



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B60R 21/01 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년06월08일 10-0725735 2007년05월31일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2005-7013612	(65) 공개번호	10-2005-0094878
(22) 출원일자	2005년07월22일	(43) 공개일자	2005년09월28일
심사청구일자	2005년07월22일		
번역문 제출일자	2005년07월22일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2004/001852	(87) 국제공개번호	WO 2004/065163
국제출원일자	2004년01월23일	국제공개일자	2004년08월05일

(30) 우선권주장	60/441,968	2003년01월23일	미국(US)
	60/441,969	2003년01월23일	미국(US)
	60/441,970	2003년01월23일	미국(US)
	60/441,971	2003년01월23일	미국(US)

(73) 특허권자 지멘스 비디오 오토모티브 코포레이션
미국 미시간 48326-2980 오번 힐스 이젝큐티브 힐스드라이브 2400

(72) 발명자 너펠 안드레아스
미국 미시간주 폰티악 헤론 베이 코트 697

 티롤레르 도비아스
 독일 레겐스부르크 로토르브라흐베크 104아

 빈클러 게르트
 독일 레겐스부르크 헤드비그슈트라쎄 25

(74) 대리인 김정욱
 박중혁
 정삼영

(56) 선행기술조사문헌
WO 2004/065163 A3

심사관 : 조도연

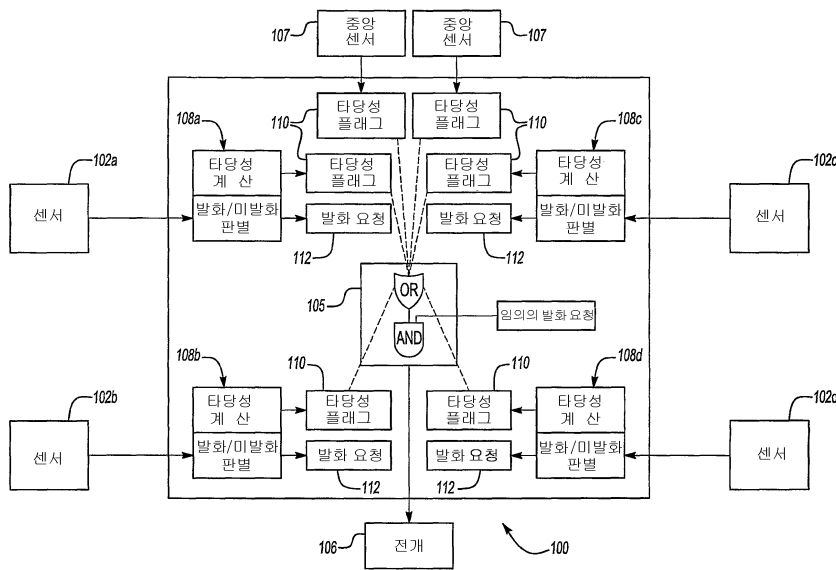
전체 청구항 수 : 총 41 항

(54) 센서가 분포된 차량의 승객 레스트레인트 시스템

(57) 요약

분포식 감지 시스템 및 방법은 하나 이상의 센서의 데이터를 사용하여 전개 사고와 비전개 사고를 판별함으로써 차량에서 레스트레인트 전개를 필요로 하는 사고 감지를 향상시킨다. 전송 체크 처리는 센서의 입력 신호를 계속해서 모니터링하고 그리고 카운터를 사용하는 선택된 값을 초과하는 많은 데이터 샘플을 계속해서 카운트한다. 카운터 값이 선택된 드레시홀드를 초과하면, 전송 체크가 완료되고 레스트레인트 전개를 허용하는 것을 시스템은 나타내게 된다. 상관 가속 차(CAD) 알고리즘은 주어진 시간에서 차량으로 외부 물체의 침입 정도에 따른 CAD 항을 계산한다. 센서가 사고에 응답하면 차량의 지지 측에 배치된 센서의 가속 데이터는 체크되고, 가속 데이터의 절대값은 CAD 항이 계산되어 절대값의 차이를 얻도록 서로 빼진다. 시스템 알고리즘의 런타임을 감소시키는 방법은 레스트레인트 전개를 필요로 하는 상태를 갖는 보다 큰 가능성을 구비한 측에 유도되도록 계산의 우선순위를 매기는 것이다. 계산의 우선순위 매김은 또한 레스트레인트가 미리 전개된 측에서 재점화를 피하게 하여, 시스템이 유도를 필요로 하는 총수의 계산을 감소시킨다. 소정의 센서의 점화 결정이 레스트레인트 전개를 필요로 한다는 사고 결과의 타당성을 평가하는 방법은 레스트레인트 점화 요청을 하기 전에 시스템내의 다른 센서의 상태를 체크할 타당성을 포함한다. 타당성 체크에서 사용된 특정 항은 상이한 차량 하드웨어 구성, 차량 셋업 및 요구조건을 수용하도록 조정된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.

차량의 승객 레스트레인트 시스템용 감지 시스템에 있어서,

복수의 센서;

복수의 센서 모듈을 구비하고 있고, 상기 각각의 센서 모듈은 상기 복수의 센서 중 하나에 대응하고 점화 신호를 만들지의 여부를 판정할 때 제어기에 의해 고려되는 점화 요청을 만드는 제어기; 및

점화 신호에 응답하여 레스트레인트를 전개시키는 전개 장치;

를 포함하고 있고,

상기 적어도 하나의 센서 모듈은 타당성 체크 알고리즘을 포함하고, 상기 제어기는 적어도 2개의 센서 모듈에 의해 만들어진 정보에 기초하여 점화 신호를 만들고, 상기 제어기는 제 1 센서가 점화 요청을 송신하면 그리고 제 2 센서에 대응한 타

당성 체크 알고리즘이 충돌 사고가 당연하다는 것을 나타내면 점화 신호를 송신하고, 상기 제어기는 충돌 사고에 응답하여 제 1 센서와 상호작용하는 센서로서 제 2 센서를 선택하는 것을 특징으로 하는 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 감지 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 복수의 타당성 플래그를 구비한 상태 필드를 더 포함하고 있고, 센서의 데이터가 타당성 드레시홀드를 초과하면 소정의 센서에 대한 타당성 체크 플래그가 설정되는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 복수의 타당성 플래그는 관찰된 타당성 플래그 및 무시된 타당성 플래그 중 적어도 하나를 포함하도록 상기 복수의 타당성 플래그의 교정을 허용하는 파라미터식 타당성 경로에 있는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 4.

제 1 항에 있어서, 제 1 센서 및 제 2 센서는 상이한 센서인 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서, 복수의 센서는 적어도 1열로 대칭적으로 배치되고, 각각의 열은 운전자 측 센서와 승객 측 센서를 포함하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 센서 모듈은 점화 요청을 출력할지의 여부를 결정하는데 사용되는 점화/미점화 판별 알고리즘을 포함하고, 제어기는 점화 요청시 적어도 한 부분에 기초하여 점화 신호를 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 7.

제 6 항에 있어서, 점화/미점화 판별 알고리즘은:

적어도 하나의 드레시홀드에 대한 센서 출력을 평가하는 제 1 모드; 및

동적 드레시홀드에 대한 센서 출력에 기초하여 속도 변화를 평가하는 제 2 모드를 포함하고 있고,

제 1 및 제 2 모드 중 적어도 하나는 신호를 만들지의 여부를 판정하는 제어기에 의해 고려된 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 8.

제 7 항에 있어서, 센서 출력은 가속 신호이고, 제 1 모드는 가속 신호의 높이와 폭이 각각 드레시홀드의 높이와 폭을 초과하면 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 9.

제 7 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 제 1 모드는 상대 압력 변화가 적어도 하나의 고정된 동적 드레시홀드를 초과하면 점화 요청 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 10.

제 7 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 제 1 모드는 평균 압력이 동적 드레시홀드를 초과하면 그리고 차압이 고정된 드레시홀드를 초과하면 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 11.

제 7 항에 있어서, 동적 드레시홀드는 복수의 항에 기초하여 가변적인 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 12.

제 1 항에 있어서, 적어도 하나의 센서 모듈은 센서 모듈이 그것의 대응하는 센서의 유효 센서 데이터를 수신할지의 여부를 체크하도록 전송 체크 알고리즘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 13.

제 12 항에 있어서, 전송 체크 알고리즘은 센서 데이터가 전송 체크 드레시홀드를 초과할 때 인크리먼트시키는 카운터를 포함하고, 전송 체크 알고리즘은 카운터가 카운터 드레시홀드에 도달할 때 점화 요청을 송신할지의 여부를 판정하는데 사용되는 전송 체크 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 전송 체크 알고리즘은 카운터가 선택된 시간 창문 함수의 카운터 드레시홀드에 도달할 때 전송 체크 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 15.

제 7 항에 있어서, 제 2 모드에서 사용된 하나의 항은 상관 가속차(CAD)이고, 시스템은 한 열의 승객 측 센서와 운전자 측 센서의 데이터간의 차를 반영하는 상관 가속차(CAD) 항을 계산하는 상관 가속차(CAD) 알고리즘을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상관 가속차(CAD) 항은 시간 창문 함수를 통하여 적분된 승객 측 센서 데이터와 운전자 측 센서 데이터의 절대값의 차인 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 17.

제 1 항에 있어서, 제어기는 운전자 측과 승객 측의 레스트레인트 전개 상태를 체크하고, 제어기는 운전자와 승객 측 중 한 측이 전개되면 비전개측에 있는 적어도 하나의 센서 모듈의 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키고 양측이 전개되면 알고리즘 작동을 정지시키는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 제어기는 운전자 측 속도 변화와 승객 측 속도 변화를 더 비교하고 충돌 방향에 있어서 보다 큰 속도 변화를 갖는 측에서의 상기 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 19.

차량의 승객 레스트레인트 시스템용 감지 시스템에 있어서,

적어도 1열로 대칭적으로 배치되는 복수의 센서;

복수의 센서 모듈을 구비한 제어기; 및

점화 신호에 응답하여 레스트레인트를 전개시키는 전개 장치;를 포함하고 있고,

상기 각각의 열은 운전자 측 센서와 승객 측 센서를 포함하고 있고, 각각의 센서 모듈은 상기 복수의 센서 중 하나에 대응하고 점화 신호를 만들지의 여부를 판정할 때 제어기에 의해 고려된 점화 요청을 만들고, 상기 제어기는 제 1 센서가 점화 요청을 송신하면 그리고 제 2 센서에 대응하는 타당성 플래그가 충돌 사고가 당연하다는 것을 나타내면 점화 신호를 송신하고,

상기 적어도 하나의 센서 모듈은

점화 요청의 출력할지의 여부를 결정하는데 사용되는 점화/미점화 판별 알고리즘,

복수의 타당성 플래그를 갖춘 상태 필드의 타당성 플래그를 제어하는 타당성 체크 알고리즘,

센서 모듈이 그것의 대응하는 센서의 유효 센서 데이터를 수신하고 있는지의 여부를 체크하기 위한 전송 체크 알고리즘, 및

한 열로 있는 승객 측 센서와 운전자 측 센서의 데이터간의 차를 반영하는 상관 가속차(CAD) 항을 계산하는 상관 가속 차(CAD) 알고리즘,을 포함하고 있고,

소정의 센서에 있어서 상기 타당성 플래그는 센서의 데이터가 타당성 드레시홀드를 초과하면 설정되고, 상기 전송 체크 알고리즘은 센서 데이터가 전송 체크 드레시홀드를 초과할 때 인크리먼트되는 카운터를 포함하고, 그리고 상기 전송 체크 알고리즘은 카운터가 카운터 드레시홀드에 도달할 때 점화 요청을 송신할지의 여부를 판정하는데 사용되는 전송 체크 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하는 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 감지 시스템.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 복수의 타당성 플래그는 관찰된 타당성 플래그와 무시된 타당성 플래그중 적어도 하나를 포함하도록 상기 복수의 타당성 플래그의 교정을 허용하는 파라미터식 타당성 경로에 있는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 21.

