(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0010556
(43) 공개일자 2013년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60R 21/013 (2006.01) *B60R 21/01* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0071255
(22) 출원일자 2011년07월19일
심사청구일자 2011년07월19일

(71) 출원인
현대자동차주식회사
서울특별시 서초구 헌릉로 12 (양재동)
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
유재행
경기도 용인시 수지구 만현로67번길 19, 만현마을 성원상떼빌아파트 306동 803호 (상현동)
곽대영
경기도 용인시 수지구 만현로 127, 만현마을두산위브아파트 802동 101호 (상현동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인신세기

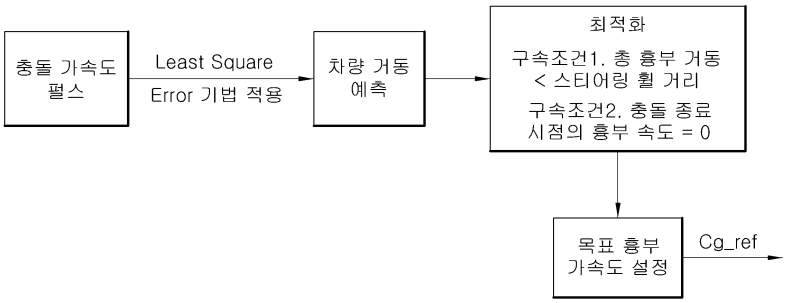
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **차량의 능동 안전장치**

(57) 요 약

본 발명은 차량의 충돌사고 발생시 에어백장치나 시트벨트장치 등과 같이 차량에 탑승한 승객의 거동을 구속하여 승객의 안전을 도모하도록 하는 안전장치의 작동을 차량의 충돌 상황 및 그에 따른 승객의 거동에 따라 능동적으로 제어할 수 있도록 함으로써, 사고의 상황에 최적화된 방법으로 승객을 보호할 수 있도록 하여 차량의 안전성을 극대화할 수 있도록 한다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

정현용

서울특별시 강남구 대치1동 선경아파트 10동 206호

최원민

서울특별시 마포구 대흥동 803 동양엔파트 103동 201호

특허청구의 범위

청구항 1

차량의 충돌 가속도를 센싱하는 충돌센싱수단(1)과;

상기 충돌센싱수단(1)으로부터의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하고, 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고, 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정한 후, 상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치(5)의 구동량을 설정하여, 상기 설정된 구동량에 따라 액티브안전장치(5)를 구동하는 액티브컨트롤러(3)와;

상기 액티브컨트롤러(3)에 의해 제어되어 승객을 보호하도록 하는 상기 액티브안전장치(5)와;

상기 액티브안전장치(5)의 작동 결과를 감지하여(S50) 상기 액티브컨트롤러(3)로 제공하는 스마트센싱수단(7);

을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 액티브안전장치(5)의 구동 결과를 상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공받아, 상기 액티브안전장치(5)를 피이드백 제어하도록 구성된 것

을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 액티브컨트롤러(3)는 소정주기마다 반복적으로, 차량의 거동 및 승객의 거동을 예측하여 상기 승객의 거동 목표값을 설정하고; 상기 승객의 거동 목표값을 기준값(Cg_ref)으로 하고, 상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공되는 상기 액티브안전장치(5)의 구동 결과를 보정값(Cg)으로 하여, 상기 기준값(Cg_ref)에 상기 보정값(Cg)을 감안하여 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 재설정하는 피이드백 제어를 하도록 구성된 것

을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 액티브컨트롤러(3)는

상기 승객 거동 목표값의 기준값(Cg_ref)에 상기 보정값(Cg)을 감안한 결과치를 독립변수로 하고 그에 따라 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 종속변수로 하는 제1선형모델을 이용하여 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 설정하며;

상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공되는 신호를 독립변수로 하고 상기 보정값(Cg)을 종속변수로 하는 제2선형모델을 이용하여 상기 보정값(Cg)이 결정되도록 구성된 것

