



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월28일
(11) 등록번호 10-2526956
(24) 등록일자 2023년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60W 40/08 (2006.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/352 (2021.01) B60W 10/18 (2006.01)
B60W 30/18 (2006.01) B60W 40/107 (2012.01)

(52) CPC특허분류
B60W 40/08 (2013.01)
A61B 5/352 (2021.01)

(21) 출원번호 10-2018-0111699

(22) 출원일자 2018년09월18일

심사청구일자 2021년09월08일

(65) 공개번호 10-2020-0032540

(43) 공개일자 2020년03월26일

(56) 선행기술조사문헌

JP2016007989 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대자동차주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

기아 주식회사

서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)

포항공과대학교 산학협력단

경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)

(72) 발명자

김균하

인천광역시 부평구 경원대로1110번길 20 (십정동, 부평금호어울림아파트) 102동 102호

김응환

서울특별시 관악구 솔밭로2길 28 (봉천동, 문영아카데미) 덕산에코빌 802호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인세림

전체 청구항 수 : 총 16 항

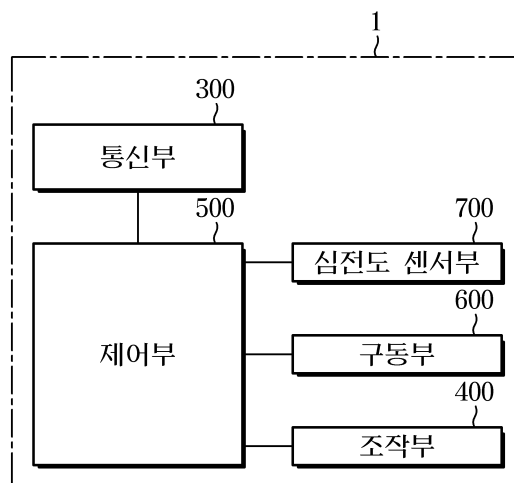
심사관 : 나영준

(54) 발명의 명칭 차량 및 그 제어방법

(57) 요약

운전자의 심전도 신호를 감지하는 센서부와 센서부로부터 감지된 심전도 신호의 잡음을 제거하여 심박수를 산출하는 제어부를 포함하고, 제어부는, 인접 투사 부호 알고리즘(Affine Projection Sign Algorithm: APSA) 또는 인접 투사 알고리즘(Affine Projection Algorithm :APA)를 적용하여 심전도 신호의 잡음을 제거하는 차량. 능동 잡음을 제거하여 R 피크를 검출하여 상기 심박수를 산출하는 차량을 제공한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

A61B 5/7225 (2021.01)

B60W 10/18 (2013.01)

B60W 30/18 (2013.01)

B60W 40/107 (2013.01)

B60W 2040/0872 (2013.01)

B60W 2540/18 (2013.01)

(72) 발명자

전슬기

경기도 수원시 영통구 영통로290번길 25 (영통동, 신나무실주공아파트) 515동 1704호

최민호

경기도 오산시 가수로 33 (가수동, 늘푸른오스카빌) 111동 1304호

서민석

경상남도 사천시 정동면 진삼로 1232-19

이준성

부산광역시 부산진구 동평로95번길 7 (당감동) 2동 1반

김상우

경상북도 포항시 남구 지곡로 155 (지곡동, 교수아파트) 6동 505호

명세서

청구범위

청구항 1

사용자의 심전도 신호를 감지하는 센서부;

상기 센서부로부터 감지된 심전도 신호의 잡음을 제거하여 심박수를 산출하는 제어부;를 포함하고,

상기 제어부는, 인접 투사 부호 알고리즘(Affine Projection Sign Algorithm: APSA) 또는 인접 투사 알고리즘(Affine Projection Algorithm :APA)을 적용하여 상기 심전도 신호의 잡음을 제거하여 R 피크를 검출하여 상기 심박수를 산출하는 차량.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

복수 개의 시점의 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호와 상기 사용자의 스트레스 지표 사이의 관계를 포함하는 사용자 모델을 형성하고,

상기 사용자 모델을 기초로 차량이 주행하는 도로에 대응되는 미리 결정된 제어량을 변경하는 차량.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호의 관계 정보를 포함하는 가중치 정보를 계산하여 상기 사용자 모델을 형성하는 차량.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

제1시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호와 제2시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호의 차이를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하고,

상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 값을 초과하면, 상기 사용자가 멀미 상태인 것으로 판단하는 차량.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 차량이 주행하는 도로 정보를 기초로 상기 미리 결정된 제어량을 포함하는 차량 제어 모델을 형성하고,

상기 사용자 모델을 이용하여 상기 차량 제어 모델을 변경하는 차량.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 미리 결정된 제어량이 포함하는 복수 개의 요소 중 적어도 하나의 요소를 변경하고, 상기 적어도 하나의 요소의 변경 값에 기초하여 상기 차량이 주행하는 도로에 적합하도록 상기 미리 결정된 제어량의 다른 요소를 변경하는 차량.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제어부는,

조향각, 가속량 및 제동량을 포함하는 상기 미리 결정된 제어량을 제어하는 차량.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 차량의 구동을 제어하는 조작부;를 더 포함하고,

상기 제어부는,

상기 조작부를 제어하여 차량의 조향각, 가속량 및 제동량 중 적어도 하나를 변경하는 차량.

