

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2025-0053439
(43) 공개일자 2025년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60R 25/20 (2013.01) *B60R 25/04* (2006.01)
B60W 40/08 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B60R 25/20 (2013.01)
B60R 25/04 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2023-0136693
 (22) 출원일자 2023년10월13일
 심사청구일자 2023년10월13일

(71) 출원인
 세종대학교산학협력단
 서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
 (72) 발명자
 박기웅
 서울특별시 광진구 능동로17길 21, 304호(화양동)
 최경환
 서울특별시 광진구 광나루로16길 6, 403호(화양동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 양정보

전체 청구항 수 : 총 10 항

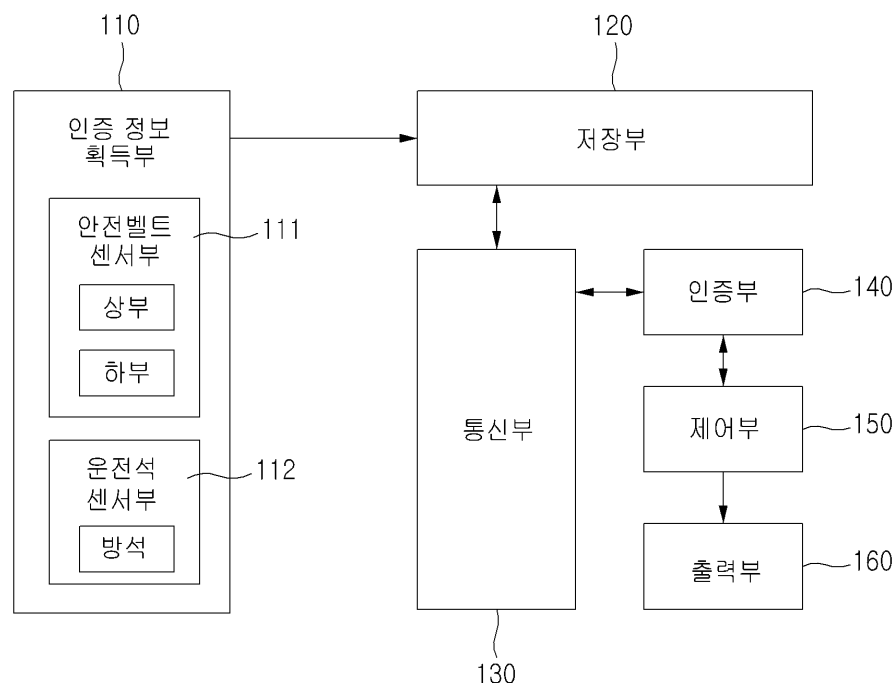
(54) 발명의 명칭 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템

(57) 요약

안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템이 제시된다. 본 발명에서 제안하는 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 시스템은 운전자 무자각 인증을 위해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 인증 정보 획득부, 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



획득된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 저장하는 저장부, 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 통신부, 상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 인증부, 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 제어부 및 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 출력부를 포함한다.

(52) CPC특허분류

B60R 25/2009 (2013.01)

B60W 40/08 (2013.01)

B60W 2040/0809 (2024.01)

B60W 2540/043 (2020.02)

B60Y 2400/306 (2013.01)

정다현

서울특별시 구로구 구일로4길 22, 117동 307호(구로동, 구로주공아파트)

(72) 발명자

구윤서

서울특별시 송파구 올림픽로 135, 240동 2804호(잠실동, 리센츠)

박예원

서울특별시 광진구 동일로 178, 1204호(화양동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193909
과제번호	2021-0-01816-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성
연구과제명	메타버스 자율트윈 핵심기술 연구
기 여 율	10/100
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711195724
과제번호	00228996
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	실감콘텐츠핵심기술개발
연구과제명	우주상황인식을 위한 실-가상 연동형 국방 메타버스 기반기술 개발
기 여 율	70/100
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2023.04.01 ~ 2023.12.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193732
과제번호	2022-0-00701-002
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	국방ICT융합(정보화)
연구과제명	국방정보통신망-상용망(5G) 연동을 위한 보안 기술개발
기 여 율	20/100
과제수행기관명	세종대학교 산학협력단
연구기간	2023.01.01 ~ 2023.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

운전자 무자각 인증을 위해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 인증 정보 획득부;

상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 저장하는 저장부;

상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 통신부;

상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 인증부;

상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 제어부; 및

상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 출력부를 포함하는 운전자 무자각 인증 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인증 정보 획득부는,

상기 차량 운전석에 배치되는 안전벨트 센서부 및 운전석 센서부를 포함하고, 상기 안전벨트 센서부는 안전벨트 상부와 하부 각각의 압력센서를 포함하고, 운전석 센서부는 운전석 방식의 압력센서를 포함하여, 상기 복수의 압력센서를 통해 운전자 압력 분포 데이터를 획득하며,