을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 액티브안전장치(5)는 상기 액티브컨트롤러(3)의 제어를 받아 실시간으로 그 작동량의 변화가 가능하도록 구성되며;

상기 스마트센싱수단(7)은 상기 액티브안전장치(5)의 작동에 의한 승객의 거동을 실시간으로 측정하여 상기 액티브컨트롤러(3)로 제공할 수 있도록 구성된 것

을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 충돌센싱수단(1)으로부터의 충돌 가속도 펄스를 최소자승법(Least Square Error 기법)으로 처리하여 차량의 거동을 예측하고, 상기 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고, 상기 승객의 예측된 거동에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건으로서, 승객의 총 흉부 거동이 충돌 직전의 승객 흉부로부터 스티어링휠까지의 거리보다 작아야 하는 조건과, 충돌이 종료되는 시점의 흉부 속도는 0가 되어야 한다는 조건을 만족하도록 최적화 하여, 상기 승객 거동 목표값인 목표 흉부 가속도를 설정하는 것

을 특징으로 하는 차량의 능동 안전장치.

청구항 7

차량의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하는 차량거동예측단계(S10)와;

예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정하는 승객거동예측단계(S20)와;

상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치(5)의 작동량을 설정하는 구동량설정단계(S30)와;

상기 설정된 구동량에 따라 상기 액티브안전장치(5)를 구동하는 장치구동단계(S40);

를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 차량의 안전장치 능동 제어방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 장치구동단계(S40) 이후, 상기 액티브안전장치(5)의 구동에 따른 승객의 거동을 감지하여(S50) 상기 구동량설정단계(S30)에서 이를 반영하여 상기 액티브안전장치(5)의 작동량을 설정하는 피이드백 제어를 수행하는 것

을 특징으로 하는 차량의 안전장치 능동 제어방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 차량의 능동 안전장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 차량의 충돌 사고시에 승객의 거동변화에 따라 실시간으로 승객을 거동을 능동적으로 구속하여 최적의 안전기능을 구현할 수 있도록 하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 차량의 안전장치 중 대표적인 것으로 에어백장치와 시트벨트장치 등이 있으며, 종래의 에어백장치나 시트벨트장치는 도 1에 도시된 바와 같은 작동방식을 가지고 있는 바, 차량에 충돌이 발생하여, 에어백 ECU나 FIS(Frontal Impact Sensor: 정면충돌감지센서) 등으로부터 전개신호가 발생하면, 에어백이 전개되고 시트벨트의 장력조절장치 등이 작동하여 승객의 움직임을 구속하여 보호하도록 되어 있다.

[0003] 그런데, 상기한 바와 같은 종래의 차량 안전장치는 차량의 충돌에 의해 일단 작동신호가 인가되면, 이미 정해져 있는 압력이나 하중 등의 일정한 물리량 크기로 전개 또는 작동되어 승객의 보호를 도모하는 바, 차량의 충돌 상태나 속도 등에 따라서 최적의 상태로 승객을 보호하도록 함에는 미흡한 측면이 있다.

[0004] 즉, 차량의 충돌 속도나 상태 등에 따라 승객의 거동에는 많은 차이가 발생하게 마련인데, 이를 일률적인 물리량으로 제한하도록 되어 있는 종래의 메커니즘으로는, 실제 발생된 차량 사고에서 최적의 상태로 승객을 보호하

기는 어려운 문제가 있는 것이다.