청구항 9

차량이 주행하는 도로 정보, 차량 상태 정보 및 사용자 단말로부터 사용자의 심전도 신호를 수신하고,

인접 투사 부호 알고리즘(Affine Projection Sign Algorithm: APSA) 또는 인접 투사 알고리즘(Affine Projection Algorithm :APA)을 적용하여 상기 수신된 심전도 신호의 잡음을 제거하고,

적어도 한 시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하고,

상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 기준 스트레스를 초과하는 시점의 상기 차량 상태 정보를 기초로 상기 차량이 주행하는 도로에 대응되는 미리 결정된 제어량을 변경하는 것을 포함하는 차량 제어방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호와 상기 사용자의 스트레스 지표 사이의 관계를 포함하는 사용자 모델을 형성하는 것을 포함하고,

상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은,

상기 사용자 모델을 기초로 상기 차량이 주행하는 도로에 대응되는 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것을 포함하는 차량 제어방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 사용자 모델을 형성하는 것은, 복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자의 심전

도 신호의 관계 정보를 포함하는 가중치 정보를 계산하여 상기 사용자 모델을 형성하는 것을 포함하는 차량 제어방법.

청구항 12

제10항에 있어서,
 상기 스트레스 지표를 도출하는 것은,
 제1시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호와 제2시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자의 심전도 신호의 차이를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하는 것을 포함하고,
 상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 값을 초과하면, 상기 사용자가 멀미 상태인 것으로 판단하는 것을 더 포함하는 차량 제어방법.

청구항 13

제10항에 있어서,
 상기 차량이 주행하는 도로 정보를 기초로 상기 미리 결정된 제어량을 포함하는 차량 제어 모델을 형성하는 것을 더 포함하고,
 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은,
 상기 사용자 모델을 이용하여 상기 차량 제어 모델을 변경하는 것을 더 포함하는 차량 제어방법.

청구항 14

제9항에 있어서,
 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은,
 상기 미리 결정된 제어량이 포함하는 복수개의 요소 중 적어도 하나의 요소를 변경하고, 상기 적어도 하나의 요소의 변경 값에 기초하여 상기 차량이 주행하는 도로에 적합하도록 상기 미리 결정된 제어량의 다른 요소를 변경하는 것을 포함하는 차량 제어방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은,
 조향각, 가속량 및 제동량을 포함하는 상기 미리 결정된 제어량을 제어하는 것을 포함하는 차량 제어방법.

청구항 16

제9항에 있어서,
 조작부를 제어하여 상기 차량의 조향각, 가속량 및 제동량 중 적어도 하나를 변경하는 것을 더 포함하는 차량 제어방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 차량 주행 중 운전자의 심박동 정보를 정확하게 측정하는 차량 및 그 제어방법에 관련된 것이다.

배경기술

[0002] 전자 제어 기술의 비약적인 발전에 따라 차량에서도 기계적인 방법에 의해 동작하던 각종 장치들이 운전자의 편리성 및 운행의 안전성 등의 이유로 전기적인 방법에 의해 구동되고 있으며, 자동차의 시스템은 점차 고도화되고 최첨단화되어 가고 있다.

[0003] 차량에는 운전자 및 탑승자를 보호하고 차량 운행을 보조하며 승차감을 향상시키는 다양한 시스템이 탑재되어 있다. 일 예로, 자율주행 시스템은 운전자가 핸들과 가속페달, 브레이크 등을 조작하지 않아도 위성항법시스템(GPS) 등 차량의 각종 센서로 상황을 파악해 스스로 목적지까지 찾아가는 것을 의미한다.

[0004] 최근에는 자율주행 시 사용자에게 쾌적한 주행환경을 제공하는 기술의 개발이 이루어지고 있다. 이를 테면 자율주행 차량의 이동 경로, 주행 스타일, 차량의 흔들림 등을 고려하고 이를 기초로 사용자의 선택에 의하여 주행 방식을 변경하는 것이 그러하다.

[0005] 다만, 이러한 기술은 운전자의 컨디션 상태에 따라 차량 운행이 제한되어야 하는 경우가 발생할 수 있다. 컨디션 상태가 좋지 않은 운전자가 차량을 운행하는 경우, 운전자의 피해뿐만 사고로 인한 2차 피해가 생길 수 있기 때문이다.

[0006] 따라서, 차량 운전자의 컨디션에 따른 차량 제어를 수행하는 시스템으로 생체 신호를 측정하여 차량 제어에 활용하는 기술에 대한 연구가 지속되고 있다. 일 예로, 심박동으로 발생하는 신체 내의 전압 변화인 심전도를 측정하고, 심전도 신호내 QRS 파의 간격을 모니터링하여 계산된 심박동을 분석하여 운전자 심장의 이상 상태 유무, 운전자의 피로, 흥분 등의 다양한 상태를 진단하여 차량 제어를 수행하는 시스템을 들 수 있다.

[0007] 다만, 접촉식 심전도 측정 방식의 경우 운전자의 상태 측정을 위해 직접적인 전극의 부착으로 인해 운전자에게 불편함을 일으키기 때문에 비접촉 방식을 이용하여 심전도를 측정하고자 하나, 발생하는 잡음을 제거하기 위한 연구가 계속되고 있다.