제 19 항에 있어서, 제 2 센서는 충돌 사고에 응답해 제 1 센서와 상호작용하도록 예비판정되는 센서인 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 22.

제 19 항에 있어서, 점화/미점화 판별 알고리즘은:

적어도 하나의 드레시호울드에 대해 센서 출력을 평가하는 제 1 모드;와

복수의 항에 기초하여 가변적인 동적 드레시호울드에 대해 센서 출력에 기초한 속도 변화를 평가하는 제 2 모드;

를 포함하고 있고,

제 1 및 제 2 모드 중 적어도 하나는 점화 신호를 만들지의 여부를 판정하는 제어기에 의해 고려된 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 23.

제 22 항에 있어서, 센서 출력은 가속 신호이고, 제 1 모드는 가속 신호의 높이와 폭이 각각 드레시호울드의 높이와 폭을 초과하면 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 24.

제 22 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 제 1 모드는 상대 압력 변화가 적어도 하나의 고정된 동적 드레시호울드를 초과하면 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 25.

제 22 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 제 1 모드는 평균 압력이 동적 드레시호울드를 초과하면 그리고 차압이 고정된 드레시호울드를 초과하면 점화 요청을 만드는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 26.

제 19 항에 있어서, 전송 체크 알고리즘은 카운터가 선택된 시간 창문 함수의 카운터 드레시호울드에 도달할 때 전송 체크 플래그를 설정하는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 27.

제 19 항에 있어서, 상관 가속차(CAD) 항은 시간 창문 함수를 통하여 적분된 승객 측 센서 데이터와 운전자 측 센서 데이터의 절대값 차인 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 28.

제 19 항에 있어서, 제어기는 운전자 측과 승객 측 레스트레인트 전개 상태를 체크하고, 제어기는 운전자와 승객 측 중 한 측이 전개되면 비전개측에 있는 적어도 하나의 센서 모듈의 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키고 양측이 전개되면 적어도 하나의 알고리즘 작동을 정지시키는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 제어기는 운전자 측 속도 변화와 승객 측 속도 변화를 더 비교하고 보다 큰 속도 변화를 갖춘 한 측에 있는 상기 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키는 것을 특징으로 하는 감지 시스템.

청구항 30.

복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템의 판별 방법에 있어서,

제 1 센서에 대응하는 점화 요청을 탐지하고, 상기 점화 요청은 제 1 센서 출력이 점화 요청 드레시호울드에 도달할 때만 들어지는 단계;

제 2 센서에 대응하는 타당성 플래그를 탐지하고, 상기 타당성 플래그는 제 2 센서 출력이 타당성 드레시호울드에 도달할 때 설정되는 단계;

점화 요청과 타당성 플래그가 탐지될 때 충돌 사고를 나타내는 점화 신호를 만드는 단계; 및

점화 신호에 응답하여 레스트레인트를 전개시키는 단계를 포함하고 있고,

상기 제 2 센서는 충돌 사고에 응답하여 제 1 센서와 상호작용하는 센서로서 선택되는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법.

청구항 31.

제 30 항에 있어서, 복수의 타당성 플래그는 관찰된 타당성 플래그 및 무시된 타당성 플래그 중 적어도 하나를 포함하도록 상기 복수의 타당성 플래그의 교정을 허용하는 파라미터식 타당성 경로에 있는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법.

청구항 32.

제 30 항에 있어서, 점화 요청은:

적어도 하나의 드레시호울드에 대한 센서 출력을 평가하는 단계; 및

동적 드레시호울드에 대한 센서 출력에 기초하여 속도 변화를 평가하는 단계;에 의해서 만들어지는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법

청구항 33.

제 32 항에 있어서, 센서 출력은 가속 신호이고, 점화 요청은 가속 신호의 높이와 폭이 각각 드레시호울드의 높이와 폭을 초과하면 만들어지는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법.

청구항 34.

제 32 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 점화 요청은 상대 압력 변화가 적어도 하나의 고정된 동적 드레시호울드를 초과하면 만들어지는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 35.

제 32 항에 있어서, 센서 출력은 압력 신호이고, 점화 요청은 평균 압력이 동적 드레시호울드를 초과하면 그리고 차압이 고정된 드레시호울드를 초과하면 만들어지는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 36.

제 30 항에 있어서, 센서 모듈이 그것의 대응하는 센서의 유효 센서 데이터를 수신할지의 여부를 체크하도록 전송 체크를 유도하는 단계를 더 포함하고 있고,

상기 전송 체크는:

센서 데이터가 전송 체크 드레시호울드를 초과할 때 카운터를 인크리먼트하는 단계; 및

카운터가 카운터 드레시호울드에 도달할 때 점화 요청을 송신할지의 여부를 판정하는데 사용된 전송 체크 플래그를 설정하는 단계;에 의해 유도되는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 37.

제 36 항에 있어서, 전송 체크 플래그는 카운터가 선택된 시간 창문 함수의 카운터 드레시호울드에 도달할 때 설정되는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 38.

제 30 항에 있어서, 한 열에 있는 승객 측 센서와 운전자 측 센서의 데이터간의 차를 반영하는 상관 가속 차(CAD) 항을 계산하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 39.

제 38 항에 있어서, 상관 가속차(CAD) 항은 시간 창문 함수를 통하여 승객 측 센서 데이터와 운전자 측 센서 데이터간의 절대값 차를 적분함으로써 계산되는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레이нт 시스템용 판별 방법.

청구항 40.

제 30 항에 있어서,

운전자 측과 승객 측 레스트레이нт 전개 상태를 체크하는 단계;

운전자와 승객 측 중 한 측이 전개되면 비 전개측의 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키는 단계; 및

양 측이 전개되면 적어도 하나의 알고리즘 작동을 멈추는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

운전자 측 속도 변화와 승객 측 속도 변화를 비교하는 단계; 및

보다 큰 속도 변화를 갖는 상기 한 측의 적어도 하나의 알고리즘을 실행시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 복수의 센서를 구비한 차량의 승객 레스트레인트 시스템용 판별 방법.

청구항 42.

삭제

청구항 43.

삭제

명세서

배경기술

차량의 승객 레스트레인트 시스템은 레스트레인트의 전개가 필요한 사고를 탐지하는 하나 이상의 센서를 포함한다. 현재 공지된 센서 시스템은 국부(localized) 센서를 포함하는데, 이 센서는 각각 가속 센서, 신호 측정 및 필터 장치를 포함한다. 각각의 국부 센서는 또한 출력이 레스트레인트 전개를 필요로 하는 충돌이나 다른 사고를 반영할지의 여부를 판정하기 위해 알고리즘에 따른 가속 센서 출력을 평가하는 처리기를 포함한다. 만일 이렇다면, 모듈은 레스트레인트가 전개되도록 점화 요청을 개시시킨다. 레스트레인트 자체는 에어백과 같은 임의의 타입의 레스트레인트일 수 있다.

비록 국부 센서가 레스트레인트 전개를 보장하는 사고를 탐지할 수 있을지라도, 주어진 국부 센서는 다른 차량 위치에서 발생하는 사고를 탐지하지 못한다. 따라서 센서는 차량의 제한된 한 영역에서 얻어진 정보만을 기초로 점화 결정을 내린다. 따라서, 센서에 의해 탐지된 사고가 전개를 보장하지 못한 경우조차도 레스트레인트가 전개될 수 있다. 차량의 임의의 지점에 대한 데이터가 없으면, 주어진 점화 요청이 실제로 충돌에 따른 것인지에 대한 타당성을 평가하는데 국부 센서를 사용하지 못한다. 더욱이, 충돌의 발생을 하나의 국부 센서로 확인할 방법이 없다.

레스트레인트 전개 결정의 신뢰도의 향상시키는 레스트레인트 시스템이 필요하다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 전반적으로 레스트레인트의 전개를 일으키는 사고를 감지하기 위한 분포식 감지 시스템에 관한 것이다. 상기 분포식 감지 시스템은 하나 이상의 데이터를 사용하여 전개 사고와 비전개 사고 사이의 판별에 의해 레스트레인트 전개를 필요로 하는 사고의 감지도를 향상시킨다.

본 발명의 일 실시예는 분포식 감지 시스템의 전송 실패를 감지할 수 없기 때문에 부주의한 레스트레인트 전개의 가능성을 감소시키는 방법과 시스템에 관한 것이다. 일 실시예에 있어서, 시스템은 선택된 다수의 데이터 샘플을 체크하고 카운터를 사용하는 선택된 값을 초과하는 다수의 데이터 샘플을 트랙한다. 만일 카운터 값이 선택된 드레시호울드를 초과하면, 시스템은 전송 체크가 이행되고 레스트레인트가 전개되는 것을 지시한다. 전송 체크 처리는 전개 신호가 전송 체크 요구를 충족하지 못하면 전개되지 않게 되어, 전송 실패에 따른 전개 위험을 감소시킨다.

본 발명의 또 다른 실시예는 주어진 시간에 차량으로의 외부 물체의 침입 정도에 따른 상관 가속 차(CAD)를 계산하는 분포식 감지 시스템 및 방법에 관한 것이다. 상기 CAD는 시스템내의 상이한 센서로부터 계산된다. 일 실시예에 있어서, 차량

의 반대 측처럼 지지 측에 배치된 센서의 가속 데이터는 센서가 사고에 응답하면 체크되고, 가속 데이터의 절대값은 절대값 차이를 얻기 위해 서로 빼진다. 절대값의 차이는 이때 신호의 시간 영향을 제거함으로써 CAD 항을 얻도록 적분된다. 절대값의 차이 값은 다른 타입의 사고와 물체의 침입 특성을 판별하는데 사용되는 정보를 제공한다. 일 실시예에 있어서, 적분은 CAD 항의 사용을 제어함으로써 조정될 수 있는 오프셋을 사용하여 유도되고; 오프셋이 크면 클수록, CAD 항은 보다 신속하게 제로값으로 되돌아 간다.

