



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0147824
(43) 공개일자 2023년10월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60R 22/46 (2006.01) B60R 21/01 (2006.01)

B60R 22/44 (2006.01) B60R 22/48 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B60R 22/46 (2013.01)

B60R 21/01 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2022-0046644

(22) 출원일자 2022년04월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39(송정동, 이천 라온프라이빗) 103동 1101호

(74) 대리인

특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 15 항

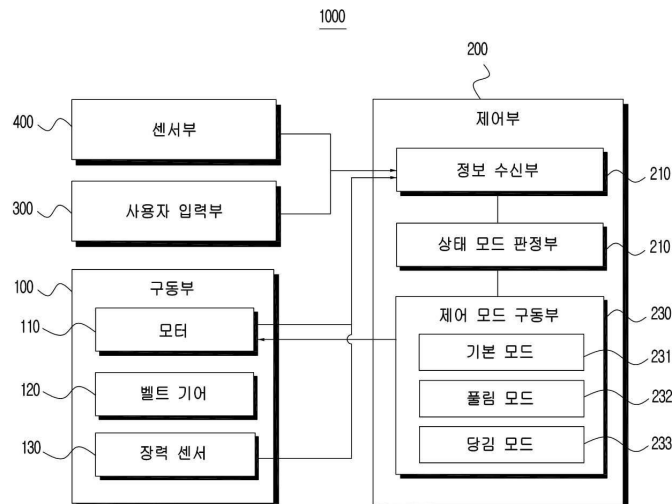
(54) 발명의 명칭 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 차량의 안전 벨트 구속력을 현재 차량의 상태에 따라 가변하되 안전 주행 상태에서는 구속력을 완화하여 탑승자의 불편감을 최소화하기 위한 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

이를 위해 본 발명은 차량 내 안전 벨트를 제어하는 안전 벨트 제어시스템에 있어서, 상기 안전 벨트의 구속력을 가변하는 구동부; 및 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하고, 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B60R 22/44 (2013.01)

B60R 2021/01272 (2013.01)

B60R 2022/4666 (2013.01)

B60R 2022/4685 (2013.01)

B60R 2022/4841 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

차량 내 안전 벨트를 제어하는 안전 벨트 제어시스템에 있어서,
상기 안전 벨트의 구속력을 가변하는 구동부; 및
수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하고, 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 차량의 상태 정보는
전방 객체 감지 정보, 충돌 경고 정보, 충돌 정보, 안전 벨트 장착 정보, 급정지 지령 정보, 브레이크 압력 정보, 바퀴별 휠 속도 정보 및 상기 차량의 속도 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 제어부는
상기 차량의 상태 모드를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 어느 하나로 상기 구동부를 제어하되,
상기 복수의 제어 모드는
상기 안전 벨트의 초기 장착 시에 구속력인 제 1 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 기본 모드와,
상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 풀림 동작을 통해 형성되는 제 2 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 풀림 모드 및
상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 당김 동작을 통해 형성되는 제 3 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 당김 모드를 포함하는 것을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 제어부는
상기 차량의 상태 모드를 판정할 때,
상기 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하고,
상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인 경우 제 2 상태 모드로 판정하고,

상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2와 같거나 이보다 작은 경우 제 3 상태 모드로 판정하고,

상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1와 같거나 이보다 작은 경우 제 4 상태 모드로 판정하고,

상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 소정 제 3 기준 이상인 경우 제 5 상태 모드로 판정하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는

상기 차량의 상태 모드가,

상기 제 1 상태 모드이면 상기 구동부를 풀림 모드로 제어하고,

상기 제 3 상태 모드이면 상기 구동부를 기본 모드로 제어하고,

상기 제 2 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부를 당김 모드로 제어하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 구동부는

상기 안전 벨트의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트의 당김 또는 풀림을 수행하는 모터와,

상기 모터에 연결되어 동반 회전함에 따라 상기 안전 벨트가 감기거나 풀리는 벨트 기어 및

상기 안전 벨트의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트의 장력 데이터를 제공하는 장력 센서를 포함하되,

상기 제어부는

상기 제 1 구속력 상태에서 제 2 구속력 상태로 제어 시 안전 벨트의 풀림 길이(L)를 상기 모터의 상태 정보를 기초로 산출하며, 상기 풀림 길이(L)를 기초로 제 2 구속력 상태에서 제 1 구속력 상태로 제어할 때 소요되는 복귀 시간(Th)을 산출하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

$$T_h = \frac{b}{2\pi R w} \quad \text{인 것}$$

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

(여기서 상기 R은 모터의 벨트 기어 반지름이며, w는 모터의 각속도)

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제어부는

전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2가 아래와 같은 수식을 만족하도록 산정하여 경고 시간 변경 지령을 생성하되,

$$T2 \geq T_h + T1 \quad \text{인 것}$$

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

사용자로부터 명령 정보를 입력받는 사용자 입력부가 더 포함되되,

상기 제어부는

폴립 모드 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 폴립 모드를 포함하고,

상기 폴립 모드가 선택되는 경우 사용자의 명령 정보를 기초로 상기 폴립 길이(L)를 설정하고, 설정된 폴립 길이(L)를 기초로 상기 복귀 시간(Th)을 산출하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제어부는

사용자의 명령 정보를 기초로 폴립 모드 선택 시,

상기 차량의 상태 모드가 제 1 상태 모드로 판정되면 상기 구동부를 기본 모드로 제어한 후 연속하여 상기 설정된 폴립 길이(L)로 폴립 모드 제어하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템.

청구항 11

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항의 특징을 갖는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법으로서,

제어부는

- 사용자 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 폴립 모드를 포함시키고, 폴립 길이를 설정하는 단계;
- 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하는 단계; 및

c) 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제어부는

단계 b)에서

상기 차량의 상태 모드를 판정할 때,

b1) 상기 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하는 단계;

b2) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인 경우 제 2 상태 모드로 판정하는 단계;

b3) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2와 같거나 이보다 작은 경우 제 3 상태 모드로 판정하는 단계;

b4) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 상기 T1과 같거나 이보다 작은 경우 제 4 상태 모드로 판정하는 단계;

b5) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 소정 제 3 기준 이상인 경우 제 5 상태 모드로 판정하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제어부는

상기 단계 c)에서,

c1) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 1 상태 모드이면 상기 구동부를 풀림 모드로 제어하는 단계;

c2) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 3 상태 모드이면 상기 구동부를 기본 모드로 제어하는 단계; 및

c3) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 2 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부를 당김 모드로 제어하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

상기 제어부는

단계 a)에서

a1) 사용자 입력부로부터 사용자의 명령 정보를 수신하는 단계;

a2) 풀림 모드 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 복수의 제어 모드 중 풀림 모드를 포함시키는 단

계; 및

a3) 상기 폴립 모드를 포함 시 사용자의 명령 정보를 기초로 폴립 길이를 설정하고, 복귀 시간(Th)을 산출하는 단계;를 포함하는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제어부는

상기 단계 a3) 이후에

a4) 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1과, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2가 아래와 같은 수식을 만족하도록 산정하여 경고 시간 변경 지령을 생성하는 단계;를 더 포함하되,

$T2 \geq Th + T1$ 는 것

을 특징으로 하는 안전 벨트 제어시스템의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법에 관한 것으로 더욱 상세하게는 차량의 안전 벨트 구속력을 현재 차량의 상태에 따라 가변하되 안전 주행 상태에서는 구속력을 완화하여 탑승자의 불편감을 최소화하기 위한 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 안전벨트는 충돌 또는 급정거에 의해 발생하는 유해한 움직임으로부터 탑승자를 보호하기 위해 설계된 안전 장치이다. 안전 벨트는 내부 충격량을 줄이고, 탑승자의 위치를 고정하여 에어백이 최대 효과를 낼 수 있도록 하며, 충돌 시 탑승자가 이탈하는 것을 방지함으로써 부상 가능성을 줄인다.

[0004] 도 1은 종래 능동 안전 벨트를 개략적으로 도시한 도면이다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이 최근 사고가 예상 될 때 안전 벨트를 당겨서 탑승자를 시트에 밀착시키는 능동 안전 벨트(PSB; Pre-Safe Seat Belt)가 도입되었다.

[0006] 능동 안전 벨트는 안전 벨트(1)의 일측 단부에 구비되는 구동부(2)가 구성되고, 상기 구동부(2)에는 모터(3)의 회전모멘트를 이용하여 안전 벨트를 권취하는 벨트 기어(4)를 회전시켜 탑승자를 구속하는 안전 벨트(1)를 당기거나 풀도록 구성한다.