운전자가 운전석에 착석하여 안전벨트를 착용한 순간부터 미리 정해진 시간 동안의 압력 분포 데이터를 획득하는

운전자 무자각 인증 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인증부는,

머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하여,

인증이 정상적으로 완료되면 해당 운전자를 정당한 운전자로 판단하고,

상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자로 판단하는

운전자 무자각 인증 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 인증부의 판단 결과에 따라 해당 운전자가 검증되지 않았다고 판단할 시 차량의 운행을 제한하고 상기 출력부에 경고 신호 출력을 요청하는

운전자 무자각 인증 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 출력부는,

상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하기 위한 디스플레이 장치를 포함하는

운전자 무자각 인증 시스템.

청구항 6

인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 단계;

저장부에 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터를 저장하는 단계 -상기 저장부는 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 포함함-;

통신부를 통해 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 단계;

인증부를 통해 상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 단계;

제어부를 통해 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 단계; 및

출력부를 통해 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 단계를 포함하는 운전자 무자각 인증 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 단계는,

운전자가 차량에 탑승한 뒤 안전벨트를 착용하면, 인증 정보 획득부의 압력센서를 사용해 운전자 압력 분포 데이터를 수집하는 단계;

운전자 압력 분포 데이터의 정확도를 높이기 위해 결측치와 이상치를 제거하는 전처리 과정을 수행하는 단계; 및

상기 전처리된 운전자 압력 분포 데이터에 대한 운전자 분류 과정을 수행하는 단계

를 포함하는 운전자 무자각 인증 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전처리된 운전자 압력 분포 데이터에 대한 운전자 분류 과정을 수행하는 단계는,

머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하여,

인증이 정상적으로 완료되면 해당 운전자를 정당한 운전자로 판단하고,

상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자로 판단하는

운전자 무자각 인증 방법.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 제어부를 통해 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 단계는,

상기 인증부의 판단 결과에 따라 해당 운전자가 검증되지 않았다고 판단할 시 차량의 운행을 제한하고 상기 출력부에 경고 신호 출력을 요청하는

운전자 무자각 인증 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 출력부를 통해 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 단계는,

상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하기 위한 디스플레이 장치를 포함하는

운전자 무자각 인증 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안전벨트와 운전석 방향의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 차량의 의미가 단순한 이동수단 이상으로 확장됨에 따라 차량 보안이 주요 쟁점으로 떠오르고 있다. 그러나, 운전자 인증 방식의 허점을 이용한 차량 도난 범죄는 전 세계적으로 증가하고 있는 경향성을 보인다. 이에 따라 차량이 다른 범죄에 악용되고, 여러 인적 및 물적 피해를 일으키는 등 심각한 사회 문제를 초래하고 있다. 이러한 차량 도난 피해를 방지하기 위해 다양한 운전자 인증 방법이 솔루션으로 제시되었지만, 저마다의 한계점이 존재한다.

[0003] 종래기술에는 안면 영상을 이용해 운전자를 인증하는 '차량 내 운전자 인증 장치 및 그 방법(한국등록특허 제10-1628390호(2016.06.01))'이 제안된 바 있다.

[0004] 하지만, 상기 종래의 차량 내 운전자 인증 시스템은 운전자의 안면 영상을 인증 과정에서 활용하고, 비교에 사용할 안면 영상이 미리 저장된 데이터 저장부는 밝을 때와 어두울 때 촬영된 운전자의 안면 영상을 모두 포함하고 있어 영상 유출 시 보안 위험성이 높다. 이는 운전자의 기본권 침해 및 프라이버시 문제를 야기할 위험이 있다.

[0005] 한편, 종래기술에는 맥파와 혈액정보 및 혈당수치를 감지하여 운전자를 인증하는 '운전자 생체인식 시스템 및 그 운용방법(한국등록특허 제10-1371639호(2014.03.03))'이 제안된 바 있다.

[0006] 하지만, 상기 종래기술의 운전자 생체인식 시스템은 여러 신체 활동에 의해 변화할 수 있는 정보를 기반으로 인증을 수행하기 때문에 사용자의 상태에 따라 성능이 저하될 수 있다.

[0007] 이외에도 종래기술에는 다양한 정보를 활용해 운전자를 인증하는 연구들이 진행되어 왔다. 전자기파와 같은 신호를 인증에 사용할 경우, 신호가 차량 내부의 영향을 받을 확률이 있어 차량에 단 한 명의 탑승자만 있을 경우로 인증 환경이 제한되었다. 지문을 이용해 인증하는 방법 또한 제안되었지만, 해당 연구에서는 노동이나 물리적 손상으로 인해 지문이 닳는다면 특징의 영구성을 보장할 수 없다는 제약사항이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1628390호(2016.06.01)

(특허문헌 0002) 한국등록특허 제10-1371639호(2014.03.03)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 운전자의 명시적 인증 행위 없이 해당 운전자의 정당성 여부를 판별하기 위한 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템을 제공하는데 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 임의의 운전자가 차량 운전을 시작하기 위해 운전석에 앉아 벨트를 착용하는 일련의 과정에서 자연스럽게 수집된 흉부와 복부, 둔부와 허벅지의 압력 분포를 이용해 해당 운전자의 식별 및 인증을 수행하는 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템을 제안한다.