그러나 본 발명의 또 다른 실시예는 미처리 데이터 전송으로써 분포식 감지 시스템을 구비한 레스트레인트 시스템에 사용된 알고리즘의 런타임을 감소시키는 방법에 관한 것이다. 일 실시예에 있어서, 레스트레인트 시스템의 제어기는 레스트레인트 시스템의 각각의 측에서의 대칭적인 계산을 스위치시킨다. 시스템은 레스트레인트 전개를 필요로 하는 상태를 갖출 가능성이 보다 큰 측에 유도되기 때문에 알고리즘 실행에 우선 순위를 매김으로써 런타임을 감소시킨다. 우선 순위가 매겨진 계산은 또한 이미 레스트레인트가 전개된 측에서의 재점화를 피할 수 있고, 시스템이 유도를 필요로 하는 총 수의 계산을 감소시킨다.

본 발명의 또 다른 실시예는 소정의 센서의 점화 결정이 레스트레인트 전개를 필요로 하는 사고인 타당성(plausibility)을 평가하는 분포식 감지 시스템 및 방법에 관한 것이다. 파라미터식 타당성 경로는 응답이 전개에 알맞은 사고와 일치하는지의 여부가 판정될 하나 이상의 파라미터에 대해 소정의 센서의 응답의 평가를 허용한다. 일 실시예에 있어서, 점화 신호를 만드는 센서는 하나 이상 선택되어 고정된 파라미터에 대한 시스템의 하나 이상의 다른 센서의 상태를 체크함으로써 타당성 체크를 유도한다. 타당성 체크에 사용된 특정 파라미터는 상이한 차량 하드웨어 구성, 차량 셋업 및 요구조건을 수용하도록 조정된다. 본 발명은 따라서 타당성 체크로 전개 결정에 대한 추가 자유도를 제공함으로써 레스트레인트 전개 판별을 향상시키고, 최종 전개 결정이 단일 센서의 출력에 기초하지 않는다는 것을 보장한다.

최종 전개 결정으로 함으로써 상이한 차량 위치의 여러 센서를 평가함으로써, 본 발명의 시스템 및 방법은 알고리즘의 실행을 위한 시스템 리소스를 최적화시키면서 전개 결정의 정확도를 향상시킨다.

실시예

본 발명은 전반적으로 차량(101)용 분포 센서 시스템(100)에 관한 것이다. 시스템(100)은 차량의 여러 위치에 있는 복수의 센서(102a, 102b, 102c, 102d)를 포함한다. 센서(102)는 가속 센서나 공기압 센서와 같은 임의의 적당한 타입의 센서이므로, 차량에서 에어백과 같은 하나 이상의 레스트레인트(restraint, 도시생략)의 전개 여부를 판정한다. 상이한 타입의 센서(102)가 동일 시스템(100)에 사용될 수 있음을 알 수 있다. 더욱이, 센서 장치는 필요하다면 차량의 운전자와 승객 측에 대하여 대칭적으로 배치될 수 있다. 예를 들면, 센서는 복수의 열로 배치되는데, 각각의 열에서의 센서는 동일한 타입이면서 동일한 감지 범위를 갖고 있다. 임의의 주어진 위치 및/또는 주어진 차량에서 사용된 특정한 타입의 센서(102)는 예를 들면, 시스템 응답에 요구되는 시스템 구성 및/또는 주어진 차량 플랫폼의 각각의 특성에 따른다.

하나의 실시예에 있어서, 중앙 제어기(105)는 센서(102)로부터 미처리 데이터를 수신하도록 만들어지며 점화 신호를 미처리 데이터에 기초한 배치 장치(106)로 송신함으로써 레스트레인트의 사용 여부를 결정한다. 각각의 센서(102)보다는 제어기(105)에서 점화 신호를 만듦으로써, 분포식 감지 시스템(100)은 단일 센서(102) 보다는 다중 센서의 데이터에 기초하여 점화를 만들지를 결정한다. 제어기(105)는 측 충격 센서(102) 뿐만 아니라 전방 충격 센서(107)의 데이터를 고려하여 또 다른 사고의 판별을 향상시킨다. 분포식 감지 시스템(100)은 어떠한 종류나 어떠한 위치의 센서로부터 데이터를 평가할 수 있으면서 상기 센서에 제한이 없음을 알 수 있다.

도시된 실시예에 있어서, 제어기(105)는 각각의 센서(102a-d)와 연결된 센서 모듈(108a, 108b, 108c, 108d)을 포함한다. 각각의 센서(102)는 미처리 데이터에 대응하는 센서 모듈(108)로 송신하여 상기 데이터는 다양한 기준에 대해 평가될 수 있는데, 상기 기준 중 여러 개가 하기에보다 상세하게 설명될 것이다. 제어기(105)의 모듈(108)은 센서(102)의 출력을 비교하거나, 더하거나, 빼거나 그렇지 않으면 분석하여 최종 전개 결정의 신뢰성을 높이게 된다.

하나의 실시예에 있어서, 각각의 센서 모듈(108)은 타당성 플래그(flag, 110)를 설정하고 및/또는 대응하는 센서로부터 수신된 미처리 데이터에 기초하여 점화 요청(112)을 만든다. 이러한 정보는 점화 신호를 송신할지의 여부를 판정하는 제어기(105)에 의하여 사용된다. 만일 센서(102)의 미처리 데이터가 레스트레인트 전개를 보장하는 충돌이나 다른 사고 발생 경우를 반영하는 제어기 모듈(108)을 제어기(105)가 판정하면, 제어기(105)는 데이터에 응답해 적당한 레스트레인트를 전개시키기 위하여 점화 신호를 전개 장치(106)로 송신한다.

하나 이상의 센서(102)를 체크하여 시스템의 최종 전개 결정의 신뢰도를 향상시키고 레스트레인트가 실제 필요할 때 전개되는 것을 보장한다. 하기 설명된 실시예에 있어서, 유효 센서 데이터가 각각의 센서 모듈(108)에 의하여 계산되어 사용되

는 것을 알 수 있다. 만일 어떤 하나의 센서(102)가 무효 센서 데이터를 출력하면(예를 들면, 모듈이 진단 플래그를 1로 설정한 센서 데이터를 수신하면), 무효 데이터를 수신한 센서 모듈(108)은 불완전한 센서(102)에 대한 디폴트값을 갖고 상기 사이클 동안에 계산을 실행하여 잘못된 데이터에 기초한 전개를 피하게 된다. 예를 들어, 상기 디폴트값은 제로이므로 출력시 불완전한 센서(102)의 영향 또한 제로이다. 그러나, 에러가 일시적이고 다음 사이클에서는 사라지기 때문에 에러가 탐지될 때조차도 센서 모듈(108)은 모듈의 알고리즘을 계속해서 실행시키는 것을 알 수 있다.

각각의 센서(102)로부터 집중식 제어기(105)로 전개 결정을 이동시킴으로써, 본 발명의 분포식 감지 시스템(100)은 단일 센서보다는 다중 센서의 데이터를 토대로 결정함으로써 주어진 레스트레인트 전개 결정의 신뢰도를 향상시킨다. 이러한 집중식 결정을 만들기 때문에 분포식 감지 시스템(100)에 만들어질 수 있는 수개의 시스템 특징을 이끌어 낸다.

점화/미점화 판별

도 2는 모듈(108)이 가속 신호에 기초하여 점화 요청(112)을 만들 지의 여부를 결정하는 점화/미점화 판별 알고리즘(118)을 도시한다. 도시된 실시예에 있어서, 각각의 모듈(108)은 2개의 모드중 하나에 기초하여 모듈을 결정할 수 있다. 모듈(108)은 대응하는 센서(102)로부터 미처리 데이터를 수신할 때, 모듈(108)은 데이터를 체크하게 되는데, 상기 데이터는 점화/미점화 판별(120)을 할 수 있는 드레시호울드(threshold)보다 더 큰 속도 오프셋을 반영하고, 그리고 이는 점화를 결정함과 동시에 차량의 구조적 운동을 나타내게 된다. 모듈(108)은 또한 2개의 가능성 있는 모드(122, 124)에 따른 미처리 데이터를 평가한다. 에너지 레벨(ΔV , 즉, 속도 변화)이 하기에보다 상세하게 설명될 여러 항(term)에 기초하여 변하는 동적 드레시호울드를 초과하는지의 여부를 제 2 모드(124)가 체크하는 경우, 제 1 모드(122)는 고정되거나 또는 동적 드레시호울드에 따른 미처리 센서 데이터의 펄스 높이와 폭을 평가한다. 일 실시예에 있어서, 에너지 레벨(ΔV)은 통상적인 차량의 작동 영향을 신호에 오프셋하여 필터된 센서(102)에 의하여 만들어진 가속 신호 적분이다. 에너지 레벨(ΔV)은 예를 들어, 조절가능한/조정가능한 길이를 갖춘 유한 임펄스 응답(Finite Impulse Response:FIR) 필터를 사용하여 계산될 수 있다.

일 실시예에 있어서, 선택된 에너지 레벨이 소정의 시간 간격 동안에 있을 후에 제 2 모드(124)가 액티브하는 경우, 제 1 모드(122)는 선택된 에너지 레벨이 소정의 시간 간격 동안에 있을 때 사고의 초반부와 끝 부분에서 액티브하다. 이것은 제 1 모드(122)가 단일 센서 출력에 기초한 사고의 시작부에서 신속하게 사고를 판별하는 경우 제 2 모드(124)가 사고 처리 동안에 다중 센서 출력에 기초한 연장된 시간 항에 걸쳐서 판별할 수 있음을 보장한다.

도 3A, 3B, 및 3C는 사고를 판별하고 제 1 모드(122)에 따른 점화 요청(112)을 경고하여 사고를 탐지하도록 모듈(108)에 의해 사용된 가속 센서 응답의 실시예를 도시한다. 이들 실시예는 목적만을 나타내는 것이지 제한을 의미하는 것은 아니다. 일반적으로, 차량의 한 부분에서의 차량 가속이 연장된 시간 항 동안에 급속하게 변경되는 것을 나타내는, 높고 폭넓은, 펄스를 만일 대응하는 가속 센서(102)가 출력하면, 소정의 센서 모듈(108)은 점화 요청(112)을 송신한다.

도 3A는 센서(102)가 짧은 항의 급격한 변화(예를 들면, 차량 몸체에 극도로 빠른 송풍)를 탐지하는 실시예를 도시한다. 이러한 실시예에 있어서, 발생된 가속 센서 펄스가 높으면, 드레시호울드(150) 높이 보다 높게 도달하나, 좁으면, 센서 응답에서 스파이크를 야기한 사고가 심각하지 않고 및/또는 충돌과 문제가 되지 않는 것을 나타낸다. 펄스의 폭이 드레시호울드(154) 폭보다 작기 때문에, 센서 모듈(108)의 점화/미점화 판별 알고리즘(118)은 점화 요청(112)을 만들지 않는다. 이와 유사하게, 도 3B는 가속 센서가 폭넓은(드레시호울드(154) 폭에 도달하는) 펄스를 만드나, 낮으면, 사고가 레스트레인트 전개를 경고하지 않을 정도로 약한 차량에의 상대적으로 천천히, 느리고 강한 충돌(예를 들면, 길에서의 충돌)임을 나타낸다.

그러나, 가속 센서(102)가 센서 모듈(108)에 의하여 설정된 드레시호울드(150, 152)의 높이와 폭 양자를 초과하는 펄스를 출력하면(도 3C), 점화/미점화 판별 알고리즘(152)은 사고 경고 레스트레인트 전개를 나타내는 바와 같이 센서(102)로부터 미처리 데이터를 해석한다. 센서 모듈(108)은 이에 따라 관련 센서(102)에 따른 점화 요청(112)을 만들 것이다.