[0007] 또한 차량 내 다양한 센서를 구비하여 현재 차량의 상태 정보를 생성하고, 차량 제어부가 이를 기초로 현재 차량이 충돌 위험에 놓이거나 급제동 또는 급선회 등의 이상 동작이 발생한 것으로 판단하면 상기 모터(3)를 회전시켜 안전 벨트를 당김으로써 탑승자 상체가 전방으로 쏠려 발생할 수 있는 위험을 사전에 방지하도록 구성한 것이다.

[0008] 이와 같이 능동 안전 벨트가 적용되면, 차량 사고가 발생하였을 때 입원 확률 및 사망률을 줄일 수 있으므로 상해 경감에 효과적이다. 그럼에도 불구하고 탑승자가 안전 벨트 착용하지 않는 경우도 자주 발생되는데, 이러한 원인 중에 가장 큰 부분 중 하나가 안전 벨트 조임으로 인한 불편감 때문이다.

[0009] 즉, 한 번 주행하는 동안 사고 발생 확률은 0.003%이하인 상황에서, 사고를 대비하기 위하여 99.997%의 주행 동안 불편함을 감수해야 한다고 하는 것은 설득력을 갖기 힘들다. 따라서 탑승자에게 불편함을 주지 않는 안전 벨

트 제어시스템의 개선이 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2006-0084910호(공개일: 2006.07.26.)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 상기의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서 안전 벨트의 구속력을 현재 차량의 상태에 따라 가변적으로 구동하되 안전 주행 상태에서는 구속력을 완화하여 탑승자의 불편감을 최소화하도록 함으로써 탑승자의 안전과 편의성을 동시에 충족시킬 수 있는 안전 벨트 제어시스템 및 이의 제어방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명은 상기의 과제를 해결하기 위해 아래와 같은 특징을 갖는다.

[0015] 본 발명은 차량 내 안전 벨트를 제어하는 안전 벨트 제어시스템에 있어서, 상기 안전 벨트의 구속력을 가변하는 구동부; 및 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하고, 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0016] 여기서 상기 차량의 상태 정보는 전방 객체 감지 정보, 충돌 경고 정보, 충돌 정보, 안전 벨트 장착 정보, 급정지 지령 정보, 브레이크 압력 정보, 바퀴별 휠 속도 정보 및 상기 차량의 속도 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[0017] 또한 상기 제어부는 상기 차량의 상태 모드를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 어느 하나로 상기 구동부를 제어하되, 상기 복수의 제어 모드는 상기 안전 벨트의 초기 장착 시에 구속력인 제 1 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 기본 모드와, 상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 풀림 동작을 통해 형성되는 제2 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 풀림 모드 및 상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 당김 동작을 통해 형성되는 제 3 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하는 당김 모드를 포함한다.

[0018] 아울러 상기 제어부는 상기 차량의 상태 모드를 판정할 때, 상기 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하고, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인 경우 제 2 상태 모드로 판정하고, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2와 같거나 이보다 작은 경우 제 3 상태 모드로 판정하고, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1과 같거나 이보다 작은 경우 제 4 상태 모드로 판정하고, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 소정 제 3 기준 이상인 경우 제 5 상태 모드로 판정한다.

[0019] 또한 상기 제어부는 상기 차량의 상태 모드가, 상기 제 1 상태 모드이면 상기 구동부를 풀림 모드로 제어하고, 상기 제 2 상태 모드 내지 제 4 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부를 당김 모드로 제어한다.

[0020] 또한 상기 구동부는 상기 안전 벨트의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트의 당김 또는 풀림을 수행하는 모터와, 상기 모터에 연결되어 동반 회전함에 따라 상기 안전 벨트가 감기거나 풀리는 벨트 기어 및 상기 안전 벨트의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트의 장력 데이터를 제공하는 장력 센서를 포함하되, 상기 제어부는 상기 제 1 구속력 상태에서 제 2 구속력 상태로 제어 시 안전 벨트의 풀림 길이(L)를 상기 모터의 상태 정보를 기초로 산출하며, 상기 풀림 길이(L)를 기초로 제 2 구속력 상태에서 제 1 구

속력 상태로 제어할 때 소요되는 복귀 시간(T_h)을 산출한다.

$$T_h = \frac{b}{2\pi R w}$$

아울러, (여기서 상기 R 은 모터의 벨트 기어 반지름이며, w 는 모터의 각속도) 상기 제어부는 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T_2 가 ($T_h + T_1$) 보다 같거나 크도록 산정하여 경고 시간 변경 지령을 생성한다.

또한 사용자로부터 명령 정보를 입력받는 사용자 입력부가 더 포함되되, 상기 제어부는 폴립 모드 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 폴립 모드를 포함시키거나 제외시키고, 상기 폴립 모드가 선택되는 경우 사용자의 명령 정보를 기초로 상기 폴립 길이(L)를 설정하고, 설정된 폴립 길이(L)를 기초로 상기 복귀 시간(T_h)을 산출한다.

아울러 상기 제어부는 사용자의 명령 정보를 기초로 폴립 모드로 제어 시, 상기 차량의 상태 모드가 제 1 상태 모드로 판정되면 상기 구동부를 기본 모드로 제어한 후 연속하여 상기 설정된 폴립 길이(L)로 폴립 모드 제어한다.

한편 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 제어방법으로서, 제어부는 a) 사용자 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 폴립 모드를 포함시키고, 폴립 길이를 설정하는 단계; b) 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하는 단계; 및 c) 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 단계;를 포함한다.

여기서 상기 제어부는 단계 b)에서 상기 차량의 상태 모드를 판정할 때 b1) 상기 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하는 단계; b2) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인 경우 제 2 상태 모드로 판정하는 단계; b3) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T_1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T_2 와 같거나 작은 경우 제 3 상태 모드로 판정하는 단계; b4) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 상기 T_1 과 같거나 이보다 작은 경우 제 4 상태 모드로 판정하는 단계; b5) 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 소정 제 3 기준 이상인 경우 제 5 상태 모드로 판정하는 단계;를 포함한다.

또한 상기 제어부는 상기 단계 c)에서, c1) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 1 상태 모드이면 상기 구동부를 폴립 모드로 제어하는 단계; c2) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 3 상태 모드이면 상기 구동부를 기본 모드로 제어하는 단계; 및 c3) 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 2 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부를 당김 모드로 제어하는 단계;를 포함한다.

또한 상기 제어부는 단계 a)에서 a1) 사용자 입력부로부터 사용자의 명령 정보를 수신하는 단계; a2) 폴립 모드 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 복수의 제어 모드 중 폴립 모드를 포함시키는 단계; 및 a3) 상기 폴립 모드를 포함 시 사용자의 명령 정보를 기초로 폴립 길이를 설정하고, 복귀 시간(T_h)을 산출하는 단계;를 포함한다.

아울러 상기 제어부는 상기 단계 a3) 이후에 a4) 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T_1 과, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T_2 가 ($T_h + T_1$) 보다 같거나 크도록 산정하여 경고 시간 변경 지령을 생성하는 단계;를 더 포함한다.

발명의 효과

본 발명에 따르면 일반 주행 상황에서는 안전 벨트의 폴립 상태를 통해 탑승자의 불편감을 최소화시킬 수 있고, 위험 상황에서는 안전 벨트의 신속한 당김을 통해 탑승자의 안전을 보호할 수 있어 탑승자의 편의성과 안전성을 동시에 충족시킬 수 있는 효과가 있다.