[0005] 참고로, 종래 차량 충돌시 에어백의 팽창압력을 조절하도록 된 선행기술과 시트벨트를 당겨주는 장치에 대한 선행기술의 문헌은 하기와 같은 것이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR 10-2004-0041350 A

(특허문헌 0002) KR 10-2001-0066080 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 차량의 충돌사고 발생시 에어백장치나 시트벨트장치 등과 같이 차량에 탑승한 승객의 거동을 구속하여 승객의 안전을 도모하도록 하는 안전장치의 작동을 차량의 충돌 상황 및 그에 따른 승객의 거동에 따라 능동적으로 제어할 수 있도록 함으로써, 사고의 상황에 최적화된 방법으로 승객을 보호할 수 있도록 하여 차량의 안전성을 극대화할 수 있도록 한 차량의 능동 안전장치를 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명 차량의 능동 안전장치는

[0009] 차량의 충돌 가속도를 센싱하는 충돌센싱수단과;

[0010] 상기 충돌센싱수단으로부터의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하고, 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고, 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정한 후, 상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치의 구동량을 설정하여, 상기 설정된 구동량에 따라 액티브안전장치를 구동하는 액티브컨트롤러와;

[0011] 상기 액티브컨트롤러에 의해 제어되어 승객을 보호하도록 하는 상기 액티브안전장치와;

[0012] 상기 액티브안전장치의 작동 결과를 감지하여 상기 액티브컨트롤러로 제공하는 스마트센싱수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 차량의 안전장치 능동 제어방법은

[0014] 차량의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하는 차량거동예측단계와;

[0015] 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정하는 승객거동예측단계와;

[0016] 상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치의 작동량을 설정하는 구동량설정단계와;

[0017] 상기 설정된 구동량에 따라 상기 액티브안전장치를 구동하는 장치구동단계;

[0018] 를 포함하여 구성된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명은 차량의 충돌사고 발생시 에어백장치나 시트벨트장치 등과 같이 차량에 탑승한 승객의 거동을 구속하여 승객의 안전을 도모하도록 하는 안전장치의 작동을 차량의 충돌 상황 및 그에 따른 승객의 거동에 따라 능동적으로 제어할 수 있도록 함으로써, 사고의 상황에 최적화된 방법으로 승객을 보호할 수 있도록 하여 차량의 안전성을 극대화할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 종래의 차량에 탑재된 안전장치의 작동을 설명한 블록도,

도 2는 본 발명에 따른 차량의 능동 안전장치의 구성을 설명한 블록도,

도 3은 도 2의 액티브컨트롤러에서 승객의 거동을 예측하여 승객 거동 목표값을 결정하는 과정의 예를 예시한 도면,

도 4는 도 2의 액티브컨트롤러에서 차량의 거동을 예측하는 것을 시간의 경과에 따른 변위의 그래프로 예시한 도면,

도 5는 도 2의 액티브컨트롤러에서 설정하는 목표 흉부 가속도를 시간의 경과에 따라 도시한 그래프,

도 6은 본 발명에 따른 차량의 안전장치 능동 제어방법을 설명한 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명 실시예의 차량의 능동 안전장치는 차량의 충돌 가속도를 센싱하는 충돌센싱수단(1)과; 상기 충돌센싱수단(1)으로부터의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하고, 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고, 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정한 후, 상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치의 구동량을 설정하여, 상기 설정된 구동량에 따라 액티브안전장치를 구동하는 액티브컨트롤러(3)와; 상기 액티브컨트롤러(3)에 의해 제어되어 승객을 보호하도록 하는 상기 액티브안전장치(5)와; 상기 액티브안전장치(5)의 작동 결과를 감지하여 상기 액티브컨트롤러(3)로 제공하는 스마트센싱수단(7)을 포함하여 구성된다.

[0022] 상기 충돌센싱수단(1)은 FIS 등과 같은 충돌센서가 사용될 수 있을 것이며, 물론 상기 액티브컨트롤러(3)는 종래의 에어백 ECU 등으로부터도 차량의 충돌 가속도에 대한 정보를 얻을 수 있을 것인 바, 이 경우에는 에어백 ECU가 상기 충돌센싱수단(1)으로 기능한다고 볼 수 있다.

[0023] 상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 액티브안전장치(5)의 구동 결과를 상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공받아, 상기 액티브안전장치(5)를 피이드백 제어하도록 구성된다.