도 4A, 4B, 및 4C는 사고를 판별하고 제 1 모드(122)에 따른 점화 요청을 보장하는 사고를 탐지하도록 모듈(108)에 의해 사용된 공기 압력 센서 요청의 실시예이다. 이전 실시예와 같이, 이들 실시예는 목적만을 나타내는 것이지 제한을 의미하는 것은 아니다. 이러한 실시예에 있어서, 압력 센서 응답은 측 충돌 사고에 대한 응답과 관련된 2개의 상이한 점화 요청(112a, 112b) 양자의 작동을 제어한다. 이러한 실시예에 있어서, 전방 충돌 사고와 측 충돌 사고가 동시에 발생하면, 오직 점화가 허용된 점화 요청(112b)이 있다. 이것은 전방 에어백의 전개에 의해 야기된 압력 상승이 측 레스트레인트의 전개 발생을 방지시킨다는 것이다.

압력 센서는 예를 들면, 충돌에 의해 야기된 공기 압력의 변화를 탐지하기 위하여 차량 도어에 또는 차량 몸체의 전방부에 배치되었다. 도 4A는 동적 압력 드레시호울드(132)를 사용하는 상대 공기 압력 변화($\Delta P/P_0$)를 도시한다. 이 드레시호울드(132)는 예를 들면, 탐지된 공기 압력 변화에 기초하여 변경된다. 상대 압력 변경($\Delta P/P_0$)이 동적 드레시호울드(132)를 초과하면, 모듈(108)은 점화 요청을 만든다. 이러한 실시예는 차량의 도어중 하나와 물체 사이의 충돌을 탐지하는데 종종 사용된다.

도 4B는 동적 압력 드레시호울드(136)에 대한 평균 압력과 고정된 드레시호울드(140)에 대한 차압(138)을 체크하는 실시예를 도시한다. 만일 평균 압력(134), 차압(138), 또는 양자가 그들 각각의 드레시호울드를 초과하는 경우, 모듈(108)은 점화 요청을 하게 된다. 비록 도 4B가 평균 압력(134)과 차압(138)을 평가하는 AND 연산자를 도시할지라도, 시스템은 2개의 압력(134, 138) 항 중 오직 하나만이 소정의 시스템 작동에 따른 대응하는 드레시호울드를 초과한다 할지라도 점화 요청을 만들도록 고정한다. 이러한 실시예는 물체와 차량에서의 B-필러(pillar) 사이의 충돌이나 차량 사이의 비스듬한 충돌을 탐지하는데 종종 사용된다.

도 4C는 고정된 드레시호울드(142)에 대해 상대 압력 변화($\Delta P/P_0$)를 비교한 실시예를 도시한다. 이러한 실시예는 전방 에어백의 전개를 보장하는 충돌을 탐지하는데 종종 사용된다. 이러한 실시예의 드레시호울드(142)는 고속 측 충돌 사고를 탐지하고 계속 판별하여 충분히 낮은 경우 전방 에어백의 전개에 의해 야기된 차량내 공기 압력 변화에 따른 점화 요청을 만들지 않도록 충분히 높은 레벨로 설정하는 것이 바람직하다.

사고를 판별하는데 사용되는 특정 센서(102)에 상관없이, 하나의 센서 모듈(108)의 점화 요청이 점화 신호를 전개 장치(106)로 자동적으로 송신하지 않는다는 것을 알 수 있다. 대신, 센서(102)의 미처리 데이터가 하나 또는 서로에 대하여, 점화 신호를 전개 장치(106)로 마침내 송신하였는지의 여부를 판정하기 전에 더욱 평가된다. 더욱이, 센서가 상기 선택된 드레시호울드에 있는 출력을 생성함에 따라, 만들어진 특정 점화 요청(112a, 112b)이 최적의 응답을 포함하는 레스트레인트에 따라 가변한다. 예를 들면, 도 4A 및 4B에 도시된 탐지 방법은, 전방 에어백 팽창이 점화 요청(112a)의 선택된 시간 창문 함수(time window, 예를 들면, 50ms내)에서 탐지되면 점화 요청(112a)을 무시하는게 바람직하다고 할 정도로 민감하다. 이것은 전방 에어백 팽창에 의해 야기된 공기압 변화가 점화 요청(112a)을 유발하지 않게 함을 보장한다. 다른 한편으로, 도 4C에 도시된 탐지 방법은 높은 드레시호울드가 전방 에어백 전개에 의해 야기된 공기압 변화가 점화 요청(112b)을 아주 높게 유발하지 않도록 하기 때문에 임의로 탐지된 전방 에어백 전개에 대해서 독립적이다. 점화/미점화 판별은 전개(106)가 적어도 2개의 다른 센서 신호를 기초로 한 다른 센서 신호에 의하여 지지될 수 있다.

도 5는 가속 센서의 출력을 평가하는데 사용되는 제 2 판별 모드(124)의 다이어그램을 나타내고 있다. 상기 실시예의 제 2 모드(124)가 차량의 반대측 센서와 중앙 센서(107)와 같은 지지 센서 뿐만 아니라 모듈(108)에 대응하는 센서(102)의 출력도 고려한다는 것을 알 수 있다. 일반적으로, 에너지 레벨이 점화 요청(112)을 보장하리라 생각되는 동적 드레시호울드(150)는 주어진 시간 창문 함수의 총 센서 응답 뿐만 아니라 여러 항에 기초하여 변경될 수 있다. 항의 상대 가중치와 동적 드레시호울드(150)의 영향은 탐지된 사건이 시간 이후에 어떻게 진행되는지에 기초하여 가변된다. 예를 들면, 만일 항이 충돌에 따른 센서(102) 응답과 같은 가능성을 더 많이 나타내면, 에너지 레벨(ΔV)이 좀더 조속히 드레시호울드(150)를 교차하여, 보다 민감한 모듈(108)을 만들기 위하여 모듈(108)은 동적 드레시호울드(150)를 변경시킬 것이다.

도 5에 도시된 항 이외에, 점화 신호를 전개 장치(106)에 송신하는 결정의 신뢰도를 향상시키는 다양한 방법이 있다. 이들 방법 중 여러 개가 하기에 보다 상세하게 설명될 것이다.

신호 전송 체크

도 6은 분포식 감지 시스템에서 감지할 수 없는 전송 실패에 따른 부주의한 레스트레인트 전개의 가능성을 감소시키는 방법을 도시한다. 이 방법은 예를 들면, 전송 체크 모듈(200)이 유효 전송된 데이터에 기초한 점화 요청(112)을 지시할 때에만 점화 요청(112)이 송신되도록 전송 체크 모듈(200)이 점화/미점화 판별(120)과 함께 AND 연산되는 것을 구체화한다.

여러 경우에 있어서, 데이터 전송 실패가 탐지가 가능하고 실패된 전송 데이터는 중복 전송에 의하여 복구될 수 있다. 예를 들면, 동기 펄스는 전송된 데이터가 동기되고, 맨체스터 코드(Manchester code)가 성능과 신뢰성을 향상시키고, 그리고 패리티 비트(parity bit)는 내부 센서 고장인지를 지시한다. 복구된 데이터는 이때 통상적인 방식의 센서 모듈(108)에 의하여 평가되어 점화 요청(112)을 만들지의 여부를 결정한다. 그러나, 이들 현재 알려진 대응책은 예를 들면, 데이터가 비트 플립이나 다른 수단을 통하여 손상되는 경우를 탐지할 수 없다. 전송 체크 모듈(200)은 현재 알려진 방법에 의해 탐지될 수 없는 통상적인 데이터 전송 오류를 탐지하도록 사용된다. 전송 체크 모듈(200)은 오류 데이터 전송을 탐지하는데 실패한 모

든 이들 예방책의 경우에 신뢰도를 증가시킨다. 데이터가 유효하지 않다는 것을 전송 체크 모듈(200)이 지시하면, 전송 체크 모듈(200)은 센서 모듈(108)이 최종 레스트레이인트 전개 결정에 영향을 미치는 점화 요청이나 다른 명령의 송신을 방지한다.

보다 상세하게는, 전송 실패 결과가 플립된 비트나 여러 다른 변칙(예를 들면, 센서 모듈(108)에 의해 수신된 데이터중 순간적인 높은 값)을 초래하면, 센서(102)는 예를 들어, 전송된 데이터가 데이터 샘플에서의 최상위의 비트(MSB)를 설정함으로써 내부 에러를 포함하는 것을 센서 모듈(108)에 지시시킨다. 이 결과, 센서(102)는 여전히 신호를 전송할 수 있으나, 그러나 설정된 MSB는 유효하지 않은 데이터에 기초한 점화 요청(112)의 생성을 센서 모듈(108)이 방지하도록 이 신호에 기초한 레스트레이인트가 전개되지 않도록 센서 모듈(108)을 수정한다.

시스템내의 추가 신호 체크를 제공하고 센서(102)로부터의 타당성 데이터를 변경하기 위하여, 전송 체크 모듈(200)은 도 6에 도시된 방법을 실행시킨다. 일반적으로, 전송 체크 모듈(200)은 선택된 다수의 연속 센서 신호가 주어진 시간 창문 함수를 통해 선택된 전송 체크 드레시호올드 이상인 것을 보장한다. 만일 탐지된 센서 데이터가 실제로 변칙(예를 들면, 센서 데이터의 단일 스파이크)에 따른다면, 변칙이 시간 창문 함수에서 거의 반복되지 않을 것이다. 보다 상세하게는, 센서 모듈(108)은 임의의 신호가 가능한 충돌을 지시하는 드레시호올드를 초과하는지의 여부(블록 202)를 알기 위해 대응하는 센서(102)로부터 데이터를 주기적으로 샘플링할 것이다(블록 201). 전송 체크 모듈(200)은 센서 모듈(108)이 새로운 데이터 샘플을 수신하는 때 시간 및/또는 전송 체크 모듈이 체크 처리를 실행하는 때 시간 전송 체크를 실행한다.

만일 센서 모듈(108)이 그러한 신호를 수신하면, 전송 체크 모듈(200)은 내부 버퍼 카운터(203)에 인크리먼트(increment)할 것이다(블록 204). 전송 체크 모듈(200)은 이때 카운터가 카운터 드레시호올드에 도달했는지의 여부를 체크한다(블록 206). 카운터 드레시호올드는 충돌 사고 특성을 반영하는 임의의 값으로 설정될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 전송 체크 모듈(200)은 제 시간에 전방으로 처리하는 가동 시간 창문 함수를 통해 응답한다. 드레시호올드 이상의 하나의 데이터 샘플이 드레시호올드 아래로 떨어지는 또다른 데이터 샘플에 의하여 진행된다면 및/또는 카운터 인크리먼트 사고가 시간 창문 함수를 벗어나 있으므로 카운터가 보다 낮은 값으로 리셋되거나 디크리먼트(decrement)되는 것을 알 수 있다(블록 207).