아울러 안전 벨트 미착용자의 가장 큰 원인 중 하나인 안전 벨트 조임으로 인한 불편감 해소를 통해 안전 벨트 착용율을 보다 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 종래 능동 안전 벨트를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 내부 구성을 나타내는 블록도이다 .
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 4는 도 3의 변형 가능한 실시예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 TTC에 따른 차량의 상태 모드 판정과 제어 모드를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 동작 과정을 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 제어방법을 나타내는 도면이다.
- 도 8은 도 7의 S100 단계를 구체적으로 도시한 도면이다.
- 도 9는 도 7의 S200 단계를 구체적으로 도시한 도면이다.
- 도 10은 도 7의 S300 단계를 구체적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시에 의하여 달성되는 목적을 설명하기 위하여 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하고 이를 참조하여 살펴본다.
- [0035] 먼저, 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로서, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 또한 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0037] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 내부 구성을 나타내는 블록도이며, 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템을 개략적으로 도시한 도면이고, 도 4는 도 3의 변형 가능한 실시예를 나타내는 도면이며, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 TTC에 따른 차량의 상태 모드 판정과 제어 모드를 나타내는 도면이다.
- [0038] 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템(1000)은 크게 안전 벨트(B)의 구속력을 가변하는 구동부(100) 및 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하고, 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트(B)의 구속력이 가변되도록 상기 구동부를 제어하는 제어부(200)를 포함한다.
- [0039] 여기서 상기 구동부(100)는 안전 벨트(B)의 일측 단부 또는 타측 단부 중 적어도 하나에 설치되어 안전 벨트(B)를 감거나 풀도록 하여 안전 벨트(B)의 구속력을 가변하기 위해 구비되는데, 이러한 상기 구동부(100)는 상기 안전 벨트(B)의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트(B)의 당김 또는 풀림을 수행하는 모터(110)와, 상기 모터(110)에 연결되어 동반 회전함에 따라 상기 안전 벨트(B)가 감기거나 풀리는 벨트 기어(120) 및 상기 안전 벨트(B)의 일단 및 타단 중 적어도 하나에 연결되어 상기 안전 벨트의 장력 데이터를 제공하는 장력 센서(130)를 포함한다.
- [0040] 도 3에서는 상기 구동부(100)가 안전 벨트(B)의 일단에 설치된 모습을 도시하였으나, 도 4에서와 같이 안전 벨트(B)의 일단 및 타단에 모두 설치하여 보다 신속하고 안정적으로 안전 벨트(B)의 구속력을 단속하도록 구성할 수 있다.
- [0041] 아울러 상기 안전 벨트(B)는 일단 및 타단에 지지받도록 앵커(500)가 설치될 수 있으며, 탑승자가 안전 벨트

(B)를 체결하도록 하는 버클(510)이 앵커 타측에 설치된다.

- [0042] 이와 같은 구동부(100)는 기존 능동 안전 벨트(FSB)에 적용되는 구성으로 본 발명은 이와 같은 기존 능동 안전 벨트(FSB)에 적용 시 별도의 장치 구성이 필요 없이 제어 구성만을 변경하여 실시할 수 있으므로 보다 용이하게 실시할 수 있는 특징을 가진다.
- [0043] 아울러 상기 도 3 및 도 4는 구동부(100)의 구성을 개략적으로 도시화한 것으로서, 도시된 구성과 달리 다양한 형태로 구동부(100)가 구성될 수 있음은 물론이다.
- [0044] 한편 상기 제어부(200)는 차량 내 각종 센서들로 구성되는 센서부(400)로부터 상기 차량의 상태 정보를 수신하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하고, 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트(B)의 구속력이 가변되도록 상기 구동부(100)를 제어하기 위해 구비되는데, 이러한 상기 제어부(200)는 차량 내 복수의 센서들로 구성되는 센서부(400)로부터 차량의 상태 정보를 수신하고, 사용자 입력부(300)로부터 사용자의 명령 정보를 수신하는 정보 수신부(210)와, 상기 차량의 상태 정보를 기초로 현재 차량의 상태 모드를 판정하는 상태 모드 판정부(220) 및 상기 판정된 차량의 상태 모드에 따라 상기 구동부(100)를 복수의 제어 모드 중 어느 제어 모드로 제어할 것인지 선택하는 제어 모드 구동부(230)를 포함하여 구성된다.
- [0045] 여기서 상기 정보 수신부(210)는 센서부(400)로부터 차량의 현재 상태에 대한 다양한 상태 정보를 수신하는데, 이러한 차량의 상태 정보는 전방 객체 감지 정보, 충돌 경고 정보, 충돌 정보, 안전 벨트 장착 정보, 급정지 지령 정보, 브레이크 압력 정보, 바퀴별 휠 속도 정보 및 상기 차량의 속도 정보 등이 해당된다.
- [0046] 이를 위해 상기 센서부(400)는 라이더 또는 레이더와 같은 전방 객체 감지 센서, 충돌 상황임을 탑승자에게 알리는 충돌 경고 장치(FCW; Forward Collision Warning), 차량 충돌을 감지하는 충돌 센서, 충돌 상황에서 자동으로 제동을 수행하는 비상 제동 장치(AEB; Autonomous Emergency Braking), 브레이크 압력을 측정하는 브레이크 압력 센서, 안전 벨트의 장착 여부를 감지하는 안전 벨트 장착 센서, 차량의 주행 속도를 감지하는 속도 센서 및 차량의 바퀴별 휠 속도를 감지하는 바퀴별 휠 속도 센서 등이 포함될 수 있다.
- [0047] 이와 같은 차량 내 각종 센서들로 구성되는 센서부(400)로부터 차량의 상태 정보를 상기 정보 수신부(210)가 전달받아 차량의 상태 모드를 판정하는 상태 모드 판정부(220)로 전달한다.
- [0048] 여기서 상기 차량의 상태 모드라 함은 안전 벨트의 구속력을 제어하기 위한 관점에서 현재 차량이 일반 주행 상황인지 위험 상황인지를 구분하고, 위험 상황인 경우 어느 형태의 위험 상황인지를 판단하는 것으로서 본 발명에서는 일실시예에 따라 차량의 상태 모드를 제 1 상태 모드 내지 제 5 상태 모드로 구분한다.
- [0049] 우선 상기 제 1 상태 모드는 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준(일예로 15km/h) 이상인 경우일 때 판정되는 상태 모드로서, 주행 중 감속에 의해 차량의 속도가 상기 제 1 기준보다 작은 경우에도 제 1 상태 모드는 유지되며, 차량의 주행이 완전히 종료될 때 제 1 상태 모드 또한 종료되는 것으로 설정할 수 있다.
- [0050] 아울러 상기 제 2 상태 모드는 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도의 표준 편차(σ_w)가 사전에 설정된 제 2 기준 이상인 경우일 때 판정되는 상태 모드로서, 이러한 차량의 바퀴별 휠 속도의 표준 편차(σ_w)가 상기 제 2 기준 이상인 대표적인 경우가 어느 일측 바퀴가 구멍이 나서 터지는 경우이다.
- [0051] 또한 상기 제 3 상태 모드는 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2와 같거나 이보다 작은 경우일 때 판정되는 상태 모드이다.
- [0052] 도 5에 도시된 바와 같이 상기 TTC는 충돌 시간 즉, 차량이 주행 방향의 전방측에 감지되는 객체와 충돌하는 소요되는 예상 시간을 의미하는데, 이러한 TTC는 현재 차량의 속도인 $V_e(t)$ 와, 전방 객체의 속도인 $V_p(t)$ 및 이들 간 거리함수인 $L(t)$ 를 통해 산출될 수 있다.
- [0053] 아울러 상기 자동 비상 제동 시간인 T1은 전방 객체와의 충돌이 예상되어 비상 제동을 수행하는 시간을 의미하는데, 이러한 상기 자동 비상 제동 시간은 비상 제동 장치(AEB) 또는 이를 제어하는 시스템에 설정된 시간으로써 본 발명의 제어부(200)가 이를 전달받아 상기 제 3 상태 모드를 판정하는데 기초로 활용한다.
- [0054] 아울러 상기 전방 충돌 경고 시간인 T2는 전방 객체와의 충돌이 예상되어 탑승자에게 경고 정보를 제공하는 충돌 경고 장치(FCW)가 동작하는 시간을 의미하고, 이러한 T2 또한 충돌 경고 장치(FCW) 또는 이를 제어하는 별도의 시스템에 설정된 시간이나, 본 발명의 제어부(200)가 상기 T1 또는 T2를 필요에 따라 설정하도록 구성할 수

도 있다.