[0024] 즉, 상기 액티브컨트롤러(3)는 소정주기마다 반복적으로, 차량의 거동 및 승객의 거동을 예측하여 상기 승객의 거동 목표값을 설정하고; 상기 승객의 거동 목표값을 기준값(Cg_ref: 흉부 가속도 기준값)으로 하고, 상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공되는 상기 액티브안전장치(5)의 구동 결과를 보정값(Cg)으로 하여, 상기 기준값(Cg_ref)에 상기 보정값(Cg)을 감안하여 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 재설정하는 피이드백 제어를 하도록 구성된 것이다.

[0025] 따라서, 차량에 충돌이 발생하면, 상기 액티브컨트롤러(3)는 그 충돌 사고의 상황에 맞게 반복적으로 승객의 거동 목표값을 결정하고 그에 따라 액티브안전장치(5)를 구동하면서 그 구동에 따른 결과인 승객의 거동을 실시간으로 반영하여 계속적으로 상기 액티브안전장치(5)를 피이드백 제어함으로써, 차량이 처한 충돌 사고에 최적화된 상태로 상기 액티브안전장치(5)의 작용이 이루어져서 그 상황에서 최적의 상태로 승객을 구속하여 안전성을 더욱 향상시킬 수 있도록 한 것이다.

[0026] 상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 승객 거동 목표값의 기준값(Cg_ref)에 상기 보정값(Cg)을 감안한 결과치를 독립변수로 하고 그에 따라 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 종속변수로 하는 제1선형모델을 이용하여 상기 액티브안전장치(5)의 구동량을 설정한다.

[0027] 또한, 상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 스마트센싱수단(7)으로부터 제공되는 신호를 독립변수로 하고 상기 보정값(Cg)을 종속변수로 하는 제2선형모델을 이용하여 상기 보정값(Cg)이 결정되도록 구성된다.

[0028] 한편, 상기 액티브안전장치(5)는 상기 액티브컨트롤러(3)의 제어를 받아 실시간으로 그 작동량의 변화가 가능하도록 구성되는 바, 예컨대 에어백장치의 경우에는 인플레이터에서 에어백쿠션으로 공급되는 팽창가스의 유량 및 유속을 제어하거나, 벤트홀의 개폐량을 제어하거나 테더의 인장력을 제어할 수 있도록 하는 등의 제어가 실시간으로 이루어질 수 있도록 구성될 수 있다.

[0029] 또한, 시트벨트장치의 경우에는 웨빙의 풀림에 저항하는 힘을 가변할 수 있도록 하거나 웨빙을 능동적으로 당기거나 놓을 수 있도록 하는 등의 제어가 실시간으로 이루어질 수 있도록 구성될 수 있다.

[0030] 한편, 상기 스마트센싱수단(7)은 상기 액티브안전장치(5)의 작동에 의한 승객의 거동을 실시간으로 측정하여 상기 액티브컨트롤러(3)로 제공할 수 있도록 구성된다. 예컨대, 시트벨트의 풀림량을 실시간으로 감지하여, 그 풀림량이나 풀림의 속도 또는 가속도 등에 대한 정보를 센싱하여 이를 승객의 거동으로 환산할 수 있도록 하거나, 승객의 모션을 실시간으로 촬영하는 영상의 변화에 따라 승객의 거동을 센싱하도록 구성할 수도 있을 것이다.

[0031] 여기서, 상기 액티브컨트롤러(3)가 상기 충돌센싱수단(1)으로부터의 차량 충돌 가속도에 대한 정보를 받아 상기 승객 거동 목표값을 설정하는 과정을 도 3 내지 도 5를 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0032] 상기 액티브컨트롤러(3)는 상기 충돌센싱수단(1)으로부터의 충돌 가속도 펄스를 최소자승법(Least Square Error 기법)으로 처리하여 차량의 거동을 예측하고, 상기 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고, 상기 승객의 예측된 거동에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건으로서, 승객의 총 흉부 거동이 충돌 직전의 승객 흉부로부터 스티어링휠까지의 거리보다 작아야 하는 조건과, 충돌이 종료되는 시점의 흉부 속도는 0가 되어야 한다는 조건을 만족하도록 최적화하여, 상기 승객 거동 목표값인 목표 흉부 가속도를 설정하는 것이다.