[0008] 예를 들어, 접촉식 심전도 측정 방식의 경우에 비하여 잡음이 민감한 비접촉식 심전도 측정 방식의 문제점을 해결하기 위하여 적응 필터를 이용한 능동 잡음 제거 방식을 사용하여 생체 신호의 잡음을 제거하는 방식이 연구되었다.

[0009] 다만, 잡음 이외의 심전도 신호 역시 감소할 수 있는 문제점을 개선하기 위하여 임펄시브 신호에 강인한 필터를 적용하기 위한 연구가 지속되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 비접촉식 심전도 측정 시 발생하는 잡음을 제거함과 동시에 심전도 신호의 감소 없이 심전도 신호를 확보하여 운전자의 상태를 측정하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 일 실시예에 따른 차량은, 운전자의 심전도 신호를 감지하는 센서부와 상기 센서부로부터 감지된 심전도 신호의 잡음을 제거하여 심박수를 산출하는 제어부;를 포함하고, 상기 제어부는, 인접 투사 부호 알고리즘(Affine Projection Sign Algorithm: APSA) 또는 인접 투사 알고리즘(Affine Projection Algorithm :APA)를 적용하여 상기 심전도 신호의 잡음을 제거하는 차량. 능동 잡음을 제거하여 R 피크를 검출하여 상기 심박수를 산출할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 제어부는 복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자 생체 정보와 상기 사용자의 스트레스 지표 사이의 관계를 포함하는 사용자 모델을 형성하고, 상기 스트레스 모델을 기초로 상기 차량이 주행하는 도로에 대응되는 미리 결정된 제어량을 변경할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 제어부는, 복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자 생체 정보의 관계 정

보를 포함하는 가중치 정보를 계산하여 상기 사용자 모델을 형성할 수 있다.

- [0014] 또한, 상기 제어부는, 제1시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자 생체 정보와 제2시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자 생체 정보의 차이를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하고 상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 값을 초과하면, 상기 사용자가 멀미 상태인 것으로 판단할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제어부는 상기 차량이 주행하는 도로 정보를 기초로 상기 미리 결정된 제어량을 포함하는 차량 제어 모델을 형성하고, 상기 사용자 모델을 이용하여 상기 차량 제어 모델을 변경할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제어부는 상기 미리 결정된 제어량이 포함하는 복수개의 요소 중 적어도 하나의 요소를 변경하고, 상기 적어도 하나의 요소의 변경 값에 기초하여 상기 차량이 주행하는 도로에 적합하도록 상기 미리 결정된 제어량의 다른 요소를 변경할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제어부는, 조향각, 가속량 및 제동량을 포함하는 상기 미리 결정된 제어량을 제어할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 차량의 구동을 제어하는 조작부;를 더 포함하고 상기 제어부는, 상기 조작부를 제어하여 상기 차량의 조향각, 가속량 및 제동량 중 적어도 하나를 변경할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 다른 일 측면에 따른 차량 제어 방법은, 차량이 주행하는 도로 정보, 상기 차량 상태 정보 및 사용자 단말로부터 사용자의 생체 정보를 수신하고, 적어도 한 시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자 생체 정보를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하고, 상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 기준 스트레스를 초과하는 시점의 상기 차량 상태 정보를 기초로 상기 차량이 주행하는 도로에 대응되는 미리 결정된 제어량을 변경하는 것을 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자 생체 정보와 상기 사용자의 스트레스 지표 사이의 관계를 포함하는 사용자 모델을 형성하는 것을 포함하고, 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은 상기 스트레스 모델을 기초로 상기 차량이 주행하는 도로에 대응되는 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것을 포함할 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 사용자 모델을 형성하는 것은, 복수개의 시점의 상기 차량 상태 정보와 각각 대응되는 상기 사용자 생체 정보의 관계 정보를 포함하는 가중치 정보를 계산하여 상기 사용자 모델을 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0022] 또한, 상기 스트레스 지표를 도출하는 것은, 제1시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자 생체 정보와 제2시점의 상기 차량 상태 정보와 대응되는 상기 사용자 생체 정보의 차이를 기초로 상기 사용자의 스트레스 지표를 도출하는 것을 포함하고, 상기 사용자의 스트레스 지표가 미리 결정된 값을 초과하면, 상기 사용자가 멀미 상태인 것으로 판단하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0023] 또한, 제10항에 있어서 상기 차량이 주행하는 도로 정보를 기초로 상기 미리 결정된 제어량을 포함하는 차량 제어 모델을 형성하는 것을 더 포함하고, 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은, 상기 사용자 모델을 이용하여 상기 차량 제어 모델을 변경하는 것을 더 포함할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은, 상기 미리 결정된 제어량이 포함하는 복수개의 요소 중 적어도 하나의 요소를 변경하고, 상기 적어도 하나의 요소의 변경 값에 기초하여 상기 차량이 주행하는 도로에 적합하도록 상기 미리 결정된 제어량의 다른 요소를 변경하는 것을 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 상기 미리 결정된 제어량을 변경하는 것은 조향각, 가속량 및 제동량을 포함하는 상기 미리 결정된 제어량을 제어하는 것을 포함할 수 있다.
- [0026] 또한, 조작부를 제어하여 상기 차량의 조향각, 가속량 및 제동량 중 적어도 하나를 변경하는 것을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 일 실시예에 따른 차량 및 그 제어방법은 비 접촉식 심전도 측정 방식을 사용하여 운전자의 상태 측정 시 발생하는 잡음을 제거함에도 정확한 심전도 신호를 확보하여 운전자의 상태를 정확하게 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도1은 일 실시예에 따른 외관을 나타낸 도면이다.