과제의 해결 수단

[0010] 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 시스템은 운전자 무자각 인증을 위해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 인증 정보 획득부, 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 저장하는 저장부, 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 통신부, 상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 인증부, 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 제어부 및 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 출력부를 포함한다.

[0011] 상기 인증 정보 획득부는 상기 차량 운전석에 배치되는 안전벨트 센서부 및 운전석 센서부를 포함하고, 상기 안전벨트 센서부는 안전벨트 상부와 하부 각각의 압력센서를 포함하고, 운전석 센서부는 운전석 방식의 압력센서를 포함하여, 상기 복수의 압력센서를 통해 운전자 압력 분포 데이터를 획득하며, 운전자가 운전석에 착석하여 안전벨트를 착용한 순간부터 미리 정해진 시간 동안의 압력 분포 데이터를 획득한다.

[0012] 상기 인증부는 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하여, 인증이 정상적으로 완료되면 해당 운전자를 정당한 운전자로 판단하고, 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자로 판단한다.

[0013] 상기 제어부는 상기 인증부의 판단 결과에 따라 해당 운전자가 검증되지 않았다고 판단할 시 차량의 운행을 제한하고 상기 출력부에 경고 신호 출력을 요청한다.

[0014] 상기 출력부는 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하기 위한 디스플레이 장치를 포함한다.

[0015] 또 다른 일 측면에 있어서, 본 발명에서 제안하는 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법은 인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 단계, 저장부에 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터를 저장하는 단계 -상기 저장부는 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 포함함-, 통신부를 통해 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 단계, 인증부를 통해 상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 단계, 제어부를 통해 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 단계 및 출력부를 통해 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명의 실시예들에 따르면 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템을 통해 운전자의 명시적 인증 행위 없이 해당 운전자의 정당성 여부를 판별할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 임의의 운전자가 차량 운전을 시작하기 위해 운전석에 앉아 벨트를 착용하는 일련의 과정에서 자연스럽게

수집된 흉부와 복부, 둔부와 허벅지의 압력 분포를 이용해 해당 운전자의 식별 및 인증을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서 배치의 예시를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력센서 위치에 따른 운전자 무자각 인증 정확도를 나타내는 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 획득된 안전벨트 하부와 운전석 방식의 압력 분포 데이터를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 본 발명은 운전자의 명시적 인증 행위 없이 해당 운전자의 정당성 여부를 판별하기 위한 것으로, 보다 상세하게는 임의의 운전자가 차량 운전을 시작하기 위해 운전석에 앉아 벨트를 착용하는 일련의 과정에서 자연스럽게 수집된 흉부와 복부, 둔부와 허벅지의 압력 분포를 이용해 해당 운전자의 식별 및 인증을 수행하는 운전자 무자각 인증 방법 및 시스템에 관한 것이다. 여기서, 무자각 인증이란 사용자의 행위 및 환경 정보를 활용하여 사용자의 명시적 개입 없이 신원을 인증하는 기술을 말한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 운전자의 신뢰성을 보다 편리하고 안전하게 검증할 수 있는 운전자 무자각 인증 방법을 제안한다. 운전자는 운전을 위해 착석하고 벨트를 매는 과정을 통해 별도의 인증 행위 없이 정당성 여부를 입증할 수 있게 된다. 이를 위해 차량의 안전벨트와 운전석 방식에 부착된 압력센서 값을 활용해 운전자를 높은 정확도로 식별하고, 운전자의 옷차림이나 행동 양식이 상이할 때도 정상적으로 판별 및 인증을 수행할 수 있도록 한다. 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 시스템의 구성을 나타내는 도면이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 시스템은 인증 정보 획득부(110), 저장부(120), 통신부(130), 인증부(140), 제어부(150), 출력부(160)를 포함할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 실시 예에 따른 인증 정보 획득부(110)는 인증을 위한 운전자 압력 정보를 획득할 수 있는 안전벨트 및 운전석 방식을 일컫으며, 통상의 차량 운전석이 해당된다.
- [0024] 본 발명의 실시 예에 따른 안전벨트 센서부(111) 및 운전석 센서부(112)는 상기 차량 운전석에 포함된 것으로, 안전벨트 센서부(111)는 안전벨트 상부와 하부의 압력센서 및 운전석 센서부(112)의 운전석 방식의 압력센서를 포함한다.
- [0025] 상기 복수의 압력센서는 운전자 압력 분포 데이터를 측정하는 역할을 한다. 압력 정보에는 기울임 여부, 무게중심, 착석 자세의 경향성 등이 포함될 수 있다. 해당 센서에 운전자의 체중이 가해지면 일련의 측정값이 출력된다.
- [0026] 본 발명의 실시 예에 따르면, 인증 정보 획득부(110)는 운전자가 운전석에 착석하여 안전벨트를 멘 순간부터 3초 동안의 운전자 압력 정보를 수집한다. 수집 시간을 3초로 설정한 것은 데이터 수집 시간이 길어질수록 운전자 식별에 불필요한 값이 포함되며, 반대로 수집 시간이 지나치게 짧으면 운전자의 고유한 특성을 충분히 반영하지 못하기 때문이다.
- [0027] 여기서, 상기 인증 정보 획득부(100)는 안전벨트 센서부의 상부와 하부 각각의 압력센서를 통해 흉부와 복부의