[0033] 참고로, 도 4의 그래프는 차량의 충돌 발생 후 경과하는 시간에 따라 차량의 거동, 즉 변위를 10 msec 단위로 예측한 것을 중첩하여 도시한 것이며, 도 5의 그래프는 예측된 차량의 거동에 따라 예측되는 승객의 거동이 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하도록 하기 위해 설정되는 승객 거동 목표값인 목표 흉부 가속도가 시간의 경과에 따라 도시된 것이다.

[0034] 상기한 바와 같은 본 발명 차량의 능동 안전장치의 제어는 다음과 같은 차량의 안전장치 능동 제어방법에 의해 이루어질 수 있다.

[0035] 즉, 본 발명에 따른 차량의 안전장치 능동 제어방법은 도 6에 예시된 바와 같이, 차량의 충돌 가속도 펄스를 이용하여 차량의 거동을 예측하는 차량거동예측단계(S10)와; 예측된 차량의 거동에 따라 승객의 거동을 예측하고 그에 따라 승객의 안전성이 확보되도록 하는 구속조건을 만족하는 승객 거동 목표값을 설정하는 승객거동예측단계(S20)와; 상기 승객 거동 목표값을 실현할 수 있도록 하는 액티브안전장치(5)의 작동량을 설정하는 구동량설정단계(S30)와; 상기 설정된 구동량에 따라 상기 액티브안전장치(5)를 구동하는 장치구동단계(S40)를 포함하여 구성된다.

[0036] 또한, 상기 장치구동단계(S40) 이후, 상기 액티브안전장치(5)의 구동에 따른 승객의 거동을 감지하여 상기 구동

량설정단계(S30)에서 이를 반영하여 상기 액티브안전장치(5)의 작동량을 설정하는 피이드백 제어를 수행한다.

[0037] 본 발명은 특정한 실시예에 관련하여 도시하고 설명하였지만, 이하의 특허청구범위에 의해 제공되는 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 한도 내에서, 본 발명이 다양하게 개량 및 변화될 수 있다는 것은 당업계에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명할 것이다.