도2는 일 실시예에 따른 차량의 내부를 나타낸 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 차량의 제어 블록도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 심전도 잡음 제거 방법을 도시한 순서도이다.

도 5는 일 실시예에 의한 차량의 운전석에 부착된 비접촉식 심전도 측정 센서를 나타낸 개략도이다.

도 6은 비접촉식 심전도 측정 센서로부터 기준 신호 및 복수의 심전도 신호의 산출 방법을 도시한 개략도이다.

도 7은 동일한 잡음(동잡음) 판별 방법을 설명하는 개략도이다.

도 8은 잡음 제거 전 및 잡음 제거 후의 시간에 따른 심전도 전압을 나타낸 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부, 모듈, 부재, 블록'이라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 하나의 구성요소로 구현되거나, 하나의 '부, 모듈, 부재, 블록'이 복수의 구성요소들을 포함하는 것도 가능하다.
- [0030] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 직접적으로 연결되어 있는 경우뿐 아니라, 간접적으로 연결되어 있는 경우를 포함하고, 간접적인 연결은 무선 통신망을 통해 연결되는 것을 포함한다.
- [0031] 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0032] 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상"에 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.
- [0033] 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 전술된 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0034] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 예외가 있지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0035] 각 단계들에 있어 식별부호는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 실시될 수 있다.
- [0036] 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0037] 도1은 일 실시예에 따른 외관을 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 차량(1)은 외관을 형성하는 차체(10), 차량(1)을 이동시키는 차륜(12, 13)을 포함할 수 있다.
- [0039] 차체(10)는 엔진 등과 같이 차량(1)에 구동에 필요한 각종 장치를 보호하는 후드(11a), 실내 공간을 형성하는 루프 패널(11b), 수납 공간이 마련된 트렁크 리드(11c), 차량(1)의 측면에 마련된 프런트 웬더(11d)와 쿼터 패널(11e)을 포함할 수 있다. 또한, 차체(11)의 측면에는 차체와 힌지 결합된 복수 개의 도어(15)가 마련될 수 있다.
- [0040] 후드(11a)와 루프 패널(11b) 사이에는 차량(1) 전방의 시야를 제공하는 프런트 윈도우(19a)가 마련되고, 루프 패널(11b)과 트렁크 리드(11c) 사이에는 후방의 시야를 제공하는 리어 윈도우(19b)가 마련될 수 있다. 또한, 도어(15)의 상측에는 측면의 시야를 제공하는 측면 윈도우(19c)가 마련될 수 있다.
- [0041] 또한, 차량(1)의 전방에는 차량(1)의 진행 방향으로 조명을 조사하는 헤드램프(15, Headlamp)가 마련될 수 있다.
- [0042] 또한, 차량(1)의 전방, 후방에는 차량(1)의 진행 방향을 지시하기 위한 방향지시램프(16, Turn Signal Lamp)가 마련될 수 있다.
- [0043] 차량(1)은 방향지시램프(16)의 점멸하여 그 진행방향으로 표시할 수 있다. 또한, 차량(1)의 후방에는 테일램프

(17)가 마련될 수 있다. 테일램프(17)는 차량(1)의 후방에 마련되어 차량(1)의 기어 변속 상태, 브레이크 동작 상태 등을 표시할 수 있다.

[0044] 차량(1)의 내부에는 적어도 하나의 차량 제어부(500)가 마련될 수 있다. 차량 제어부(500)는 차량(1)의 동작과 관련된 전자적 제어를 수행하는 기능을 수행할 수 있다. 차량 제어부(500)는 설계자의 선택에 따라 차량(1) 내부의 임의적 위치에 설치될 수 있다. 예를 들어 차량 제어부(500)는 엔진룸과 대시 보드 사이에 설치될 수도 있고, 센터페시아의 내측에 마련될 수도 있다. 차량 제어부(500)는, 전기적 신호를 입력 받고, 입력 받은 전기적 신호를 처리한 후 출력할 수 있는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 적어도 하나의 프로세서는 적어도 하나의 반도체 칩 및 관련 부품으로 구현될 수 있다. 적어도 하나의 반도체 칩 및 관련 부품은, 차량(1) 내부에 설치 가능한 인쇄 회로 기판에 설치된다. 또한 차량(1)에는 영상 카메라(130)가 마련되어 차량의 자율 주행에 필요한 영상을 획득 할 수 있다.

[0045] 도2는 일 실시예에 따른 차량의 내부를 나타낸 도면이다.

[0046] 도 2에 도시된 바를 참조하면 차량(1) 내부에는 대시보드(166), 대시보드 (166)에서 연장된 센터페시아(164), 센터페시아(164) 하단에 설치되는 기어 박스(165) 및 기어박스(165) 후단에 설치된 콘솔 박스(166)가 마련될 수 있다.