압력 분포 데이터를 획득하고, 운전석 센서부의 방식의 압력센서를 통해 둔부와 허벅지의 압력 분포 데이터를 획득한다.

- [0028] 본 발명의 실시 예에 따른 저장부(120)는 운전자 데이터를 저장하는 것으로, 저장되는 정보는 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 포함한다. 해당 차량의 실제 운전자 데이터는 저장부(120)에 미리 저장되어 있다.
- [0029] 본 발명의 실시 예에 따른 통신부(130)는 상기 저장부(120)에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부(140)에 전송한다.
- [0030] 본 발명의 실시 예에 따른 인증부(140)는 통신부(130)로부터 저장부(120)에 저장된 운전자 압력 분포 데이터를 전달받아 그 결과를 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭한다.
- [0031] 이후, 본 발명의 실시 예에 따른 인증부(140)는 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적의 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단한다. 인증이 정상적으로 완료되면 인증부(140)는 운전자를 정당한 운전자로 판단한다. 반면, 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자, 즉 차량 탈취자로 간주한다.
- [0032] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(150)는 상기 각 구성을 제어하고 인증부(140)와 통신부(130)로부터 운전자 인증 여부에 관한 정보를 수신하여 차량 시동 여부를 결정한다.
- [0033] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부(150)는 운전자가 검증되지 않았다고 판단할 시 차량의 운행을 제한하고 출력부(160)에 경고 신호 출력을 요청할 수 있다.
- [0034] 본 발명의 실시 예에 따른 출력부(160)는 인증부(140) 의해 판단된 인증 결과를 제어부(150)의 요청에 따라 이미지 및 텍스트 등 다양한 형태로 제공한다. 이를 위해 출력부(160)는 디스플레이 장치를 포함할 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0037] 본 발명의 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서를 사용한 운전자 무자각 인증 방법은 인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 단계(210), 저장부에 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터를 저장하는 단계(220), 통신부를 통해 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송하는 단계(230), 인증부를 통해 상기 통신부로부터 운전자 압력 분포 데이터를 입력 받아 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭하고, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하는 단계(240), 제어부를 통해 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정하는 단계(250) 및 출력부를 통해 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공하는 단계(260)를 포함한다.
- [0038] 단계(210)에서, 인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득한다.
- [0039] 본 발명의 실시 예에 따른 인증 정보 획득부(110)는 인증을 위한 운전자 압력 정보를 획득할 수 있는 안전벨트 및 운전석 방식을 일컬으며, 통상의 차량 운전석이 해당된다.
- [0040] 본 발명의 실시 예에 따른 안전벨트 센서부(111) 및 운전석 센서부(112)는 상기 차량 운전석에 포함된 것으로, 안전벨트 센서부(111)는 안전벨트 상부와 하부의 압력센서 및 운전석 센서부(112)의 운전석 방식의 압력센서를 포함한다.
- [0041] 상기 복수의 압력센서는 운전자 압력 분포 데이터를 측정하는 역할을 한다. 압력 정보에는 기울임 여부, 무게중심, 착석 자세의 경향성 등이 포함될 수 있다. 해당 센서에 운전자의 체중이 가해지면 일련의 측정값이 출력된다.
- [0042] 본 발명의 실시 예에 따르면, 인증 정보 획득부는 운전자가 운전석에 착석하여 안전벨트를 멘 순간부터 3초 동안의 운전자 압력 정보를 수집한다. 수집 시간을 3초로 설정한 것은 데이터 수집 시간이 길어질수록 운전자 식

별에 불필요한 값이 포함되며, 반대로 수집 시간이 지나치게 짧으면 운전자의 고유한 특성을 충분히 반영하지 못하기 때문이다.

