템에 있어서,

- a.) 좌석에 근접상태로 상기 차량에 단단히 고정된 가속계로서, 상기 차량의 수직 가속도에 응답하는 출력 신호를 갖는 가속계;
- b.) 상기 좌석상의 질량에 의해 가해지는 힘에 응답하는 출력 신호를 갖는 좌석 중량 센서; 및
- c.) 제 1 및 제 2 입력을 갖는 컴퓨터 프로세서로서, 상기 제 1 입력은 상기 가속계의 출력 신호에 동작적으로 연결되고 상기 제 2 입력은 상기 좌석 중량 센서의 출력 신호에 동작적으로 연결되며, 상기 프로세서는 좌석 벨트 인장이 없는 경우 질량에 작용하는 수직 가속도에 의해 초래되는 좌석에 가해진 힘의 예측되는 변동과 개별 시간격으로 상기 좌석 중량 센서의 출력 신호를 비교하여 상기 좌석 벨트내의 인장을 계산하는 컴퓨터 프로세서

를 포함하는 좌석 벨트의 인장 측정 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 좌석 중량 센서는 좌석내에 배치된 정수 (hydrostatic) 좌석 중량 센서를 포함하는 시스템.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 좌석 중량 센서는 상기 좌석 벨트에 의해 좌석에 가해진 힘에 응답하기에 적합한 복수개의 로드 셀을 포함하는 시스템.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 좌석 중량 센서는 좌석내에 배치된 복수개의 힘 감지 저항 요소를 포함하는 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로세서는 높은 좌석 벨트 인장의 계산시 시스템의 동작을 억제하도록 상기 에어백 제어 시스템에 동작적으로 연결된 출력을 부가적으로 포함하는 시스템.

청구항 6

제 2항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로세서는 높은 좌석 벨트 인장의 계산시 시스템의 동작을 억제하도록 상기 에어백 제어 시스템에 동작적으로 연결된 출력을 부가적으로 포함하는 시스템.

청구항 7

제 3항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로세서는 높은 좌석 벨트 인장의 계산시 시스템의 동작을 억제하도록 상기 에어백 제어 시스템에 동작적으로 연결된 출력을 부가적으로 포함하는 시스템.

청구항 8

제 4항에 있어서, 상기 컴퓨터 프로세서는 높은 좌석 벨트 인장의 계산시 시스템의 동작을 억제하도록 상기 에어백 제어 시스템에 동작적으로 연결된 출력을 부가적으로 포함하는 시스템.

청구항 9

좌석을 지니는 차량내의 좌석 벨트 인장을 예측하는 방법에 있어서, 좌석에 근접상태로 상기 차량에 단단히 고정된 가속계는 상기 차량의 수직 가속도에 응답하는 출력 신호를 지니고, 좌석 중량 센서는 좌석에 작용하는 질량에 의해 가해진 힘에 응답하는 출력 신호를 지니며, 프로세서는 상기 가속계의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 1 입력 및 상기 중량 센서의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 2 입력을 지니며,

- a.) 소정의 시간 주기동안 좌석에 가해진 수직 가속도로 인한 힘의 실제 변화를 측정하는 단계;
- b.) 좌석상의 평균 질량을 계산하는 단계;
- c.) 평균 질량에 소정의 시간 주기동안의 수직 가속도의 변화를 승산하여 좌석상에 가해진 수직 가속도로 인한 예측되는 힘의 변화를 계산하는 단계; 및
- d.) 몫(quotient)이 표준화 좌석 벨트 인장을 나타내도록 하는 예측되는 힘의 변화만큼 실제의 힘의 변화를 분할하는 단계

를 포함하는 좌석 벨트의 인장 예측 방법.

청구항 10

좌석을 지니는 차량내의 좌석 벨트 인장을 예측하는 방법에 있어서, 좌석에 근접상태로 상기 차량에 단단히 고정된 가속계는 상기 차량의 수직 가속도에 응답하는 출력 신호를 지니고, 좌석 중량 센서는 좌석상의 질량에 의해 가해진 힘에 응답하는 출력 신호를 지니며, 프로세서는 상기 가속계의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 1 입력 및 상기 중량 센서의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 2 입력을 지니며,

- a.) 개별 시간 간격으로 좌석에 가해진 수직 가속도로 인한 힘을 측정하는 단계;
- b.) 좌석상의 평균 질량을 계산하는 단계;

c.) 상기 좌석 벨트내의 인장이 0인 경우, 수직 가속도로 인해 좌석상에 작용하는 예측되는 힘을 개별 시간 간격으로 계산하는 단계; 및

d.) 차가 좌석 벨트 인장을 나타내도록 하는 좌석에 가해진 측정된 힘과 예측되는 힘 사이의 차를 개별 시간 간격으로 계산하는 단계

를 포함하는 좌석 벨트의 인장 예측 방법.