만일 카운터가 시간 창문 함수를 통해 카운터 드레시호올드에 도달하지 않는다면, 이것은 센서 드레시호올드를 초과하는 센서 신호가 변칙이고 그렇지않으면 실제 충돌보다는 탐지되지 않는 전송 에러에 의해 야기된다는 것을 나타낸다. 따라서, 전송 체크 모듈(200)은 전송 체크 플래그 언셋을 방지하고, 점화/미점화 판별(120) 그렇지 않으면 센서 데이터가 충돌 사고의 데이터와 매치하는 프로필을 갖는다는 것을 나타낼지라도 센서 모듈(108)이 점화 요청(112)을 송신하는 것을 방지한다. 센서 모듈(108)은 따라서 시간 창문 함수가 전방으로 이동함으로 센서 데이터를 계속하여 모니터링한다(블록 201).

그러나, 카운터가 시간 창문 함수의 카운터 드레시호올드에 도달하면, 전송 체크 모듈은 전송 체크가 완료됨을 나타내는 전송 체크 플래그를 설정한다(블록 210). 이것은 센서 모듈(108)이 탐지된 센서 데이터에 응답한 점화 요청(112)을 전송하는 것을 허용한다. 카운터 드레시호올드 자체는 예를 들면, 허용가능한 다수의 오류 신호 전송에 대응한 확률 통계학적 계산을 통하여 선택된다.

이 방법은 신호 전송 체크 처리를 실제 감지 처리로부터 분리하여, 오류 센서 신호가 전개 결정에 영향을 미치는 것을 계속하여 방해하는 동안 시스템(100)이 센서(102)를 디스에이블하게 하는 것을 피하게 한다. 센서가 오류 전송을 송신할지라도 센서(102)가 액티브하도록 유지함으로써, 상기 방법은 오류 전송이 오류 센서에 따른다기보다는 일시적인 사고이라는 가능성을 두게 된다. 더욱이, 전송 체크는 단일 결정 로직 대신에 카운터를 사용함으로써 부주의한 전개 가능성을 줄여서, 센서가 선택된 시간 기간 내내 충돌 사고를 지시할 때까지 레스트레이인트가 전개되는 것을 방지한다.

상관 가속 차(Correlation Acceleration Difference: CAD) 계산

도 5에 관하여 상기 설명한 바와 같이, 점화/미점화 판별(120)은 동적 드레시호올드(150)를 변경시키기 위하여 다중항을 고려한 제 2 모드(124)에 따른 센서 모듈(108)에 의하여 안내될 수 있다. 동적 드레시호올드(150)를 변경시킴으로써, 센서 모듈(108)은 센서 출력이 주어진 시간에서 드레시호올드를 교차하는 것을 제어한다.

동적 드레시호올드를 변경시키는데 사용된 한 항은 상관 가속 차(CAD)이다. CAD는 가속 센서를 사용하여 시스템에서 계산된다. CAD 항(250)은 센서 모듈(108)의 키온(Key-on)시 계산되고 각각의 알고리즘 사이클 동안에 계속해서 업데이트된다. 센서 모듈(108)의 알고리즘은 주어진 시간에 차량으로의 외부 물체의 침입정도에 대응하는 CAD 항(250)을 계산한다. 이 정보에 기초하여, 센서 모듈(108)은 또한 동적 드레시호올드(150)가 동적 드레시호올드(150)를 계산하는데 사용된 모든 다른 항이 고려될 때 변경되는 정도와 속도에 영향을 미치는 다른 타입의 사고중 물체 침입 사고 사이클을 판별한다(도

5). CAD 향 자체는 항상 제로이거나 또는 그 이상이고, CAD 향의 값과 가중치는 동적 드레시호울드(150)에 영향을 미치는 양을 나타낸다. 예를 들어, 만일 물건이 승객실로 들어가게 되는 것을 CAD 향(250)이 지시하면, 센서 데이터는 센서 모듈(108)이 보다 신속하게 점화 요청(112)을 하게 할 가능성을 증가시키도록 CAD 향은 동적 드레시호울드(150)를 조정한다. 만일 CAD 향이 제로이면, 이때 동적 드레시호울드에 대한 영향 또한 제로이다.

일반적으로, CAD 향은 차량의 한 측의 센서(102)의 데이터의 절대값이 동일 열(252)에서의 대향된 위치와 같은 지지 위치에 있는 센서(102)의 데이터와 다른 정도를 보여준다(도 5). 상기 실시예에 있어서 CAD 향(250)을 계산하고 있는 도 7, 8A, 8B, 및 9를 참조하면 주어진 열에 있는 승객 측 가속(블록 256)과 운전자 측 가속(블록 258)을 반영하는 센서 데이터를 얻는 단계, 상기 열에 있는 센서 데이터의 절대값을 얻는 단계(블록 260), 그리고 차이 값을 얻기 위해 운전자 측 값에서 승객 측 값을 빼는 단계(블록 262)를 포함하는 것을 알 수 있다. 차이 값은 제로보다 크지 아닌지를 확인하여 체크된다(블록 264).

통상의 차량 작동 동안에, 전방 운전자 측에 있는 센서(102)는 전방 승객 측에 있는 센서(102)의 데이터와 실질적으로 동일한 데이터를 출력함을 알 수 있다(도 8B). 실제로, 차량에 센서(102)의 장착 위치를 임의로 바꾸지 않고 장착하는 동안에 주의를 요하는데, 이것은 운전자와 승객 측 센서가 서로의 완전한 미러 이미지를 벗어나게 하여 양 센서의 데이터가 동일한 스타팅 베이스(starting basis)로부터 평가되는 것을 보장한다.

물체가 차량과 충돌하면, 차량의 한 측은 다른 측과는 상이한 방식으로 응답하여, 동일한 열에 있는 센서(102)가 상이하게 응답하게 할 것이다(도 8A). 예를 들면, 막대가 설명된 실시예에 나타난 바와 같이 차량의 승객 측과 충돌하면, 충격에 가장 가까운 승객 측 센서(102)는 높은 레벨의 데이터 신호를 출력함으로써 응답할 것이다. 그러나, 동일 열에 있는 지지 센서(예를 들면, 운전자 측에 있는 센서)는 충격으로부터 멀리 있기 때문에 많이 다른 응답을 할 것이다. 이 결과, 상이한 센서가 대응하는 운전자의 미처리 데이터의 절대값과 상이한 승객 측 센서의 데이터간의 절대값 차를 야기시켜, 비제로 CAD 향을 생성시킬 것이다. 전체 차량이 충돌로 미끄러지면, CAD 향은 차량의 양측에 있는 센서가 유사한 리딩을 출력하게 하는 차량의 이동 때문에 제로에 가깝게 됨을 알 수 있고; 이러한 경우에, CAD 향은 동적 드레시호울드(150)내내 영향을 거의 미치지 않아서, 충돌을 탐지하는데 다른 항에 의존한 동적 드레시호울드(150)를 필요로 하지 않음을 알 수 있다.

도 7을 다시 참조하면, 차이 값이 제로보다 크지 않으면(블록 264), 적분(integration)은 유도되지 않고 포갯팅 인자(forgetting factor)는 운전자 측 CAD 향에 적용된다(블록 266). 상기 포갯팅 인자는 선택된 양에 의하여 최종 운전자 측 CAD 향의 값을 감소시키고(블록 268) 이에 따라 시간 내내 동적 드레시호울드(150)에 영향을 끼친다.

만일 이 차이 값이 제로보다 크면, 센서 모듈(108)은 운전자 측 가속 향이 제로보다 크지 아닌지의 여부를 체크한다. 만약 그렇다면, 이것은 차량의 운전자 측에서 발생하는 액티버티(예를 들면, 충돌 액티버티)가 더 많음을 나타낸다. 따라서 항 차는 운전자 측 CAD 향을 더할 것이고(블록 272), 이것은 도 8의 포지티브 적분과 대응한다. 만일 항 차가 제로보다 작으면, 운전자 측 CAD 향에서 항 차가 빠진다(블록 274). 이것은 승객 측 센서가 제로 레벨 신호를 갖추면서 CAD 적분이 운전자 측 센서로부터 순전히 변동하는 신호의 시간내내 발생하지 않는다는 것을 보장한다. 이것은 예를 들면, 운전자 측의 도어 슬램이나 날카로운 블로우와 같은 오용의 상태 동안에 발생할 수 있다. CAD 향에 최소 및 최대 한계 값이 설정되어 비현실적인 결과를 야기하는 오버플로를 피할 수 있다.

운전자 측 CAD 향이 차이 값에 의하여 조정되는 경우(블록 272 및 274), 포갯팅 인자는 운전자 측 CAD 향에 적용되어 최종 운전자 측 CAD 향을 얻는다(블록 268). 일 실시예에 있어서, CAD 알고리즘은 항 차를 적분함으로써 포갯팅 인자에 적용된다. 도 9에 도시된 바와 같이, 적분은 항 차가 제로보다 크면 포지티브 적분일 수 있고 항 차가 제로보다 작으면 네가티브 적분일 수 있다. 적분 단계는 센서 신호의 피크를 제거하고 시간 내내 CAD 향에 대하여 정보를 제공함을 알 수 있다. 이것은 전개 결정이 선택된 시간 창문 함수를 통하여 센서 응답에 기초하고 신호 모멘트에 기초하지 않는다는 것을 보장한다. 또한 통상의 운전 동작 동안에 센서 응답의 영향을 제거하고 결국에는 CAD 향을 센서(102)가 충돌 사고나 통상의 운전 동작 동안의 변칙을 감지한 이후에 제로로 되돌린다.

센서 모듈(108)은 이때 다른 항을 따라서 CAD 향을 고려하게 되어 동적 드레시호울드(150)를 수정한다. 예를 들면, 만일 CAD 향이 연장된 시간의 기간 동안에 제로에 가깝게 되고 차량이 통상적으로 작동하는 것을 다른 항이 나타낸다면(도 8B), 센서 모듈(108)은 동적 드레시호울드(150)를 상승시켜 모듈(108)이 덜 민감하게 만들어져 점화 요청(112) 송신을 덜하게 한다. 이와 반대로, CAD 향이 신속하게 높은 레벨을 취하고 충돌이 발생하는 것을 다른 항이 나타내면(도 8A), 센서 모듈은 동적 드레시호울드(150)보다 낮게 되어 모듈(108)을 더 민감하게 만들어, 센서(102) 응답이 보다 빠르게 드레시호울드(150)를 교차하고 점화 요청(112)을 트리거할 가능성을 증가시킨다. CAD 향은 충돌의 존재 뿐만 아니라 충돌의 특징을 반영하므로, 센서 응답에 적합하게 응답하도록 만들어진 동적 드레시호울드(150)에 대한 추가 정보를 제공한다.

알고리즘 런타임 감소

도 10은 레스트레인트 시스템 알고리즘의 런타임을 감소시키는 방법을 나타내는 본 발명의 또다른 실시예를 도시하고 있다. 상기 기재한 바와 같이, 센서 모듈(108)은 주어진 모듈(108)과 특히 관련된 센서(102)보다는 센서(102)의 출력을 고려한다. 상기 설명된 CAD 알고리즘과 하기에 설명될 타당성 체크 알고리즘은 예를 들면, 시스템에서 각각의 센서(102)에 대해 계산될 수 있다. 그러나, 시스템(100)에서의 모든 센서 모듈(108)이 특히 유한 리소스 양을 공유할 필요가 있기 때문에, 모든 센서(102)에서의 상기 계산 및/또는 다른 계산에 대한 유도는 제한된 시스템 리소스를 스트레인트시킨다.