- [0043] 여기서, 상기 인증 정보 획득부는 안전벨트 센서부의 상부와 하부 각각의 압력센서를 통해 흉부와 복부의 압력 분포 데이터를 획득하고, 운전석 센서부의 방석의 압력센서를 통해 둔부와 허벅지의 압력 분포 데이터를 획득한다.
- [0044] 본 발명의 실시 예에 따르면, 단계(210)에서 운전자가 차량에 탑승한 뒤 안전벨트를 착용하면, 인증 정보 획득부의 압력센서를 사용해 운전자 압력 분포 데이터를 수집하고, 운전자 압력 분포 데이터의 정확도를 높이기 위해 결측치와 이상치를 제거하는 전처리 과정을 수행하며, 상기 전처리된 운전자 압력 분포 데이터에 대한 운전자 분류 과정을 수행할 수 있다.
- [0045] 상기 전처리된 운전자 압력 분포 데이터에 대한 운전자 분류 과정을 수행하는 과정에서, 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단하여, 인증이 정상적으로 완료되면 해당 운전자를 정당한 운전자로 판단하고, 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자로 판단할 수 있다.
- [0046] 단계(220)에서, 저장부에 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터를 저장한다.
- [0047] 본 발명의 실시 예에 따른 저장부는 운전자 데이터를 저장하는 것으로, 저장되는 정보는 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 포함한다. 해당 차량의 실제 운전자 데이터는 저장부에 미리 저장되어 있다.
- [0048] 단계(230)에서, 통신부를 통해 상기 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터 및 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터를 인증부에 전송한다.
- [0049] 단계(240)에서, 인증부는 통신부로부터 저장부에 저장된 운전자 압력 분포 데이터를 전달받아 그 결과를 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터와 매칭한다. 이후, 본 발명의 실시 예에 따른 인증부는 머신러닝 알고리즘으로 도출된 최적의 운전자 판별 모델을 통해 해당 운전자가 인증된 운전자인지 판단한다.
- [0050] 본 발명의 실시 예에 따르면, 인증이 정상적으로 완료되면 인증부는 운전자를 정당한 운전자로 판단한다. 반면, 상기 획득된 운전자 압력 분포 데이터와 미리 저장된 해당 차량의 실제 운전자 데이터 간의 매칭 정확도가 미리 정해진 기준 이하로 낮을 경우에는 해당 운전자를 비정상적인 운전자, 즉 차량 탈취자로 간주한다.
- [0051] 단계(250)에서, 제어부를 통해 상기 인증부의 판단 결과에 따라 차량 시동 여부를 결정한다.
- [0052] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부는 상기 각 구성을 제어하고 인증부와 통신부로부터 운전자 인증 여부에 관한 정보를 수신하여 차량 시동 여부를 결정한다.
- [0053] 본 발명의 실시 예에 따른 제어부는 운전자가 검증되지 않았다고 판단할 시 차량의 운행을 제한하고 출력부에 경고 신호 출력을 요청할 수 있다.
- [0054] 단계(260)에서, 출력부를 통해 상기 인증부의 판단 결과를 상기 제어부의 요청에 따라 이미지 또는 텍스트로 제공한다.
- [0055] 본 발명의 실시 예에 따른 출력부는 인증부 의해 판단된 인증 결과를 제어부의 요청에 따라 이미지 및 텍스트 등 다양한 형태로 제공한다. 이를 위해 출력부는 디스플레이 장치를 포함할 수 있다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 본 발명의 실시예에 따른 인증 정보 획득부를 통해 차량 운전석에 배치되는 복수의 압력센서를 이용하여 운전자 압력 분포 데이터를 획득하는 단계는 운전자가 차량에 탑승한 뒤 안전벨트를 착용하면, 인증 정보 획득부의 압력센서를 사용해 운전자 압력 분포 데이터를 수집하는 단계(310), 운전자 압력 분포 데이터의 정확도를 높이기 위해 결측치와 이상치를 제거하는 전처리 과정을 수행하는 단계(320) 및 상기 전처리된 운전자 압력 분포 데이터에 대한 운전자 분류 과정을 수행하는 단계(330)를 포함한다.
- [0059] 본 발명의 실시예에 따르면, 운전자가 차량에 탑승한 뒤 안전벨트를 착용하면, 인증 정보 획득부의 복수의 압력

센서를 사용해 운전자 압력 분포 값을 수집한다(310).