- [0055] 따라서, 도 5에 도시된 바와 같이 상기 제 3 상태 모드는 현재 차량이 T2와 T1 사이에 위치될 때 판정되는 상태 모드인 것이다.
- [0056] 도 5에서 T1_2, T1_3는 AEB가 단계별로 감속도를 높이는 시간을 의미한다.
- [0057] 아울러 상기 제 4 상태 모드는 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 상기 T1과 같거나 이보다 작은 경우일 때 판정되는 상태 모드이다.
- [0058] 또한 상기 제 5 상태 모드는 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 사전에 설정된 압력인 제 3 기준 이상일 경우 판정하는 상태 모드로서 이러한 브레이크 압력은 브레이크 압력 센서를 통해 전달받게 된다.
- [0059] 이와 같은 제 1 상태 모드 내지 제 5 상태 모드는 상태 모드 판정부(220)에서 어느 하나의 상태 모드로만 판정할 수 있고, 복수의 상태 모드로 판정할 수도 있다.
- [0060] 예를 들면, 전방에 객체가 감지되어 제 3 상태 모드가 판정된 상태에서 운전자가 브레이크 구동을 수행함에 따라 브레이크 압력이 제 3 기준 이상이 될 경우, 제 3 상태 모드 및 제 5 상태 모드가 동시에 충족되어 두개소의 상태 모드로 유지될 수 있다.
- [0061] 한편 상태 모드 판정부(220)에 의해 현재 차량의 상태 모드가 판정되면, 상기 제어 모드 구동부(230)는 해당 상태 모드에 따라 복수의 제어 모드 중 어느 하나를 선택하여 해당 제어 모드로 구동부(100)를 제어하는데, 여기서 상기 복수의 제어 모드는 구동부(100)의 모터(110)를 어느 방향으로 회전 구동시키는지에 따라 크게 기본 모드(231), 풀립 모드(232) 및 당김 모드(233)를 포함하여 구성된다.
- [0062] 여기서 상기 기본 모드(231)는 안전 벨트(B)의 초기 장착 시에 설정되는 구속력인 제 1 구속력 상태로 안전 벨트(B)를 제어하는 제어 모드로서, 이러한 제 1 구속력 상태는 장력 센서의 센싱 정보를 기초로 설정될 수 있다.
- [0063] 이는 탑승자의 체형이 다양하므로 단순히 안전 벨트의 현재 길이로 구속력 상태를 특정할 수 없기 때문이다.
- [0064] 따라서 탑승자가 안전 벨트(B)를 장착하는 순간에 사전에 설정된 장력 센서의 기준 압력이 도달할 때까지 안전 벨트(B)를 당겨 해당 압력에 도달하면 이를 제 1 구속력 상태로 설정하는 것이다.
- [0065] 또한 상기 풀립 모드(232)는 상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 풀립 동작을 통해 형성되는 제 2 구속력 상태로 안전 벨트(B)를 제어하는 제어 모드로서, 여기서 안전 벨트(B)의 풀립 길이(L)는 후술할 사용자 입력부(300)를 통해 사용자가 설정할 수도 있고, 제어부(200)에 설정된 장력 센서의 기준 압력이나 제 1 구속력 상태에서 사전에 설정된 길이 만큼 풀리도록 설정할 수도 있다.
- [0066] 이와 같은 상기 풀립 길이(L)에 따라 제 2 구속력 상태에서 다시 제 1 구속력 상태로 복귀하는데 소요되는 복귀 시간(Th)이 달라지게 된다.
- [0067] 상기 복귀 시간(Th)은 하기 식으로 산출된다.

$$T_h = \frac{b}{2\pi R w}$$

- [0068] 여기서, 상기 R은 모터의 벨트 기어 반지름이며, w는 모터의 각속도이고, 산출된 복귀 시간(Th)에 따라 전술한 T1과 T2가 하기 식을 만족하는지 판단한다.
- [0069] $T_2 \geq T_h + T_1$
- [0070] 만일 만족하지 않는 경우 T2를 제어부(200)가 재설정하거나 FCW 또는 이를 제어하는 시스템에 T2를 재설정하도록 요청하는 경고 시간 변경 지령을 생성할 수 있다.
- [0071] 이는 Th가 커서 충돌 경고 정보가 발동된 후 비상 제동이 발동되기 전에 제 1 구속력 상태로 복귀하지 못하면, 제 3 구속력 상태로 전환하는 과정에서 충돌이 발생할 수 있기 때문에 Th가 (T2 - T1) 보다 큰 경우 T2를 충분히 더 크게 설정하여야 하는 것이다.
- [0072] 한편 상기 당김 모드는 상기 제 1 구속력 상태에서 상기 안전 벨트의 당김 동작을 통해 형성되는 제 3 구속력 상태로 안전 벨트를 제어하도록 하는 제어 모드로서, 충돌 상황이나 위험 상황에서 탑승자의 안전을 담보하기

위해 안전 벨트(B)를 최소한의 길이로 감소시키는 것이다.

- [0074] 상기와 같은 기본 모드, 풀림 모드 및 당김 모드는 전술한 복수의 상태 모드에 따라 제어 모드 구동부(230)가 선택하도록 구성되는데, 만일 현재 차량의 상태 모드가 제 1 상태 모드로 판정되는 경우 상기 제어 모드 구동부(230)는 상기 구동부(100)를 풀림 모드로 제어하고, 상기 제 3 상태 모드로 판정되는 경우, 상기 구동부(100)를 기본 모드로 제어하며, 상기 제 2 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부(100)를 당김 모드로 제어한다.
- [0075] 여기서 상태 모드 판정부(220)로부터 전달받은 차량의 상태 모드가 복수인 경우 상기 제어 모드 구동부(230)는 당김 모드, 기본 모드, 풀림 모드로 우선 순위를 두어 제어함이 바람직하다.
- [0076] 즉, 제 3 상태 모드로 판정되는 상황에서 브레이크 압력이 사전에 설정된 제 3 기준 이상인 제 5 상태 모드로 동시에 판정되면, 당김 모드와 기본 모드로 각각 제어할 수 있는데, 전술한 바와 같이 우선 순위에 따라 당김 모드로 제어하도록 설정한다.
- [0077] 이는 탑승자의 안전이 가장 중요하므로 복수의 상태 모드일 경우 안전에 가장 우선하는 당김 모드, 기본 모드, 풀림 모드 순서로 제어하는 것이 바람직하기 때문이다.
- [0078] 상기에서는 제어부(200)를 편의상 기능적으로 구분하여 정보 수신부(210), 상태 모드 판정부(220) 및 제어 모드 구동부(230)로 설명하였으나, 별도로 구분하지 않고 제어부(200)가 이를 통합하여 차량의 상태 정보를 수신하고, 상태 모드를 판정하여 이에 따른 제어 모드를 선택하고 구동부를 제어하도록 구성될 수 있음은 물론이다.
- [0079] 한편 사용자로부터 명령 정보를 입력받는 사용자 입력부(300)가 구비될 수 있는데, 이러한 사용자 입력부(300)는 사용자로 하여금 풀림 모드의 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 제어부(200)로 전달하고, 풀림 길이(L) 설정에 대한 사용자의 명령 정보를 제어부(200)로 전달하도록 구비된다.
- [0080] 아울러 설정에 따라 상기 제어부(200)는 풀림 모드 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 풀림 모드를 포함하거나 제외시킬 수 있으며, 사용자의 명령 정보에 따라 상기 풀림 모드가 선택되면 사용자의 명령 정보를 기초로 상기 풀림 길이(L)를 설정할 수 있다.
- [0081] 만일 사용자의 명령 정보에 따라 풀림 길이(L)가 설정되면, 제어부(200)는 전술한 바와 같이 복귀 시간(Th)을 산출하고, $T2 \geq Th + T1$ 인지 판단하게 될 것이다.
- [0082] 또한 상기 제어부(200)는 사용자의 명령 정보를 기초로 풀림 모드가 선택되고, 풀림 길이(L)가 설정된 후 차량이 주행을 시작하여 차량의 상태 모드가 제 1 상태 모드로 판정되면 설정에 따라 상기 구동부(100)를 기본 모드(231)로 제어한 후 연속하여 상기 설정된 풀림 길이(L)로 풀림 모드(232) 제어를 수행할 수 있다.
- [0083] 다른 일례로 풀림 사용자의 명령 정보를 기초로 풀림 모드가 선택되고, 풀림 길이(L)가 설정되면 즉시 기본 모드(231) 및 풀림 모드(232)를 연속하여 구동 제어할 수도 있을 것이다.
- [0085] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 동작 과정을 나타내는 플로우 차트이다.
- [0086] 도면을 참조하면, 도 6은 본 발명의 안전 벨트 제어시스템(100)의 일례를 나타낸 것으로 동작 순서와 동작 조건은 설정에 따라 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0087] 즉, 도 6에 따른 플로우 차트에서는 제 1 상태 모드 중에 제 2 상태 모드, 제 3 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드를 순차적으로 판단하고, 판단하는 과정 내에 어느 상태 모드가 판정되면 해당 상태 모드에 따른 제어 모드로 구동부의 제어가 수행되도록 구성하였지만, 이러한 상태 모드를 판단하는 순서는 설정에 따라 변경 가능하다.
- [0088] 아울러 본 발명의 일실시예에서는 사용자가 풀림 모드를 선택하고 차량의 주행 속도가 제 1 기준(일례로 15km/h) 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하고 풀림 모드로 제어한 다음 상기 제 2 상태 모드 내지 제 5 상태 모드를 판단하도록 하였으나, 설정에 따라 제 1 상태 모드로 판정되기 전이라도 제 2 상태 모드 내지 제 5 상태 모드를 계속하여 판단하고, 어느 상태 모드로 판정되면 해당 상태 모드에 따른 구동부의 제어 모드를 수행하도록 구성할 수 있다.
- [0089] 도 6에 따른 플로우 차트를 설명하면, 우선 사용자 입력부(300)를 통해 사용자가 풀림 모드를 선택하면 풀림 길

이(L)가 설정되고, 이에 따른 복귀 시간(Th)가 산출된다(S10).