청구항 11

좌석을 지니는 차량내의 좌석 벨트 인장을 예측하는 방법에 있어서, 좌석에 근접상태로 상기 차량에 단단히 고정된 가속계는 상기 차량의 수직 가속도에 응답하는 출력 신호를 지니고, 좌석 중량 센서는 좌석상의 질량에 의해 가해진 힘에 응답하는 출력 신호를 지니며, 프로세서는 상기 가속계의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 1 입력 및 상기 중량 센서의 출력 신호에 동작적으로 연결된 제 2 입력을 지니며,

a.) 개별 시간 간격으로 좌석에 가해진 수직 가속도로 인한 힘을 측정하는 단계;

b.) 좌석상의 평균 질량을 계산하는 단계;

c.) 개별 시간 간격으로 상기 차량에 작용하는 수직 가속도를 측정하는 단계;

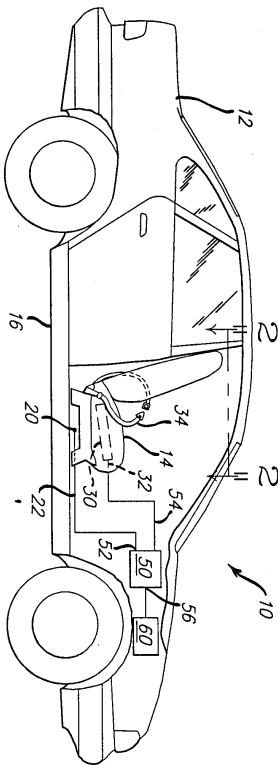
d.) 상기 좌석 벨트내의 인장이 0인 경우, 각 시간 간격으로 수직 가속도를 평균 질량에 승산하여 좌석에 가해진 예측되는 힘을 개별 시간 간격으로 계산하는 단계; 및

e.) 비율이 좌석 벨트 인장을 나타내도록 하는, 좌석에 가해진 측정된 힘과 좌석에 가해진 예측된 힘 사이의 비율을 개별 시간 간격으로 계산하는 단계

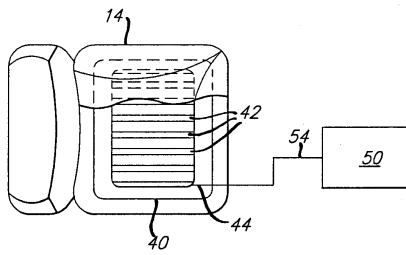
를 포함하는 좌석 벨트의 인장 예측 방법.

도면

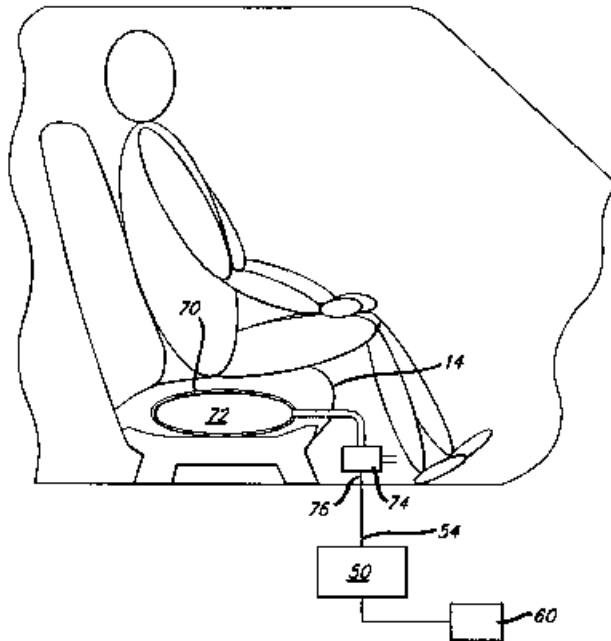
도면1



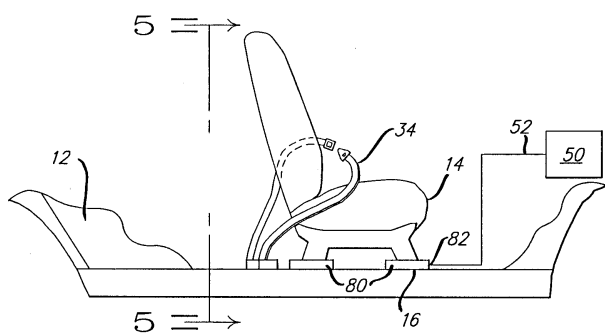
도면2



도면3



도면4



도면5