- [0060] 한편, 상기 압력 분포 데이터는 CSV(Comma Separated Value) 형태의 파일로 송수신된다. 여기서 CSV란, 쉼표를 기준으로 항목을 구분하여 저장한 데이터를 말한다.
- [0061] 본 발명의 실시예에 따른 인증부는 운전자 압력 분포값의 정확도를 높이기 위해 해당 CSV 파일의 결측치와 이상치를 제거하는 전처리 과정을 수행한다(320).
- [0062] 이후, 획득한 데이터는 인증부의 머신러닝 모델을 통한 운전자 분류 과정을 거친다(330).
- [0063] 본 발명의 실시예에 따른 저장부에 미리 수집되어 있던 실제 운전자의 안전벨트의 압력 분포 데이터와 현재 운전석에 착석한 사람의 압력 분포 데이터가 일치하는지 확인한다. 일치하지 않은 경우 운전자 인증에 실패한다.
- [0064] 안전벨트 압력 정보가 일치했다면 다음 단계로 넘어가 운전석 방식의 압력 분포 데이터 일치 여부를 확인한다. 일치한다면 운전자 인증이 완료되며, 그렇지 않다면 운전자 인증에 실패한다.
- [0065] 이와 같이 안전벨트와 운전석 방식의 압력 분포 데이터를 함께 사용하기 때문에 인증의 신뢰성을 더 높일 수 있다.
- [0067] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 안전벨트와 운전석 방식의 압력센서 배치의 예시를 나타내는 도면이다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 안전벨트의 상부(410)와 하부(420)는 벨트 클립을 기준으로 나뉘며 각각 15개의 필름형 압력센서가 부착되어 있다. 운전석 방식(430)에는 31개의 센서가 부착되어 있다.
- [0069] 센서 1개의 측정 범위는 약 20gf에서 4Kgf지만, 운전자의 하중이 닿는 면 전체에 퍼져 있다는 점을 고려하면 운전자의 하중이 100Kg 이상이라도 압력 측정이 가능하다. 또한, 센서는 압력이 집중적으로 가해지는 부분에 주로 위치하고 있다.
- [0070] 평균적인 키의 성인 남녀를 대상으로 했을 때, 안전벨트 상부(410)의 경우 벨트를 착용했을 때 흉부에 고정되는 위치에, 하부(420)의 경우 복부에 고정되는 위치에 배치되어 있다. 운전석 방식(430)의 경우 볼기뼈 부근에 집중적으로 분포하고 있다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 안전벨트 상부(410)와 하부(420)는 운전자의 흉부와 복부의 압력 분포 데이터를 수집하는 데 사용된다. 이는 여성과 남성의 신체적 차이뿐만 아니라 같은 성별, 비슷한 신체 조건의 서로 다른 대상의 차이를 구분할 수 있게 한다. 또한 운전자의 의상과 신체 행동 변화에도 높은 정확도로 본인을 인식할 수 있게 한다.
- [0072] 운전석 방식(430)은 운전자의 하중과 착석 자세에 따른 압력 분포 데이터를 기반으로 운전자를 인식할 수 있게 한다.
- [0074] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 압력센서 위치에 따른 운전자 무자각 인증 정확도를 나타내는 도면이다.
- [0075] 운전자의 압력 분포 데이터는 운전자의 의상 및 행동 변화의 영향을 받으므로 이에 따른 성능 변화를 확인하기 위해 피험자에게 다양한 변화를 주어 데이터를 수집하였다. 데이터 세트에 포함된 의상 변화 유형에는 패딩 착용, 재킷 착용, 허리에 겹옷 묶기 등이 있다. 행동 변화 유형에는 신체 숙이기, 음료 섭취하며 앉기, 다리 꼬기, 뻗뜰게 앉기, 다리 펴고 앉기, 팔로 안전벨트 누르기 등이 있다. 도 5 (a)는 일반적인 상황에서 수집한 데이터를, 도 5(b)는 의도적으로 여러 변화를 주며 수집한 데이터를 기반으로 한 모델 평가 결과를 타낸다. 도 5에서 보이는 것과 같이 5 (a)와 5 (b)의 경우에서 정확도 차이는 크지 않았다. 벨트 하부와 운전석 결합 모델을 기준으로 비교하였을 때, 5 (a)에서의 중앙값은 0.95이고, 5 (b)에서의 중앙값은 0.94로, 의상 및 행동 변화에도 성능 저하가 근소함을 확인할 수 있다. 이처럼 본 발명에서 제안한 인증 기법은 운전자의 의상 및 행동 변화와 같은 상황에도 높은 정확도로 운전자를 식별함을 알 수 있다.
- [0077] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 획득된 안전벨트 하부와 운전석 방식의 압력 분포 데이터를 나타내는 도면이다.
- [0078] 본 발명의 실시예에 따른 기법을 통해 운전자를 식별한 결과, 케이스 별 정확도는 도 6과 같다. 도 6의 결과는

3초 동안 수집된 벨트 하부와 운전석의 압력 분포 데이터를 각각 OCSVM와 LOF를 통해 학습한 모델로부터 획득하였다

[0079] 도 6에서 확인할 수 있듯 벨트 상부의 압력 분포를 이용한 모델은 낮은 운전자 식별 정확도를 보였다. 반면, 정확도의 중앙값을 기준으로 비교하였을 때 벨트 하부만을 이용한 모델이 가장 높은 성능을 기록하였다. 그러나 이상치를 포함하여 성능을 고려하였을 때, 벨트 하부 모델과 운전석 모델을 결합하는 것이 비교적 균일한 정확도를 유지하는 것으로 나타났다. 또한, 모델들은 공통적으로 압력 분포 데이터 수집 시간이 3초 부근일 때 높은 정확도를 보였다. 이는 데이터 수집 시간이 길어질수록 운전자 식별에 불필요한 값이 포함되며, 수집 시간이 지나치게 짧으면 운전자의 고유한 특성을 충분히 반영하지 못하기 때문으로 판단된다.