모든 사이클 동안에 모든 센서 모듈(108)의 실행 알고리즘의 부담을 경감시키고 시스템 리소스를 향상시키기 위하여, 도 10에 도시된 방법은 레스트레인트 전개를 초래할 거 같지 않고 및/또는 중복 계산을 제거함으로써 총 시스템(100)에 의해 유도된 총 계산 개수를 감소시킨다. 일반적으로, 런타임 감소 방법(300)은 각각의 센서(102)와 관련된 속도 변화(ΔV)를 체크하는 단계와, 양측에 대칭적인 알고리즘을 실행시키기보다는 상기 사이클에서의 보다 큰 에너지 레벨(ΔV)으로써 차량의 한 측의 모듈(108)에 있는 계산을 실행하는 단계를 필요로 한다. 보다 큰 에너지 레벨을 갖춘 측이 사이클에서 사이클까 지 변경되어; 예를 들면, 알고리즘이 한 사이클 동안 승객 측에서만 그리고 다음 사이클 동안 운전자 측에서만 실행된다는 것을 알 수 있다.

도 10에 도시된 방법에 있어서, 제어기(105)는 운전자와 승객 측 양자에 대한 시스템(100)에 있는 각각의 센서(102)와 관련된 ΔV 를 먼저 계산할 수 있다(블록 302). 이 단계는 부가적이고 다른 선택된 기준이 계산을 실행하는 측을 선택하는데 사용되면 생략될 수 있다.

제어기(105)는 이때 차량의 각각의 측에서의 레스트레인트의 전개 상태를 체크한다(블록 304). 운전자와 승객 측 양자의 레스트레인트가 이미 전개되었음을 제어기(105)가 탐지하면(블록 306), 이때 그렇게 하는 것은 처리 시간을 소비하기 때문에 그리고 기껏해야 간단한 점화 신호를 이미 전개된 레스트레인트에 송신하기 때문에 임의의 또 다른 계산이 유도될 필요가 없음을 제어기(105)는 알 것이다. 모든 전개 계산은 이에 따라 시스템(100)이 리셋될 때까지 멈춰진다(블록 308).

차량의 한 측에 있는 레스트레인트가 전개되는 것을 제어기(105)가 탐지하면(블록 310), 이때 제어기(105)는 비전개 측의 센서 모듈(108)에만 있는 소정의 알고리즘을 실행시킨다(블록 312). 그렇게 하는 것이 중복되고 기껏해야 점화 요청을 이미 전개된 레스트레인트에 송신하기 때문에 점화가 없다는 계산은 전개된 레스트레인트가 있는 한 측에서 유도된다. 비전개 측에만 시스템 리소스를 이동시킴으로써, 상기 방법(300)은 가용가능한 리소스를 이동시킴으로써 시스템 리소스를 바꾸어 이미 전개된 측을 재점화시킬 가능성이 피해진다.

탐지된 사고가 전개를 충분히 보장할 거 같지 않을지라도 양 측에 레스트레인트가 전개되지 않는다는 것을 제어기(105)가 탐지하면(블록 314), 차량의 각각의 측에 있는 센서에 의해 나타난 ΔV 나 다른 선택 기준을 비교함으로써 레스트레인트 전개를 보다 더 필요로 할 가능성이 한 측에 있다고 제어기(105)는 판정한다(블록 316). 예를 들면, 제어기(105)는 한 측을 선택하고 한 측의 센서(102)는 보다 고 에너지 레벨, 보다 고속도, 또는 보다 고 가속을 나타낸다.

제어기(105)가 보다 높은 선택 기준 값을 갖고 있는 측을 선택한 경우, 선택된 알고리즘 부분(예를 들면, 동적 드레시호울드에 대한 항의 합계)은 현재 사이클에 대해서만 상기 측에 유도된다(블록 318). 처리는 이때 이후 사이클 동안에 반복될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 기본 계산(예를 들면, 타당성 계산, 속도 계산)만이 선택되지 않은 측에 유도되는 동안에 한 세트의 완전한 계산(예를 들면, 타당성 체크와 점화/미점화 판별의 양자)은 선택된 측에 유도된다. 주어진 열에 대한 차량의 한 측에만 있는 한 세트의 완전한 계산을 유도함으로써, 도 10에서의 방법은 각각의 사이클 동안에 상당한 전개 결정의 런타임을 감소시킬 것이다.

인접한 열에 있는 센서(102)가 상이한 동작을 나타낼 수 있어; 따라서, 제어기(105)는 각각의 열에 있는 센서에 대한 별도의 런타임 감소 처리를 계산할 수 있음을 알 수 있다. 이 결과, 제어기(105)는 동일한 알고리즘 실행 사이클 동안에 한 열에 있는 승객 측과 한 열에 있는 운전자 측을 선택할 수 있다.

사고의 타당성 체크

사고의 타당성 체크는 하나 이상의 센서의 응답을 판별에 합치시킴으로써 전개 여부를 판별하기 위한 별도의 결정 경로를 제공한다. 하나 이상의 센서의 출력에 따른 레스트레인트 전개 결정에 기초하여, 전개 결정이 단일 센서 출력에 의해 나타나지 않는다는 것을 타당성 체크는 확인할 것이다. 이것은 주어진 전개 결정이 실제 충돌에 따른 것이고 잘못된 데이터에 기초하지 않으므로 신뢰도를 증가시킨다.

도 1에 도시된 바와 같이, 차량이 충돌을 경험한 가능성을 하나 이상의 특성(예를 들면, 속도(ΔV)의 변화)이 반영할지 안 할지의 여부를 나타내는 타당성 체크(110)를 각각의 센서 모듈(108)은 유도한다. 일반적으로, ΔV 가 선택된 타당성 드레시호울드를 초과하면, 이것은 센서(102)가 실제 충돌 사고에 응답하는 타당성을 나타낸다. 즉, 타당성은 선택된 시간 기간 내내 적분의 절대 가속값이 드레시호울드를 초과하는지를 나타낸다. 필요하다면, 예를 들어, 차량 하드웨어, 차량 셋업, 설계 요구 등에 따라 상이한 센서 모듈(108)이 상이한 타당성 드레시호울드를 갖고 있다는 것을 알 수 있다.

도 1에 도시된 바와 같이, 타당성 체크(110)와 점화/미점화 판별(120) 양자가 센서(102)의 미처리 데이터에 유도될지라도 타당성 체크(110)는 점화/미점화 판별(120)에 완전 독립적이고 동일한 알고리즘을 포함하지 않음을 알 수 있다. 일 실시예에 있어서, 타당성 체크(110)를 실행하기 위한 드레시호울드는 센서 데이터가 중요성을 야기하나, 그러나 점화 요청(112)의 송신을 충분히 높게 보장하지 않는 것을 나타내기 위한 점화/미점화 판별(120)에 대한 드레시호울드보다 더 낮다. 미처리 센서 데이터에 기초하여 다른 모든 결정을 알 수 있고, 모듈(108)이 센서 데이터로 통상적인 운전 영향을 제거하도록 오프셋되어 미처리 데이터를 필터한다. 필요하다면, 모듈(108)은 자신의 대응하는 드레시호울드를 각각의 센서(102)에 제공할 수 있다. 더욱이, 포깅 인자는 또한 각각의 센서(102)와 관련될 수 있어 타당성 체크는 가동 시간 창문 함수를 통해 연속적으로 업데이트 된 센서 응답을 반영한다.

도 11은 소정의 센서 모듈(108)이 타당성 체크(110)를 유도하는 한 방법을 도시한다. 상기 설명된 바와 같이, 타당성 판정 및 점화/미점화 분별이 서로 독립적이고 이에 따라 알고리즘 실행 동안에 상이한 시간에서 실행될 수 있음을 알 수 있다. 시스템 작동 동안에, 센서 모듈(108)은 그들의 타당성 드레시호울드에 따른 그들 자신의 대응하는 센서(102)의 데이터를 판정한다(블록 400). 만일 소정의 센서(102)의 데이터가 대응하는 타당성 드레시호울드를 초과하면(블록 401), 이것은 타당성 플래그를 설정한다(블록 402).

일 실시예에 있어서, 시스템(100)은 바이트나 워드 같은 상태 필드(404)를 포함하는데, 이것은 각각의 센서(102)에 비트(406)를 할당한다. 들어오는 센서 데이터를 체크한 이후에 그리고 타당성 계산을 유도한 이후에 충돌이 타당하다는 것을 소정의 센서 모듈(108)이 판정하면, 할당된 타당성 플래그 비트(406)를 1로 설정한다. 이 상태 필드(404)는 참조용 모든 센서 모듈(108)으로써 접근가능하다. 상태 필드(404)가 기술적으로 독립된 타당성 판정을 허용하는데; 즉, 상태 필드(404)가 시스템의 모든 센서에 의하여 광범위하게 접근가능하기 때문에 레스트레인트 전개 여부의 결정을 상이한 타입의 센서가 서로 조력하는데 사용됨을 알 수 있다. 다른 타입의 센서 뿐만 아니라 가속 센서와 압력 센서 양자의 데이터가 상태 필드(404)에서 비트(406)를 설정할지 여부를 판정하는데 모두 사용된다.

소정의 센서(102)에 대한 센서 모듈(102)은 점화 요청(112)이 만들어진 것을 탐지했을 때 타당성 체크 처리(407)를 개시시킨다(블록 408). 그러나, 임의의 다른 센서가 타당성 플래그(406)를 설명하면 센서 모듈(108)이 또한 상태 필드(404)를 보도록 체크할 때까지 점화 요청(112)은 레스트레인트 전개를 초래하지 않는다(블록 410). 일 실시예에 있어서, 센서 모듈(108)은 특정 센서(102)에 대응하는 타당성 플래그(406)만을 체크한다. 즉, 특정 타당성 체크 알고리즘은 예를 들면, 주어진 모듈에 대응하는 센서 위치, 모듈이 탐지하려는 사고 유형, 차량 특성 및 요구조건 등에 따라 모듈에서 모듈로 가변한다. 도시된 실시예에 대하여, 각각의 모듈(108a, 108b, 108c, 108d)은 이들 자신의 독립적인 타당성 체크를 각각 갖고 있으면서 이들의 작동은 다른 모듈의 타당성 체크에 의해 영향을 받거나 독립적이지 않다. 센서가 주어진 충돌 사고에서의 점화 요청(112)을 만들어서 실제로 상호작용하는 다른 센서에 대응하고 물리적으로 감지하는 선택된 타당성 플래그에 기초한 전개 결정을 센서 모듈(108)이 유도하는 것을 보장한다.