[0047] 대시보드(166)는 엔진 룸(5)과 차량(1)의 내부 공간을 구분하는 기능을 제공하며, 운전대(423), 계기판(122) 및 배기구(401) 등이 설치될 수 있다.

[0048] 운전대(423)는 대시 보드(166)에서 운전석(163) 부근에 설치될 수 있다. 운전대(423)는 운전자에 의해 파지되는 림 및 림과 조향을 위한 회전축 상에 위치한 차량의 조향 장치의 허브를 연결하는 스포크를 포함할 수 있다. 운전자는 림을 조작하여 스포크를 회전시켜 차량의 진행 방향을 변경시킴으로써 차량(1)의 주행 방향을 조절할 수 있다. 또한 스포크에는 라디오 장치, 차량용 통신 장치 또는 계기판(122) 등을 제어하기 위한 다양한 입력부가 마련될 수도 있다. 스포크에는 스크롤 휠, 버튼, 노브, 터치스크린, 터치 패드, 레버, 트랙볼, 동작 센서 또는 음성 인식 센서 등과 같은 입력부가 스포크에 설치될 수 있다.

[0049] 계기판(122)은 차량(1)의 주행 속도, 엔진 회전수 또는 연료 잔량, 주행 가능 거리 등을 표시할 수 있다. 계기판(122)은 일반적으로 운전대(100) 후면 대시 보드(166)에 설치될 수 있다. 실시예에 따라서 계기판(122)은 대시 보드(166)의 다른 위치나 센터페시아(+) 등 다양한 위치에 설치될 수도 있다. 배기구는 공조 장치의 동작에 따라서 일정 온도의 공기를 차량(1) 내부로 배출하여 차체 내부의 온도를 조절할 수 있다. 배기구(401)는 대시 보드(166)의 다양한 위치에 설치 가능하다. 예를 들어 배기구(401)는 도 2에 도시된 바와 같이 디스플레이(121)의 양 측면에 설치될 수 있다.

[0050] 디스플레이(121)는 대시 보드(166)의 상부 프레임에 설치될 수 있다. 디스플레이(121)는 동영상이나 정지화상과 같은 다양한 화상을 출력하여 사용자에게 제공할 수 있다. 디스플레이(121)는 운전 등에 필요한 정보를 화상으로 표시할 수 있다. 예를 들어 디스플레이(121)는 차량 주변의 지도나 차량(1)의 이동 경로를 표시할 수 있다. 디스플레이(121)는 예를 들어 내비게이션 장치일 수 있다. 디스플레이(121)는 디스플레이 패널과 디스플레이 패널을 고정시키는 외장 하우징을 포함할 수 있다. 외장 하우징의 측면이나 후면에는 차량 내부(1)의 소정의 위치, 일례로 대시 보드(166)에 고정시키기 위한 고정 수단(미도시)이 설치되어 있을 수 있다. 디스플레이(121)가 대시 보드(166)의 상단에 마련된 경우 디스플레이(121)는 차량(1) 내부의 여러 위치에 설치될 수 있어 운전자 외에 다른 동승자도 화면의 내용을 확인할 수 있는 장점이 있다.

[0051] 센터페시아(164)는 대시 보드(166) 및 기어 박스(165) 사이에 위치될 수 있다. 센터페시아(164)는 운전자나 동승자 등의 사용자가 차량(1)의 각종 기능을 조작하기 위한 다양한 명령을 입력할 수 있는 스크롤 휠, 버튼, 노브, 터치 스크린, 터치 패드, 레버 및 트랙 볼 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 센터페시아(164) 하단에는 기어 장치가 내장되는 기어 박스(165)가 마련될 수 있다. 기어 박스(165)에는 기어 변경을 위한 기어봉(421)이 돌출될 수 있다. 기어 박스(165)에는 운전자가 차량(1)의 각종 기능을 조작하기 위한 다양한 명령을 입력할 수 있는 입력부가 마련될 수 있다.

[0052] 기어 박스(165)의 후단에는 콘솔 박스(166)가 마련될 수 있다. 콘솔 박스(166)는 각종 물건 등을 보관할 수 있도록 소정의 공간이 마련될 수 있다.

[0053] 또한, 차량(1)의 내부에는 음향을 출력할 수 있는 스피커(123)가 마련될 수 있다. 이에 따라, 차량(1)은 스피커(123)를 통해 오디오 기능, 비디오 기능, 내비게이션 기능 및 기타 부가 기능을 수행함에 있어 필요한 사운드

를 출력할 수 있다.