[0080] 본 발명의 실시예에 따르면, 운전자를 식별하는 과정에서 운전석 방식에 부착된 센서뿐만 아니라 안전벨트에 부착된 센서를 이용하기 때문에 운전자가 다양한 환경 변화를 겪더라도 인증의 신뢰성을 높일 수 있다. 예를 들어, 패딩 착용, 재킷 착용, 허리에 걸옷 묶기 등과 같은 의상 변화 상황과 상체 숙이기, 음료 섭취하며 앉기, 다리 꼬기, 뻗게 앉기, 다리 펴고 앉기, 팔로 안전벨트 누르기 등의 행동 변화 상황에서도 높은 정확도로 운전자를 식별할 수 있다.

[0081] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 별도의 추가 인증 행위 없이 운전을 준비하는 행동만으로도 운전자 인증이 가능해 인증 과정에서의 불편함을 해소할 수 있다. 따라서, 운전자의 편의를 저해하지 않으면서 차량 보안을 강화할 수 있다.

[0083] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 컨트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[0084] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0085] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

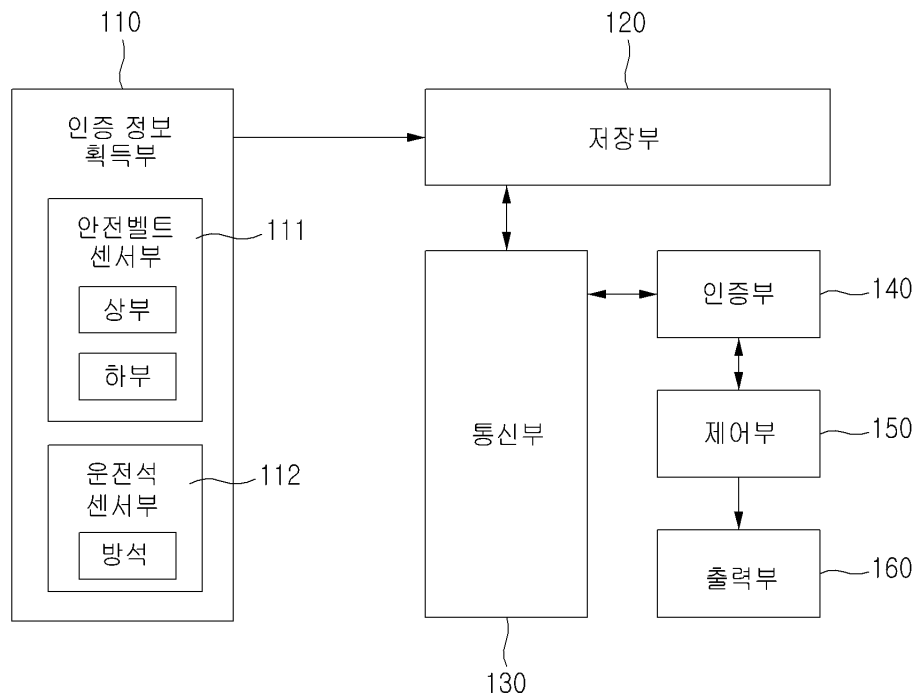
[0086] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가