예를 들면, 하나의 가속 센서의 점화 요청(112)이 반대 센서에 대응하는 타당성 플래그의 체크를 신속하게 한다. 또 다른 예로서, 운전자 측 가속 센서의 점화 요청(112)이 운전자 측 압력 센서에 대응하는 타당성 플래그의 체크를 신속하게 한다. 일 실시예에 있어서, 타당성 판정 동안에 중앙 제어기(105)에 의하여 관찰되고 무시되는 특정 타당성 플래그는 교정(예를 들면, EEPROM 파라미터)에 의해 선택되어, 파라미터식 타당성 경로를 형성한다.

타당성 체크(110)를 유도하는데 사용된 특정 알고리즘에 상관없이, 점화 요청(112)이 생성된 센서 모듈(108)은 자기 자신의 타당성 플래그(406)를 사용할 수 없어서 전개 결정을 한다. 이것은 점화 센서가 타당성 체크(110)를 통하여 레스트레인트 전개를 스스로 허용하지 않도록 방지한다. 즉, 점화 요청(112)을 개시하는 센서에 의해 탐지된 사고는 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 센서에 의해 확인된다.

만일 메모리 위치에 충분히 많은 설정 타당성 플래그가 있다는 것을 점화 센서에 의해 유도된 타당성 체크(110)가 나타내면(블록 412), 다른 센서(102)가 전개에 알맞은 사고를 탐지하여 전개를 허용하고, 중앙 제어기(105)가 점화 요청(112)을

송신하는 센서 모듈(108)에 대응한 레스트레인트(도시 생략)를 전개하도록 점화 신호를 전개 장치(106)로 송신하는 것을 나타낸다(블록 414). 만일 그렇지 않다면, 점화 요청(112)은 무시되고(블록 416) 센서 데이터는 가동 시간 창문 함수에 대해 계속 모니터링되고 대응하는 타당성 드레시홀드와 계속 비교된다(블록 400).

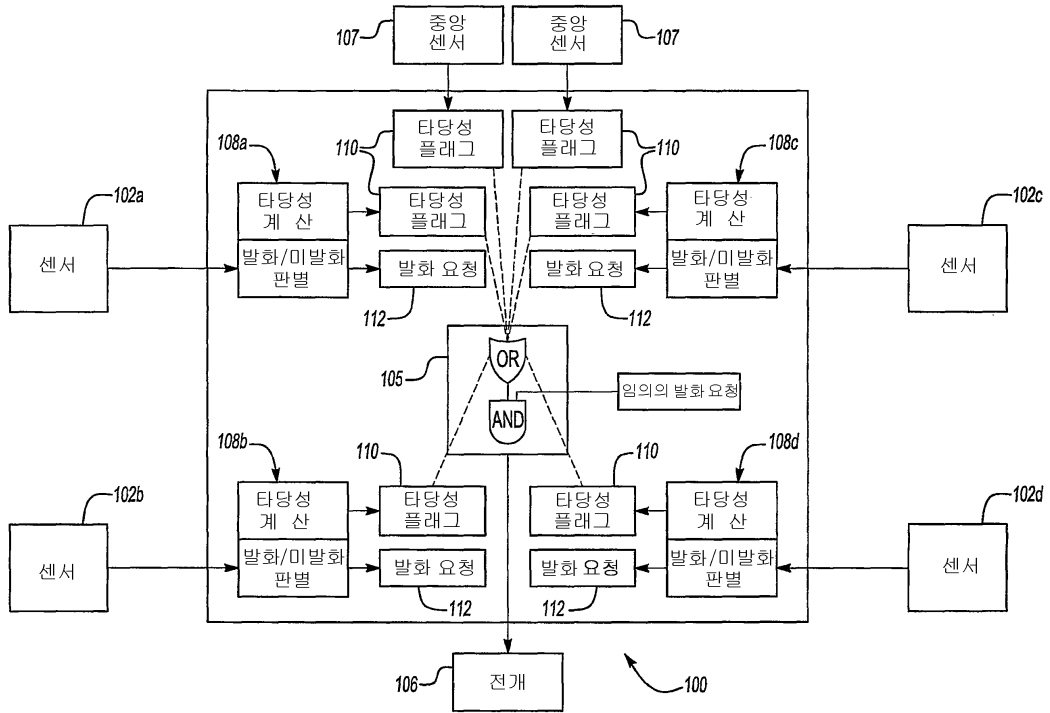
본 발명의 실시예에 대한 여러 변경과 변형이 있을 수 있으나, 당업자라면 그러한 변경과 변형은 본 발명의 청구범위에 기재된 범주를 벗어나지 않고 실시된 것을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

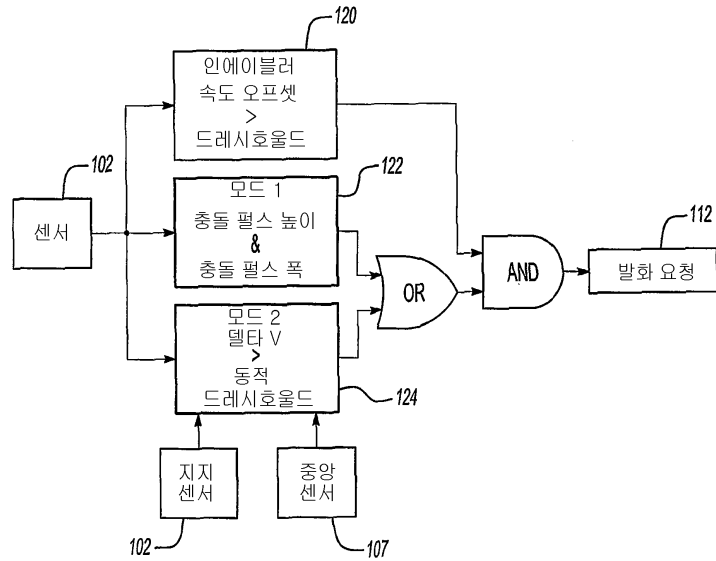
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 분포 센서의 대표적인 다이어그램,
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 점화/미점화 관별 시스템의 대표적인 다이어그램,
- 도 3A, 3B, 및 3C는 가속 센서를 사용한 제 1 사고 관별 모드의 실패의 그래프,
- 도 4A, 4B, 및 4C는 압력 센서를 사용한 제 1 사고 관별 모드의 실패의 그래프,
- 도 5는 제 2 사고 관별 모드의 대표적인 다이어그램,
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 전송 체크 처리의 플로우차트,
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 상관 가속 차(CAD)의 플로우차트,
- 도 8A 및 8B는 CAD 알고리즘 결과의 2개의 실시예를 도시하는 도면,
- 도 9는 CAD 알고리즘의 적분 처리 결과를 도시하는 그래프,
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 알고리즘 런타임 감소 방법을 도시하는 플로우차트, 및
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 타당성 체크 다이어그램.