부호의 설명

[0038] 1; 충돌센싱수단

3; 액티브컨트롤러

5; 액티브안전장치

7; 스마트센싱수단

S10; 차량거동예측단계

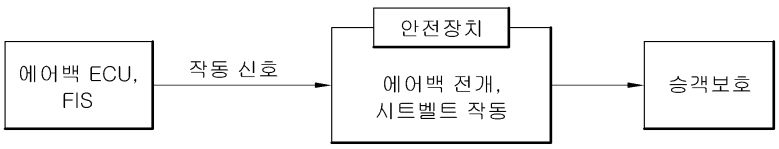
S20; 승객거동예측단계

S30; 구동량설정단계

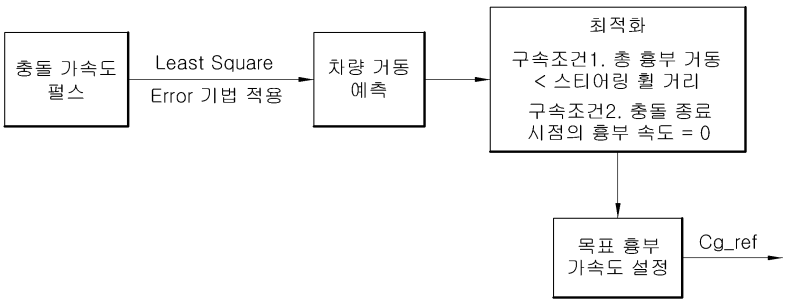
S40; 장치구동단계

도면

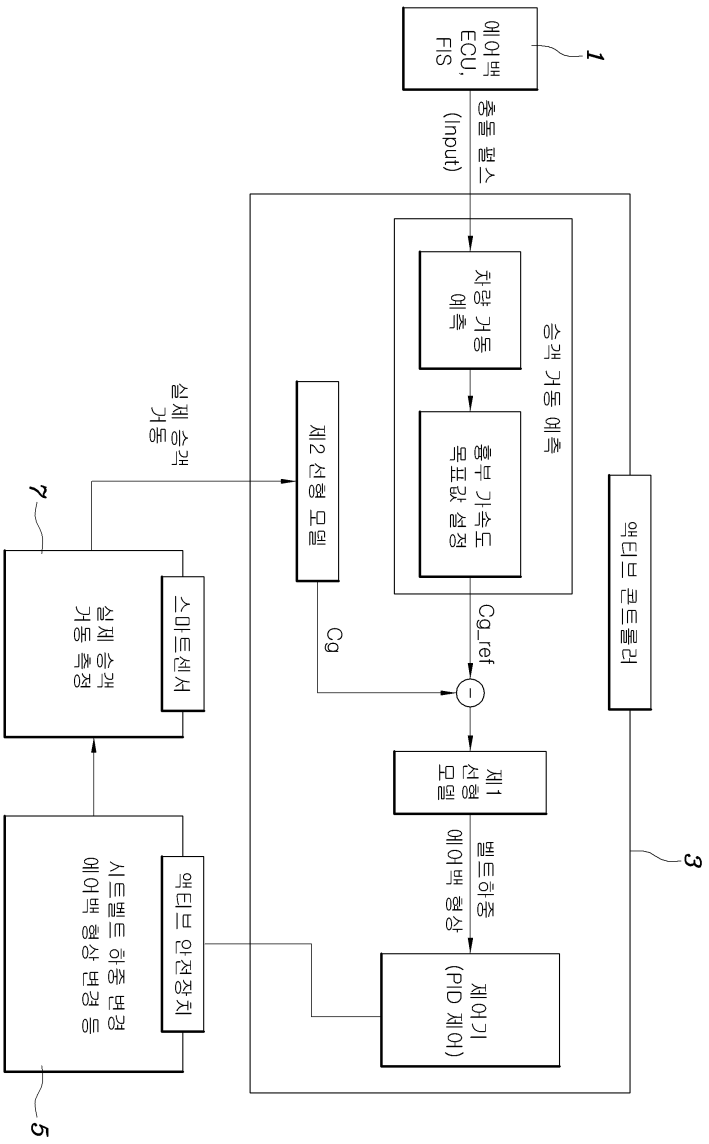
도면1



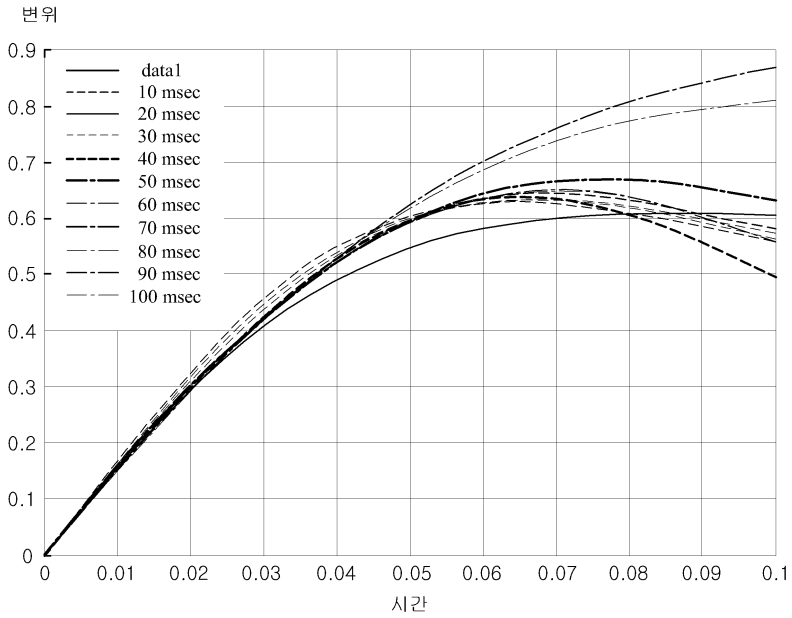
도면2



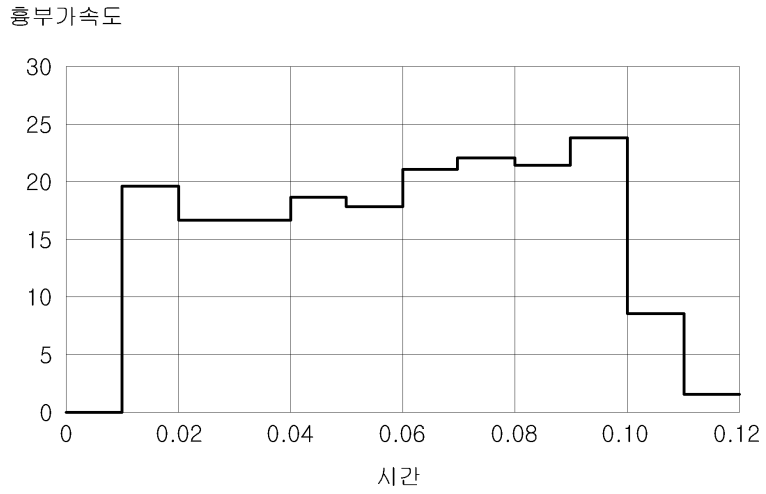
도면3


에어백 ECU, FIS
1
충돌 펄스 (Input)
승객 거동 예측
차량 거동 예측
흉부 가속도 목표값 설정
액티브 콘트롤러
제2 선형 모델
실제 승객 거동
7
스마트 센서
실제 승객 거동 측정
Cg
Cg_ref
제1 선형 모델
벨트하중 에어백 형상
3