진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

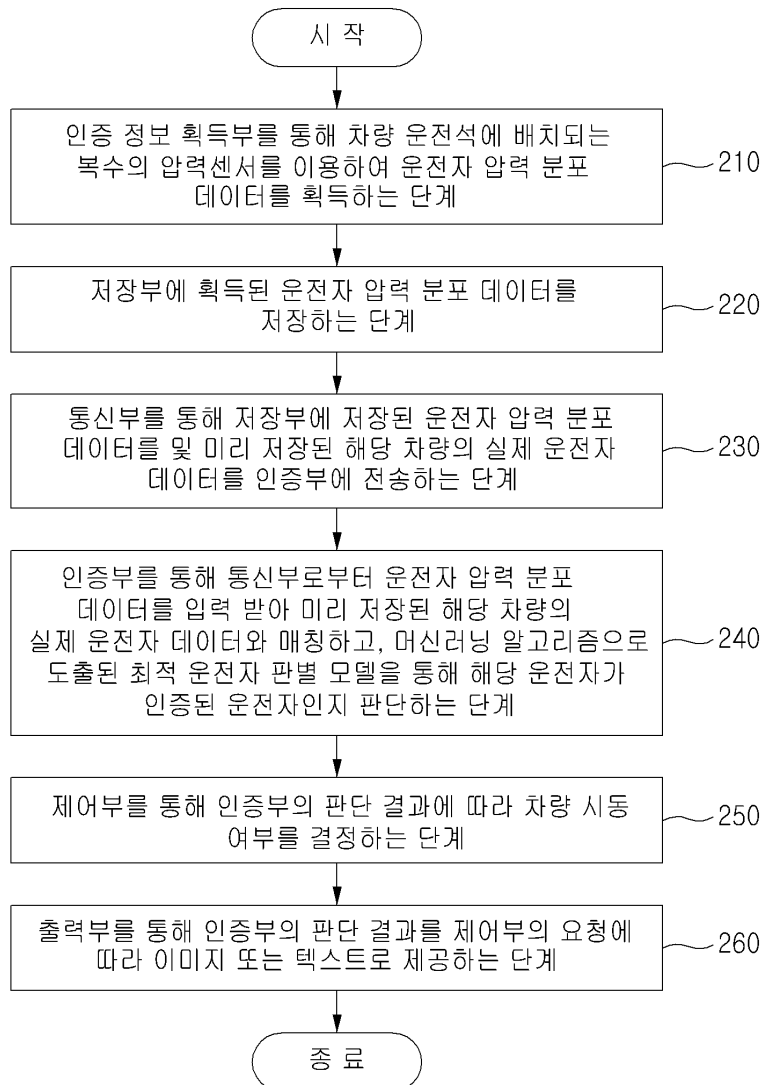
[0087] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

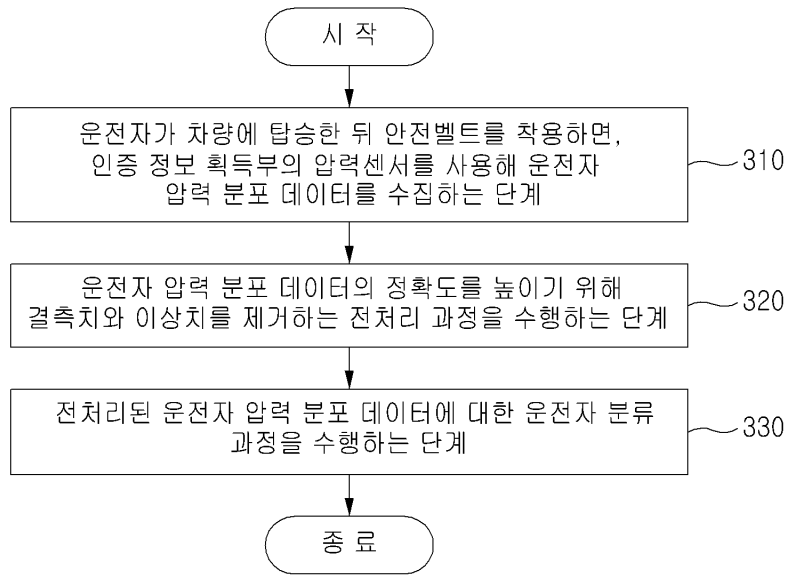
도면1



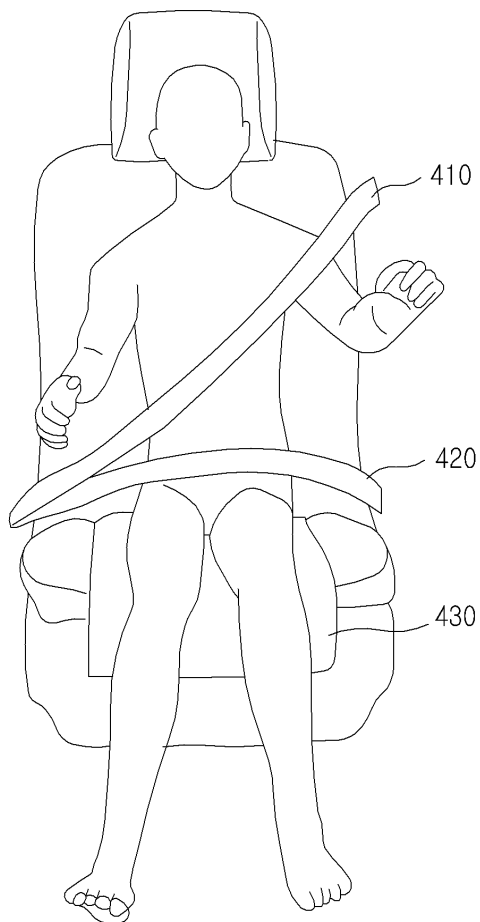
도면2



도면3



도면4



도면5