도면

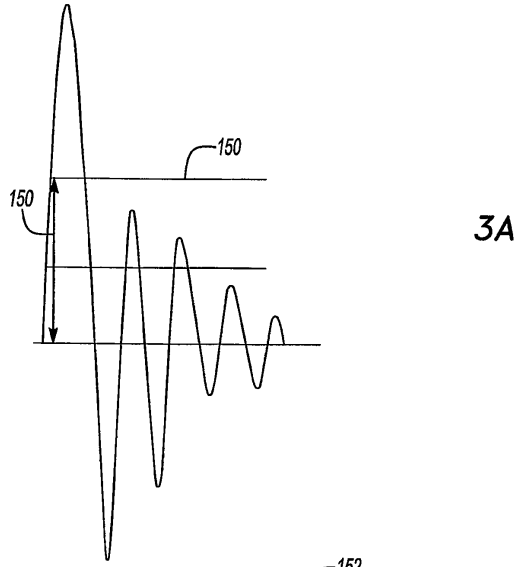
도면1



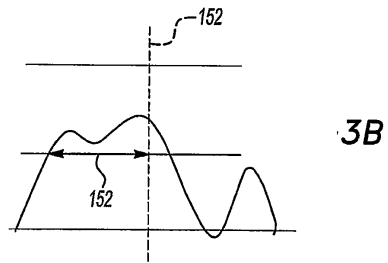
도면2



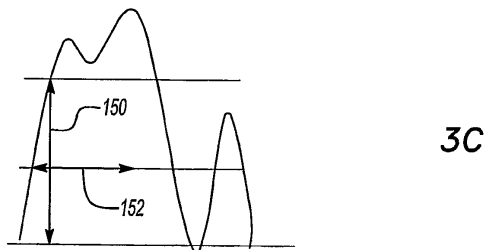
도면3



3A

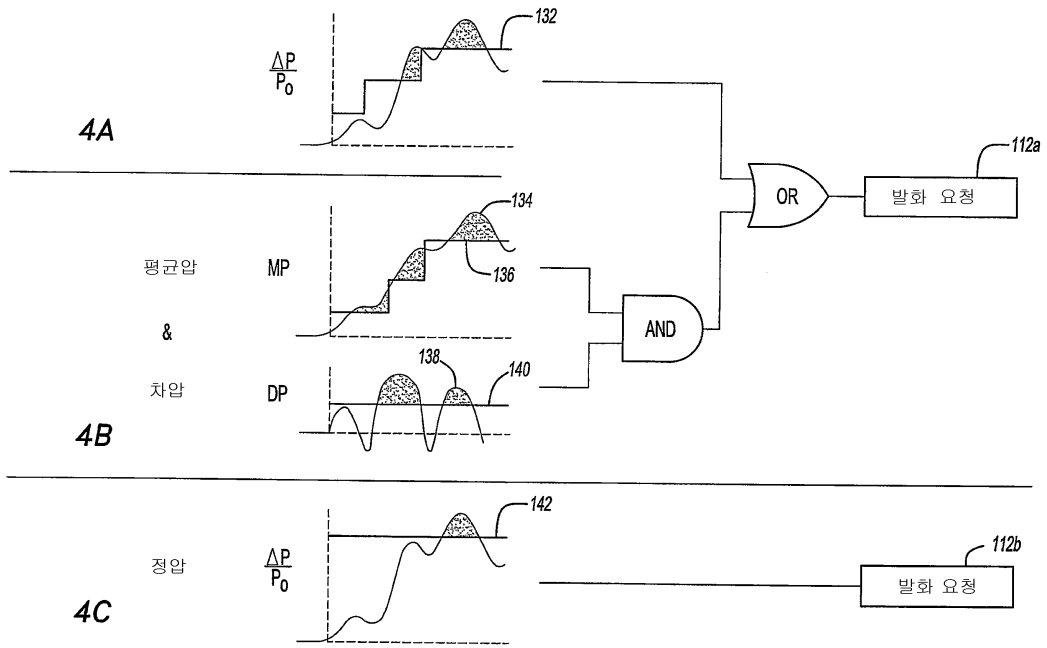


3B

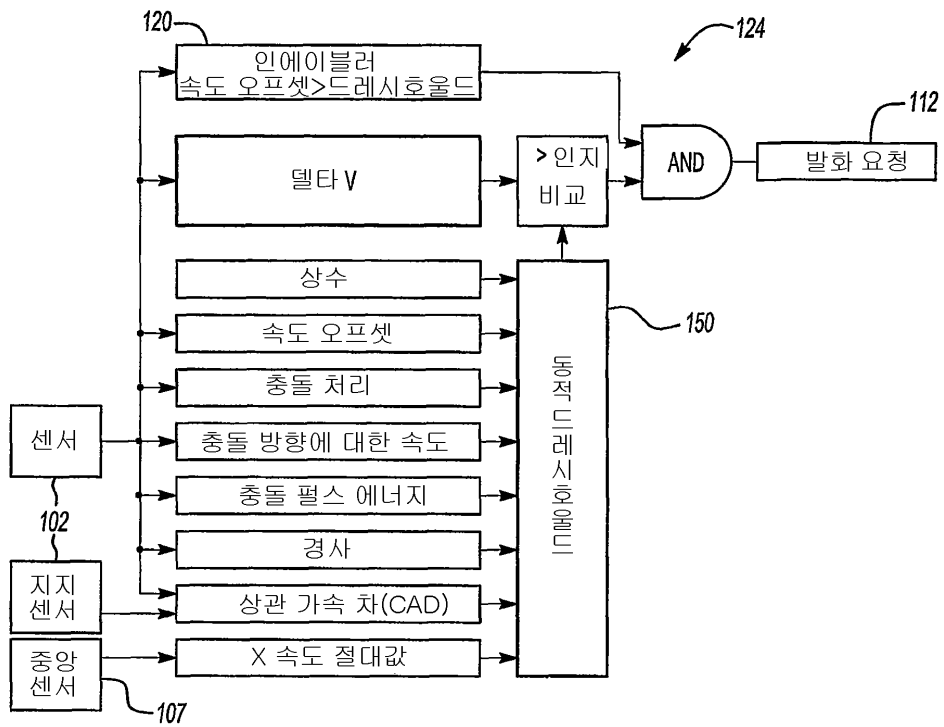


3C

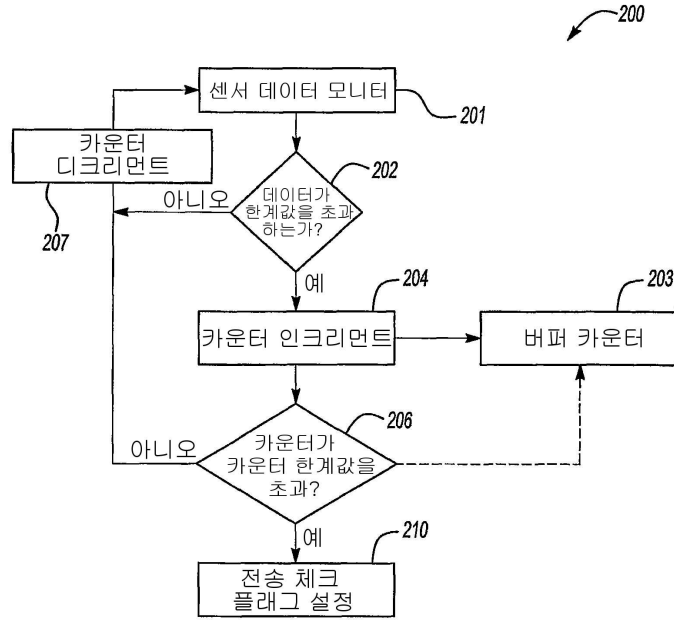
도면4



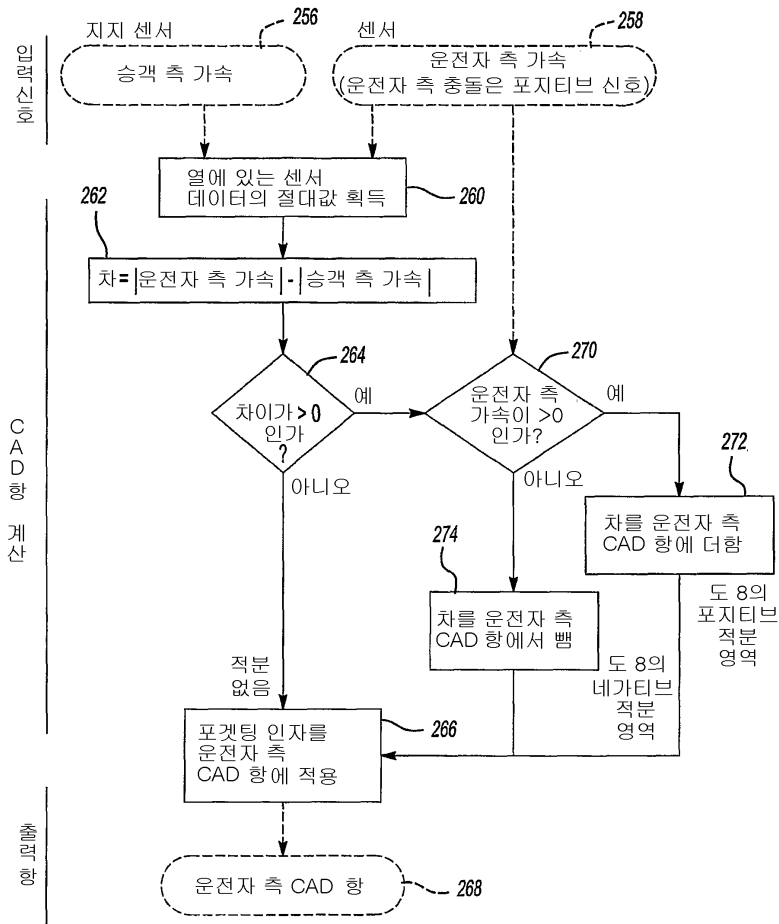
도면5



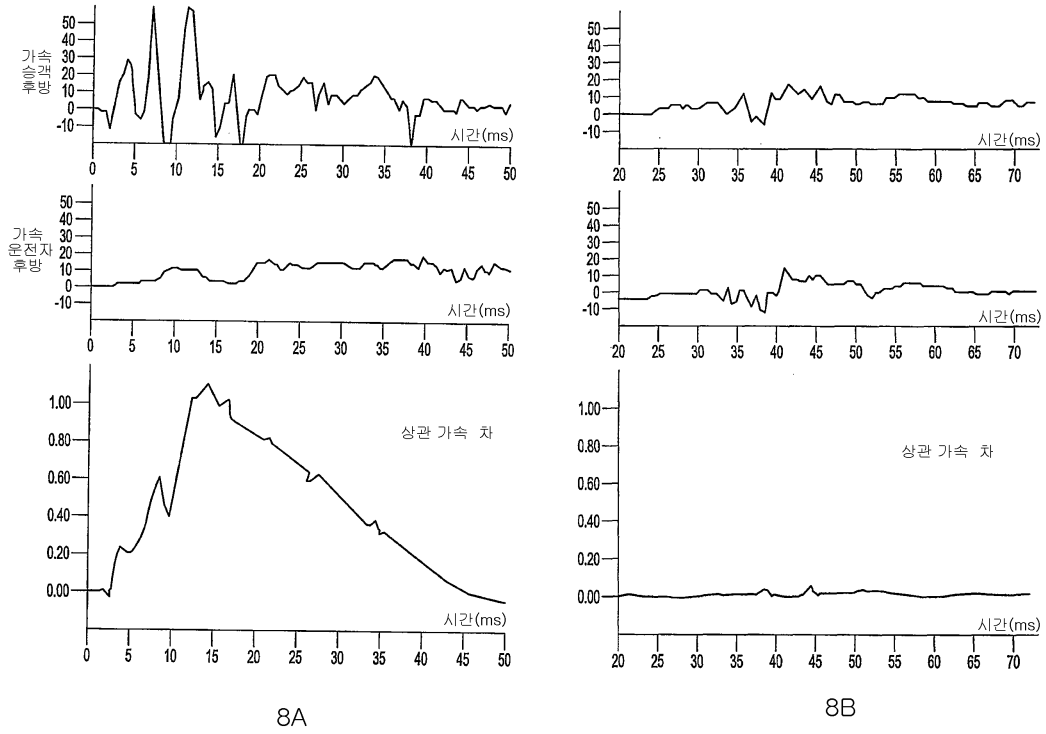
도면6



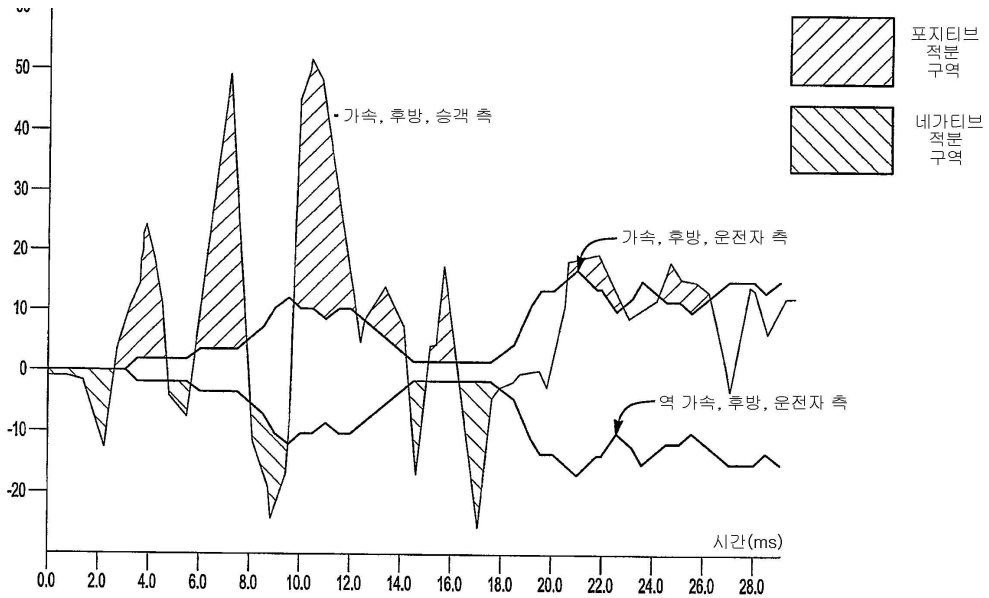
도면7



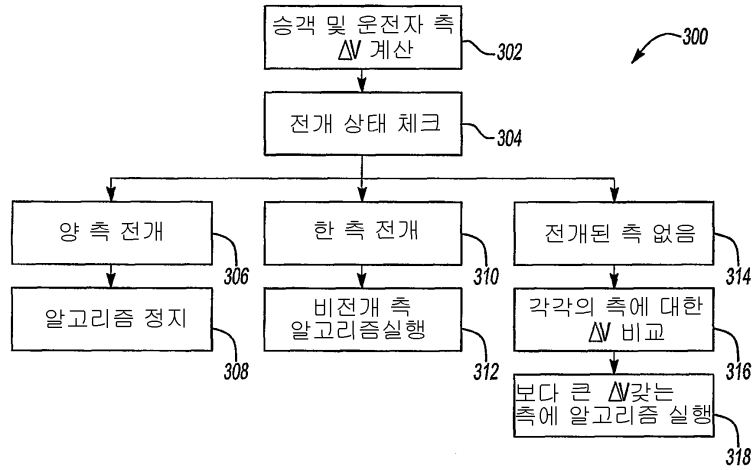
도면8



도면9



도면10



도면11