- [0090] 아울러 산출된 복귀 시간(Th)이 전술한 바와 같이 ($T2 - T1$) 보다 클 경우 제어부(200)가 T2를 보다 크게 하여 ($T2 - T1$)이 복귀 시간보다 같거나 작도록 재설정하도록 한다.
- [0091] 그런 다음 차량 속도가 제 1 기준 이상이면 제어부(200)는 제 1 상태 모드로 판정하고, 구동부(100)를 기본 모드로 제어 후 연속하여 풀림 모드로 제어한다(S21).
- [0092] 이에 따라 제 1 상태 모드 중에 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인지를 판단하고 (S30), 만일 제 2 기준 이상이면, 제어부(200)는 제 2 상태 모드로 판정하고 구동부(100)를 당김 모드로 제어한다(S31).
- [0093] 아울러 제 2 기준 이상이 아닌 경우 제어부(200)는 전방 객체가 감지되는지 여부를 판단하여(S40) 만일 전방에 객체가 감지되면, TTC를 산출하고(S41) ($TTC \leq T2$)인지 판단한다(S42).
- [0094] 여기서 TTC가 T2와 같거나 작으면 다시 TTC가 T1보다 큰지 판단하고(S43), 크면 구동부(100)를 기본 모드로 제어하고(S44), 그렇지 않은 경우 즉시 당김 모드로 제어한다(S31).
- [0095] 아울러 상기 S44단계에서 기본 모드 제어 중에 TTC가 T1과 같거나 작은지 판단하고(S45), 그렇다면 구동부(100)를 당김 모드로 제어하고(S31), 그렇지 않은 경우 전방 객체가 감지되는지 판단하여(S46), 객체 감지가 안되는 경우 풀림 모드로 제어하게 된다(S47).
- [0096] 한편 상기 S40 단계에서 전방 객체가 감지되지 않는 경우에는 브레이크 압력이 제 3 기준 이상인지를 판단하는데 (S50), 이상인 경우에는 구동부(100)를 당김 모드로 제어하고 그렇지 않은 경우에는 다시 S30 단계로 복귀하여 제 2 상태 모드 내지 제 5 상태 모드를 순차적으로 판단하게 된다.
- [0098] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 제어방법을 나타내는 도면이며, 도 8은 도 7의 S100 단계를 구체적으로 도시한 도면이고, 도 9는 도 7의 S200 단계를 구체적으로 도시한 도면이며, 도 10은 도 7의 S300 단계를 구체적으로 도시한 도면이다.
- [0099] 도면을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템(1000)의 제어방법은 크게 제어부(100)가 사용자 명령 정보를 기초로 하여 복수의 제어 모드 중 풀림 모드를 포함시키고, 풀림 길이(L)를 설정하는 단계(S100)와, 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하는 단계(S200) 및 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트(B)의 구속력이 가변되도록 상기 구동부(100)를 제어하는 단계(S300)를 포함하여 구성된다.
- [0100] 여기서 상기 S100 단계에서는 사용자 입력부(300)로부터 사용자의 명령 정보를 수신하는 단계(S110)와, 풀림 모드(232) 선택 여부에 대한 사용자의 명령 정보를 기초로 복수의 제어 모드 중 풀림 모드(232)를 포함시키는 단계(S120) 및 상기 풀림 모드(232)를 포함 시 사용자의 명령 정보를 기초로 풀림 길이(L)를 설정하고, 복귀 시간(Th)을 산출하는 단계(S130)를 포함한다.
- [0101] 상기 S120 단계에서 만일 사용자의 명령 정보가 풀림 모드(232)를 선택하는 것으로 판단되면 복수의 제어 모드는 기본 모드(231), 풀림 모드(232) 및 당김 모드(233)로 구성되게 된다.
- [0102] 또한 풀림 모드(232)가 선택되면 S130 단계에서 산출된 복귀 시간(Th)을 통해 필요에 따라 T2를 재설정하거나 경고 시간 변경 지령을 생성하는 단계(140)가 더 수행될 수 있다.
- [0103] 한편 상기 S200 단계는 수신한 상기 차량의 상태 정보를 기초로 하여 상기 차량의 상태 모드를 판정하는 단계로서, 이때 상기 제어부(200)는 상기 차량이 주행을 시작하여 차량의 속도가 소정의 제 1 기준 이상인 경우 제 1 상태 모드로 판정하 단계(S210)와, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 바퀴별 휠 속도 표준 편차(σ_w)가 소정 제 2 기준 이상인 경우 제 2 상태 모드로 판정하는 단계(S220)와, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)인 T1 보다 크고, 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)인 T2와 같거나 작은 경우 제 3 상태 모드로 판정하는 단계(S230)와, 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 전방에 객체가 감지되고, 충돌 시간(Time to collision)인 TTC가 상기 T1과 같거나 이보다 작은 경우 제 4 상태 모드로 판정하는 단계(S240) 및 상기 제 1 상태 모드 중 상기 차량의 브레이크 압력이 소정 제 3 기준 이상인 경우 제 5 상태 모드로 판정하는 단계(S250)를 포함한다.

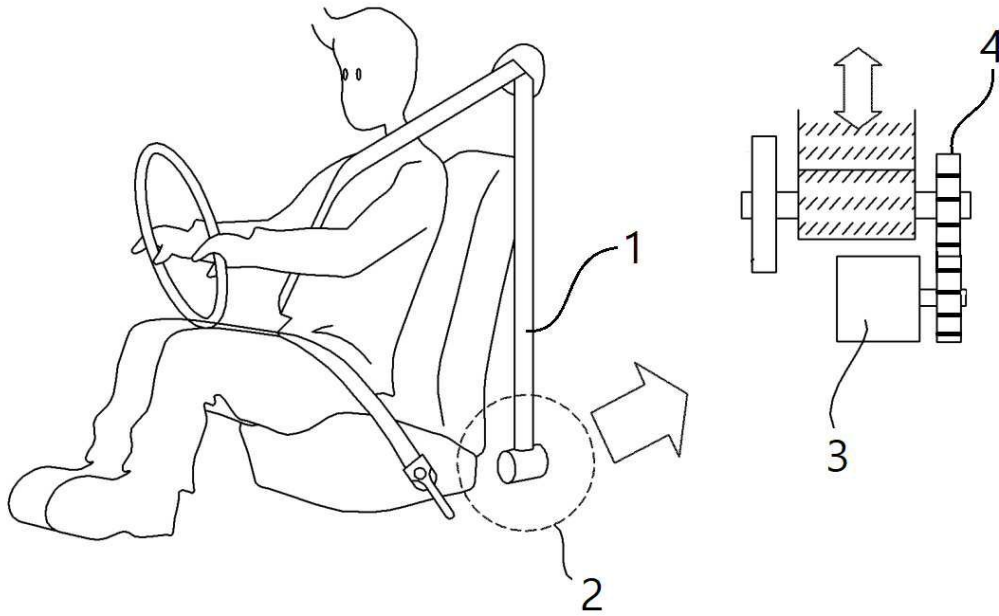
- [0104] 도 9에서는 본 발명의 일실시예에 따라 제 1 상태 모드 내지 제 5 상태 모드를 순차적으로 판정하는 단계로 도시하였으나, 판정 순서를 변경할 수도 있고, 수신되는 차량 상태 정보에 따라 병렬적으로 각각 판단할 수도 있다.
- [0105] 한편 S300 단계는 상기 차량의 상태 모드를 기초로 상기 안전 벨트(B)의 구속력이 가변되도록 상기 구동부(100)를 제어하는 단계로서, 상기 제어부(200)는 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 1 상태 모드이면 상기 구동부(100)를 풀림 모드(232)로 제어하는 단계(S310)와, 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 3 상태 모드이면 상기 구동부(100)를 기본 모드(231)로 제어하는 단계(S320) 및 상기 차량의 상태 모드가 상기 제 2 상태 모드, 제 4 상태 모드 및 제 5 상태 모드 중 적어도 하나이면 상기 구동부(100)를 당김 모드(233)로 제어하는 단계(S330)를 포함한다.
- [0106] 상기의 본 발명의 일실시예에 따른 안전 벨트 제어시스템의 제어방법은 전술한 안전 벨트 제어시스템에서 구체적으로 설명되었으므로 별도의 설명은 생략하도록 한다.
- [0108] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니한다. 즉, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가지는 자라면 첨부된 특허청구범위의 사상 및 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대한 다수의 변경 및 수정이 가능하며, 그러한 모든 적절한 변경 및 수정은 균등물들로 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