액티브 안전장치
시트벨트 하중 변경 에어백 형상 변경 등
제어기 (PID 제어)
5

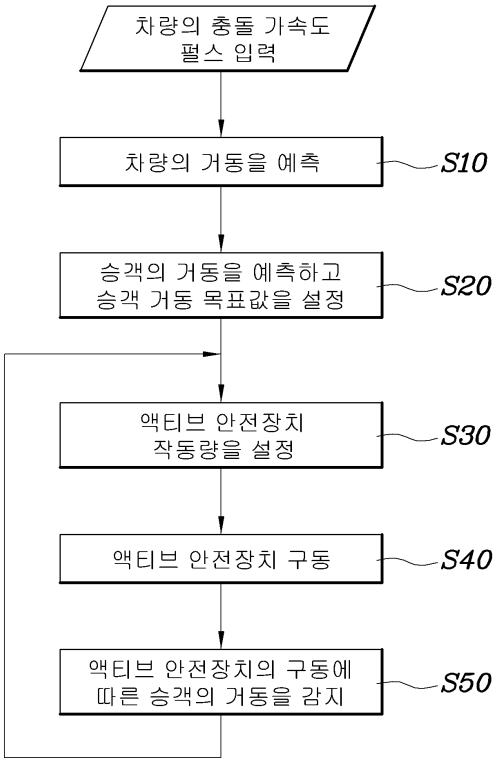
도면4


변위
data1
10 msec
20 msec
30 msec
40 msec
50 msec
60 msec
70 msec
80 msec
90 msec
100 msec
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0
0.01
0.02
0.03
0.04
0.05
0.06
0.07
0.08
0.09
0.1
시간

도면5


흉부가속도
30
25
20
15
10
5
0
0
0.02
0.04
0.06
0.08
0.10
0.12
시간

도면6


차량의 충돌 가속도
펄스 입력
차량의 거동을 예측
S10
승객의 거동을 예측하고
승객 거동 목표값을 설정
S20
액티브 안전장치
작동량을 설정
S30
액티브 안전장치 구동
S40
액티브 안전장치의 구동에
따른 승객의 거동을 감지
S50