- [0054] 차량(1)에는 내부에 음향을 출력하는 스피커(123)외에도, 외부에 사운드를 출력하는 스피커가 적어도 하나 이상 마련되어, 보행자, 다른 차량의 운전자 등에게 차량(1)을 인지시키기 위한 각종 사운드가 출력될 수 있다.
- [0055] 도 3은 일 실시예에 따른 차량의 제어 블록도이다.
- [0056] 도3을 참고하면, 일 실시예에 따른 차량(1)은 통신부(300), 제어부(500), 센서부(700), 구동부(600) 및 조작부(400)를 포함할 수 있다.
- [0057] 통신부(300)는 차량이 주행하는 도로 정보나 도시되지는 않았으나 사용자 단말(미도시)로부터 사용자의 생체 정보를 수신할 수 있다.
- [0058] 예를 들어, 통신부(300)는 차량 주변의 도로 정보 및 상기 차량의 위치 정보를 수신할 수 있다.
- [0059] 또한, 통신부(300)는 사용자 단말과 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 무선 통신 모듈은 와이파이(Wifi) 모듈, 와이브로(Wireless broadband) 모듈 외에도, GSM(global System for Mobile Communication), CDMA(Code Division Multiple Access), WCDMA(Wideband Code Division Multiple Access), UMTS(universal mobile telecommunications system), TDMA(Time Division Multiple Access), LTE(Long Term Evolution) 등 다양한 무선 통신 방식을 지원하는 무선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 무선 통신 모듈은 주행 환경 데이터를 수신하는 안테나 및 수신기(Receiver)를 포함하는 무선 통신 인터페이스를 포함할 수 있다. 또한, 무선 통신 모듈은 무선 통신 인터페이스를 통하여 수신한 아날로그 형태의 무선 신호를 디지털 제어 신호로 복조하기 위한 변환 모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0060] 또한 통신부(300)는 사용자 단말로부터 사용자의 생체 정보를 수신할 수 있다. 사용자 단말은 사용자의 생체 정보를 수집할 수 있는 기기면 제한이 없다.
- [0061] 심전도 센서부(700)는 운전석 기타 차량 내부 좌석에 설치된 비접촉식 심전도 센서(711 내지 714)를 기초로 운전자의 심전도 정보를 획득할 수 있다.
- [0062] 운전자의 심전도 정보를 획득하는 구체적인 심전도 신호에 대하여는 도 5 및 도 6에서 후술한다.
- [0063] 도 5는 적어도 하나 이상의 심전도 센서(711 내지 714) 및 운전석의 하단에 전도성 직물(720)을 도시한 개략도이다.
- [0064] 이 때, 도 6에서와 같이, 비 접촉식 심전도 센서(700)의 좌측 상단 비 접촉식 심전도 센서를 제 1 심전도 센서(710), 우측 상단 비접촉식 심전도 센서를 제 2 심전도 센서(720), 좌측 하단 비접촉식 심전도 센서를 제 3 심전도 센서(730), 및 우측 하단 비접촉식 심전도 센서를 제 4 심전도 센서(740)라고 한다.
- [0065] 이 때, 제어부(500)로 심전도 센서부(700)는 센싱된 센싱값을 전송할 수 있으며, 도 6에서와 같이, 제어부(500)는 제 1 심전도 신호 내지 제 4 심전도 신호와 기준 신호를 센싱된 심전도 센서값으로부터 산출한다.
- [0066] 구체적으로, 제 1 심전도 신호는 제 2 심전도 센서(711)에서 제 1 심전도 센서(710)의 오차를 나타내는 값을 의미한다. 제 2 심전도 신호는 제 4 심전도 센서(713)에서 제 1 심전도 센서(710)의 오차를 나타내는 값을 의미하고, 제 3 심전도 신호는 제 4 심전도 센서(713)에서 제 3 심전도 센서(712)의 오차를 나타내는 값을 의미하고, 제 4 심전도 신호는 제 2 심전도 센서(711)의 신호값에서 제 3 심전도 센서(712)의 신호값을 뺀 값을 의미한다.
- [0067] 또한, 기준 신호란 제 1 심전도 센서(710)에서 제 3 심전도 센서(712)의 신호값을 뺀 오차와 제 2 심전도 센서(711)에서 제 4 심전도 센서(713)의 신호값을 뺀 오차를 기초로 산출할 수 있다.
- [0068] 제어부(500)는 적어도 하나의 심전도 신호를 기초로 필터를 이용하여 잡음을 제거하여 정확한 심전도 값을 산출할 수 있다. 간략하게는, 비 접촉식 심전도 센서를 이용하여 측정된 심전도 값을 기초로 자동차의 진동, 운전자의 호흡, 근육의 수축과 이완, 움직임으로 인해 발생한 잡음을 효과적으로 제거하고, 심전도 신호 내의 QRS 파를 보존하여, 측정된 신호의 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio: SNR)를 높여 안정적으로 심박동을 검출할 수 있다.
- [0069] 특히, 제어부(500)는 심전도 신호에 포함된 잡음 신호를 능동 잡음 제거 방식을 이용하여 제거한다. 특히, 심전도 센서부(700)로부터 획득한 신호에 큰 임펄스(Implulse)잡음이 있는 구간을 따로 분류하기 위하여 웨이블릿(Wavelet)을 기반으로 한 알고리즘을 적용할 수 있다. 일 예로, 제어부(500)는 비 정상적으로 큰 임펄스 잡음

이 검출된 구간의 경우, R 피크(peak) 검출에 사용되지 않도록 설정한다. 따라서, R 피크 검출의 안정성을 향상시킬 수 있다.