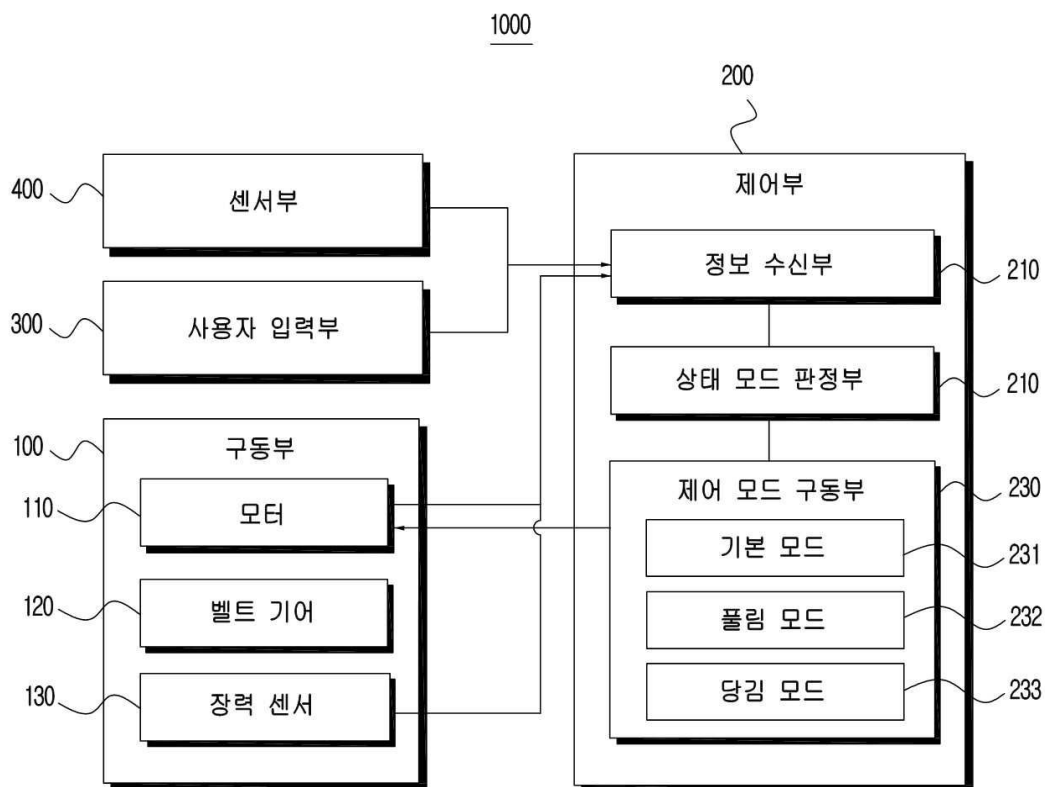
- [0110] 100 : 구동부
- 110 : 모터 120 : 벨트 기어
- 130 : 장력 센서
- 200 : 제어부
- 210 : 정보 수신부 220 : 상태 모드 판정부
- 230 : 제어 모드 구동부 231 : 기본 모드
- 232 : 풀림 모드 233 : 당김 모드
- 300 : 사용자 입력부
- 400 : 센서부
- 1000 : 안전 벨트 제어시스템
- B : 안전 벨트
- L : 풀림 길이
- T1 : 자동 비상 제동 시간(Autonomous Emergency Braking Time)
- T2 : 전방 충돌 경고 시간(Forward collision Warning Time)
- Th : 복귀 시간
- TTC : 충돌 예측 시간
- σ_w : 휠 속도의 표준 편차