- [0070] 또한, 제어부(500)는 심전도 신호에 포함된 심전도의 QRS 파를 일정의 임펄스 신호로 간주하여 QRS 파가 존재하는 구간에 대해서는 능동 잡음 제거가 사용되는 적응 필터의 필터 계수를 인접 투사 부호 알고리즘(Affine Projection Sign Algorithm: APSA)을 이용하여 갱신함으로써 측정 신호 내에 QRS 파와 관련된 신호 성분이 보존하도록 한다. APSA의 경우, QRS 파를 보존 노이즈 필터링 능력이 낮아, 오로지 QRS 파 구간에서만 사용할 수 있다.
- [0071] 반면에, QRS 파가 존재하지 않는 구간에 대해서는 제어부(500)는 인접 투사 알고리즘(Affine Projection Algorithm: APA)를 사용하여 적응 필터의 필터 계수를 갱신하여 잡음을 제거하고, 심전도 신호의 신호 대 잡음비(SNR)을 증가시킬 수 있다. 따라서, 인접 투사 알고리즘 사용시 QRS 파 상쇄 노이즈 필터링 능력이 높아 QRS 파 이외의 구간에서도 사용이 가능하다.
- [0072] 구체적으로, 도 4는 일 실시예에 따른 심전도 잡음 제거 방법을 도시한 순서도이다.
- [0073] 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(500)는 심전도 잡음을 제거하여 정확한 심박을 측정하기 위하여 동잡음 검사 단계(410), 동잡음 판별 단계(420), 능동 잡음 제거 단계(430), R 피크 검출 단계(440), 및 심박 계산 단계(450)를 거친다. 단, 동잡음 판별 단계(420)는 운전자의 자세에 따라 생략이 가능하다.
- [0074] 먼저, 동잡음 검사(410)는, 등받이에 달린 심전도 센서(711 내지 714)가 센싱되지 않아, 운전자의 상체가 등받이에서 떨어졌는지 아닌지를 검사하는 것을 의미한다. 따라서, 매우 큰 동잡음이 포함된 구간이 발견되면 해당 구간의 신호에 대하여는 동잡음 판별 단계(420)를 거친다. 다만, 이외의 구간의 신호에 대하여는 능동 잡음 제거 단계(430)로 넘어간다.
- [0075] 이 때, 동잡음 판별 단계(420)는 미리 설정한 시간(예를 들어, 4[sec])로 윈도우를 설정할 수 있다. 이 때, 미리 설정한 시간 중 명확히 동잡음이 있는 구간을 Wavelet 방법을 이용하여 판별한다. 따라서, 명확히 동잡음이 있는 구간이 아닌 나머지 구간에 대해서는 유효한 신호로 판별하여 R 피크 검출 단계(440)으로 넘어간다.
- [0076] 동잡음 판별 단계(420)는 도 7에서 자세히 설명한다.
- [0077] 구체적으로, 도 7을 참조하면, 도 7(a)는 기존의 동잡음 판별 방법을 기초로 R 피크 검출 방법을 나타낸 예시도이고, 도 7(b)는 본 발명의 일 실시예에 따른 동잡음 판별 방법을 기초로 R 피크 검출 방법을 나타낸 예시도이다.
- [0078] 도 7에 도시된 바와 같이, 운전자가 심전도 센서(711 내지 714)로부터 떨어진 경우 동잡음(Impulsive noise)가 발생하게 된다. 이 때, 동잡음 판별 단계(420)의 시작 시점(t0)부터 종료 시점(t1)까지의 시간은 미리 설정한 시간4[sec]동안 진행될 수 있다.
- [0079] 도 7(a)의 경우 동잡음 신호가 발생한 구간과 아닌 구간을 구분하지 않고 전체적으로 필터링을 하게 되어 동잡음 신호가 발생하지 않은 구간에 대하여 R 피크값 검출이 어려운 문제점이 발생한다.
- [0080] 이에, 본 발명에 따르면, 도 7(b)에 도시된 바와 같이, 미리 설정한 시간(t0 내지 t1[sec])동안 명확히 동잡음이 있는 구간의 신호에서는 R 피크를 검출하지 않고, 동잡음이 발생하지 않은 나머지 구간에 대해서만 R 피크 검출을 수행한다.
- [0081] 따라서, 일 실시예에 따른 동잡음 판별 단계(420)에서는 웨이블릿을 동잡음을 제거하는 데 사용하지 않고, 동잡음 신호를 검출하는데 사용할 뿐이며, 윈도우 내의 동잡음 신호 발생 구역 외의 정상적인 신호에서의 R 피크 검출을 가능하게 함에 따라, R 피크 검출 알고리즘의 매개변수의 비정상적인 갱신을 방지할 수 있다.
- [0082] 다음으로, 능동 잡음 제거 단계(430)는 심전도 신호의 특성을 이용하여 앞서 설명한 인접 투사 부호 알고리즘(APSA) 또는 인접 투사 알고리즘(APA)를 스위칭적으로 사용하여 능동 잡음 제거 필터(Active Noise Cancelling Filter)의 계수(Optimal Filter Weight: w)를 갱신하여 심전도 신호의 노이즈를 제거한다.
- [0083] 즉, 제어부(500)는 능동 잡음 제거 단계(430)에서 필터 계수(W)가 계속하여 변하는 시스템의 특성과 생체 신호(QRS)의 보존을 위해 시스템의 특징을 모두 고려하여 ANC를 구성한다.
- [0084] 다만, 필터 계수(W) 업데이트 시 미리 설정된 매개 변수(T)는 시스템이 불안정하여 필터 계수(W)가 계속하여 변하고, QRS 파 보존을 위해 APSA에 필요한 매개 변수의 설정은 안정적인 시스템을 대상으로 설정하는 방식과는

다르게 설정될 수 있다.