도면

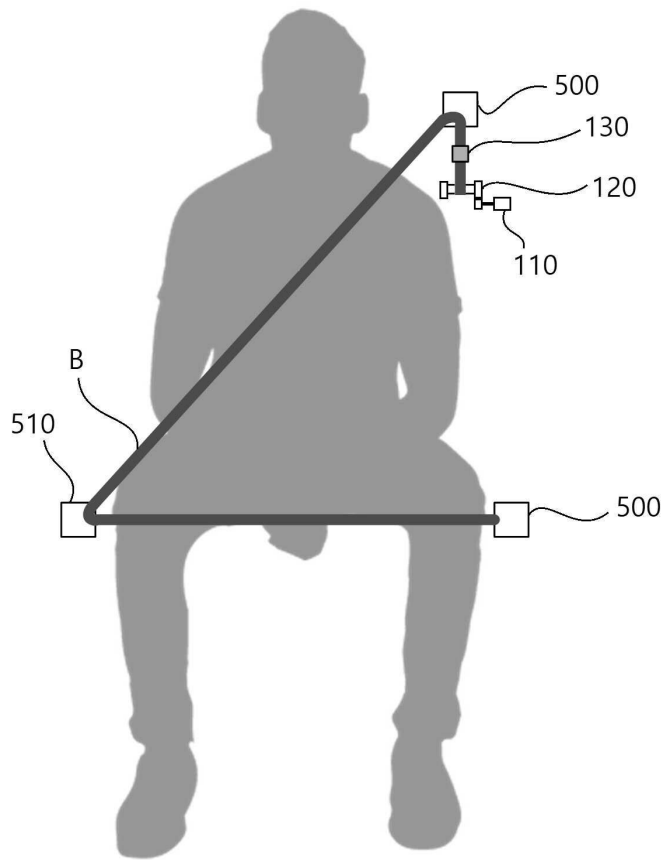
도면1



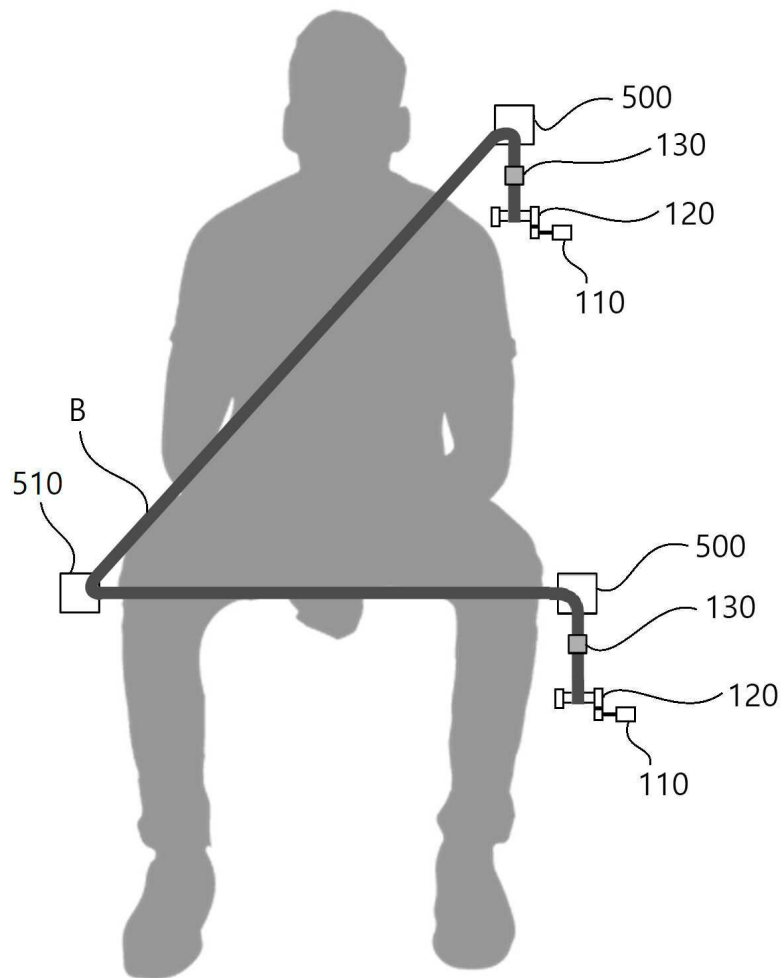
도면2



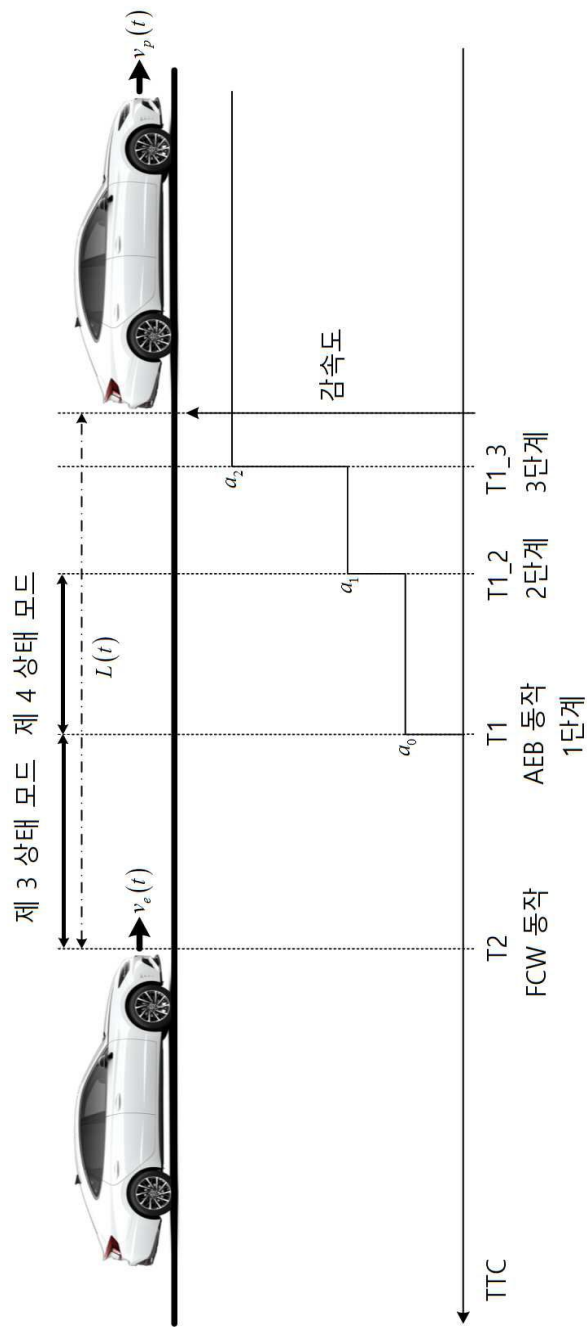
도면3



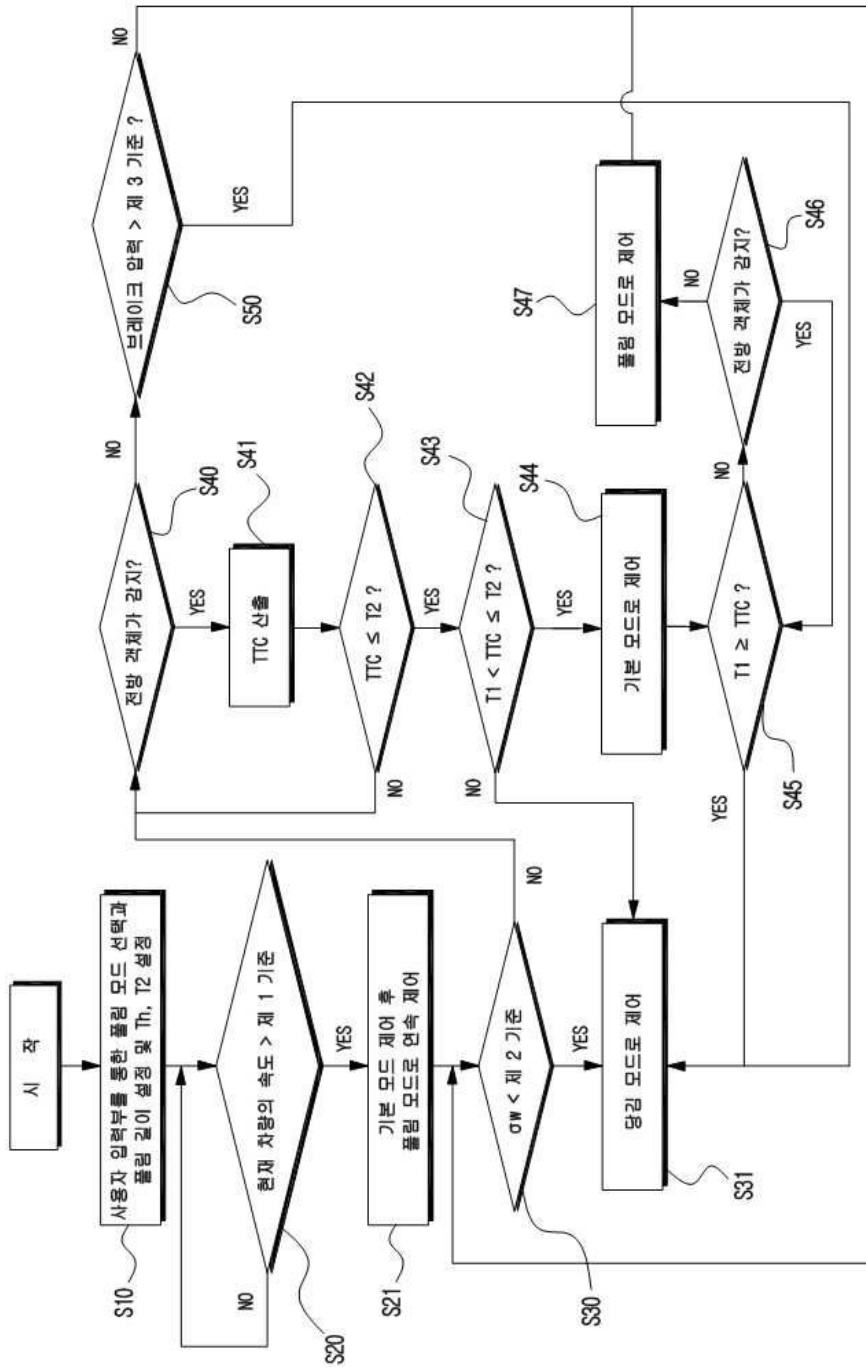
도면4



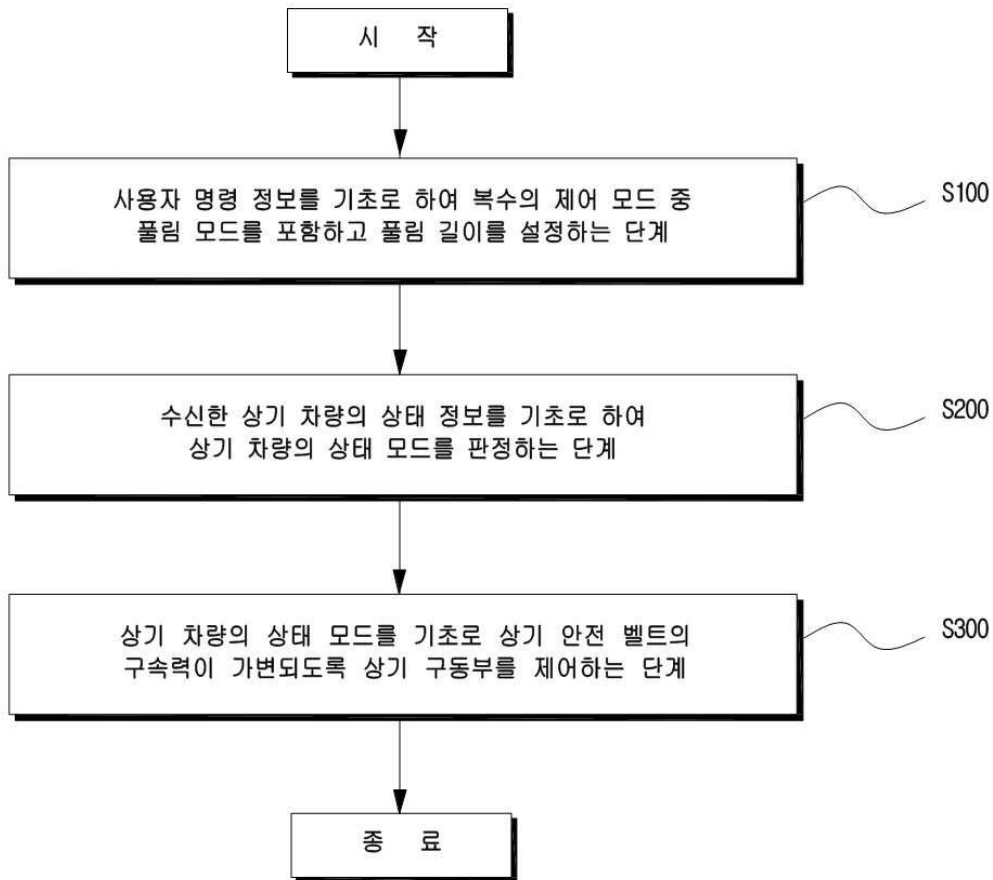
도면5



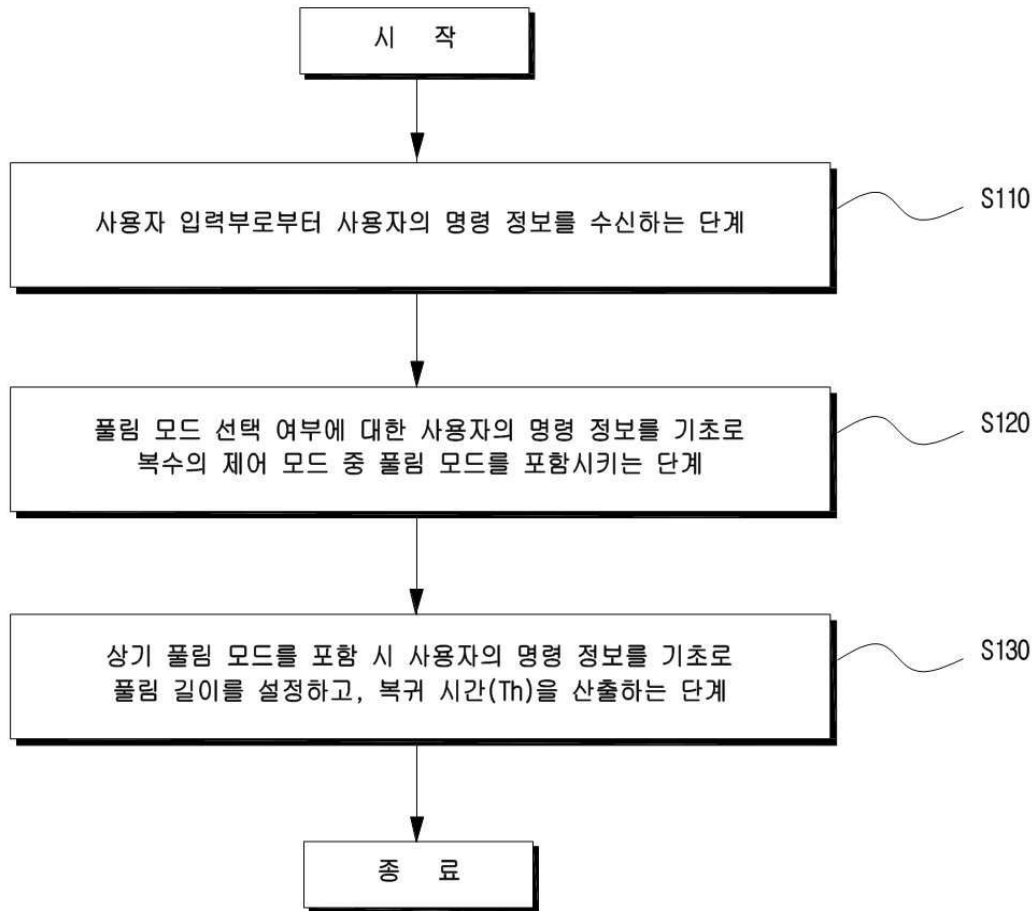
도면6



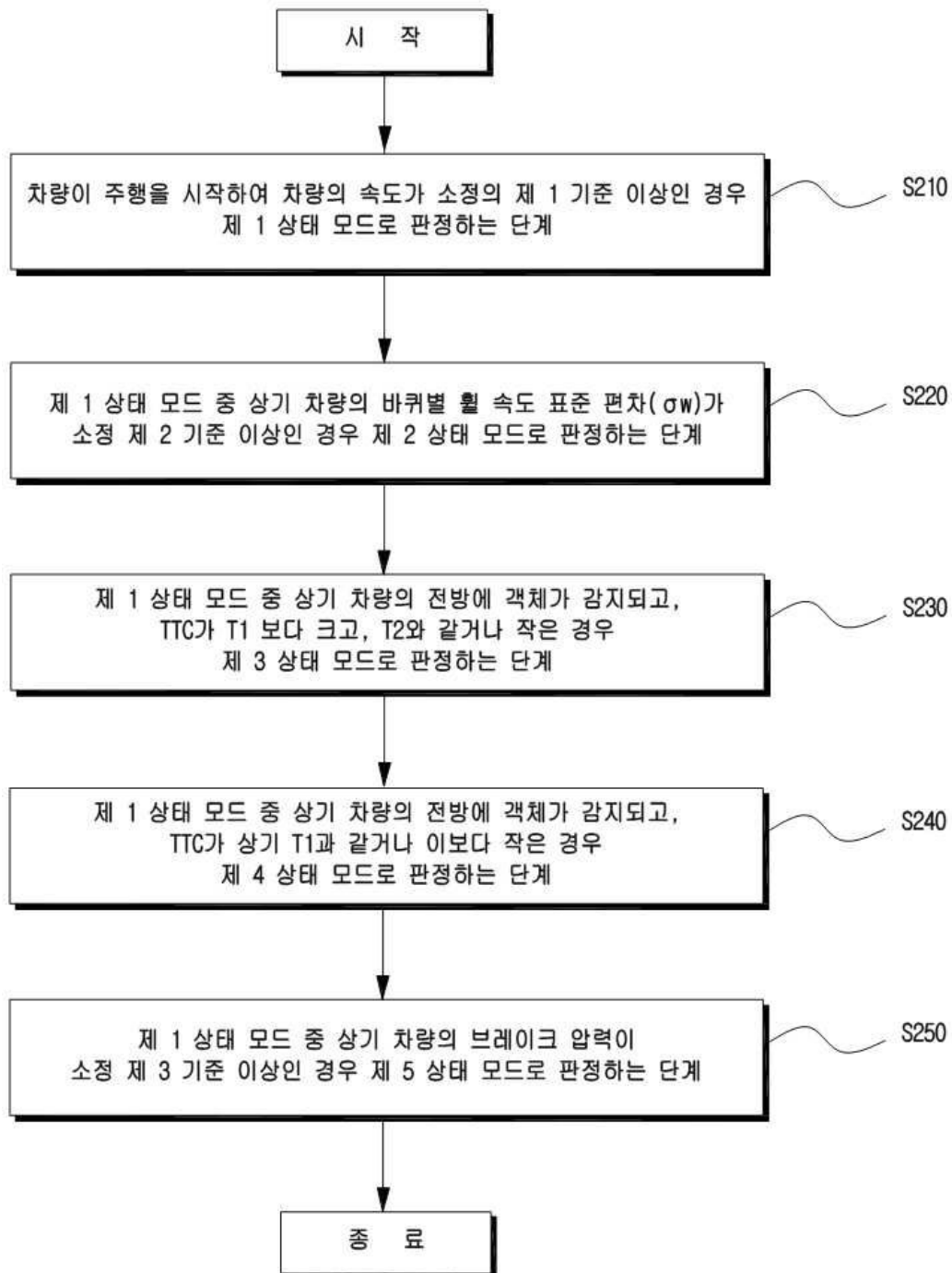
도면7



도면8



도면9



도면10