[0085] 구체적으로, 능동 잡음 제거 단계(430)에서 미리 설정된 매개변수(T)와 미리 설정된 APSA 임계값 (thr_APSA)을 가지고 있으며, 가변하는 필터 계수(W)의 $\|w_t - w_{t-1}\|$ (필터 계수 갱신량)과 미리 설정된 APSA 임계값을 비교하여 APA 방식을 사용하여 필터 계수(W)를 업데이트 하거나 APSA 로 APSA 임계값(thr_APSA)를 업데이트 한다.

[0086] 이 때, 미리 설정된 매개변수(T)는 APA 와 APSA 의 교차 기준을 설정하기 위한 매개변수이다.

[0087] 일 예로, 가변하는 필터 계수(W)의 필터 계수 갱신량이 미리 설정된 APSA 임계값(thr_APSA)의 상수배인 미리 설정된 매개변수(T)보다 작으면 APA 방식을 사용하여 필터 계수(W)를 [식 1]을 기초로 업데이트 한다.

[0088] [식 1]

[0089]
$$\text{thr_APSA} = \alpha * \text{thr_APSA} + (1-\alpha) * \|w_t - w_{t-1}\|$$

[0090] 또한, 가변하는 필터 계수(W)의 필터 계수 갱신량이 미리 설정된 APSA 임계값(thr_APSA)의 상수배인 미리 설정된 매개변수(T)보다 크면 APSA 방식을 사용하여 [식 2]를 기초로 APSA 임계값(thr_APSA)를 업데이트 한다.

[0091] [식 2]

[0092]
$$\text{thr_APSA} = \text{thr_APSA}$$

[0093] [식 1] 및 [식 2]에서의 미리 설정된 APSA 임계값(thr_APSA)은 APA 와 APSA 의 스위칭 포인트를 결정하며, 필터 계수 갱신량을 조절하는 μ_{APSA} 를 결정한다.

[0094] 따라서, 본 발명은 임펄스 신호를 포함하는 신호(필터계수(W))가 변하는 잡음 특성을 반영하기 때문에 QRS 웨이브 구간을 정확하게 찾아낼 수 있다.

[0095] 또한, [식 1] 에서의 α 란, 미리 설정된 APSA 임계값(thr_APSA)의 forgetting factor 로 이전 시점의 미리 설정된 APSA 임계값을 얼마나 반영할지를 결정한다. 따라서, α 는 0에서 1 사이의 값을 가지고 일반적으로 1에 가까운 값을 가지나, α 의 값이 작을수록 $\|w_t - w_{t-1}\|$ (필터 계수 갱신량)의 값이 반영되는 비율이 더 커진다.

[0096] 다음으로, 능동 잡음 제거 단계(430)에서 QRS 파가 존재하지 않는 구간에서는 잡음이 지배적이므로, 적응 필터의 계수 갱신량(필터 계수 갱신량)에는 큰 변화가 없지만, 잡음의 크기에 의존적이므로, APA 와 APSA 교차 지점 설정 에 잡음의 크기를 반영하기 위해 적응 필터를 갱신할 때마다 이동 평균을 이용하여 미리 설정된 APSA 임계값을 갱신한다.

[0097] 일 예로, APSA 를 통해 계수를 갱신할 때, 만약 갱신량이 T* thr_APSA를 초과하면 QRS 파가 존재하는 구간으로 인지하여 thr_APSA를 갱신하지 않는다.

[0098] 이 때, thr_APSA 갱신 시 하기 [식 3]을 기초로 갱신할 수 있다.

[0099] [식 3]

[0100]
$$\delta = \text{thr_APSA} = \begin{cases} \alpha * \text{thr_APSA} + (1-\alpha) * \|w_t - w_{t-1}\|, & \text{if } \|w_t - w_{t-1}\| < 3.5 * \text{thr_APSA} \\ \text{thr_APSA}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0101] 따라서, [식 3]에서 산출한 thr_APSA 를 기초로 필터 계수 갱신량과 thr_APSA의 상수배를 비교하여 APA 또는 APSA 를 교차적으로 사용할 수 있다.

[0102] 이 때, 필터 계수 갱신 시 하기 [식 4]를 기초로 갱신할 수 있다.

[0103] [식 4]

$$\hat{w}_i = \begin{cases} \hat{w}_{i-1} + \mu_{AP} N_i (N_i^T N_i)^{-1} e_i, & \text{if } \|w_t - w_{t-1}\|_2 < 3.5 * \delta_{i-1} \\ \hat{w}_{i-1} + \mu_{APSA} N_i \text{sgn}(e_i) (\text{sgn}(e_i^T) N_i^T N_i \text{sgn}(e_i))^{-1}, & \text{otherwise} \end{cases}$$

[0104]

[0105] 이후, R 피크 검출 단계(440)에서는 QRS 검출 알고리즘을 사용하여 R 피크를 검출하고, 심박 계산 단계(450)에서는 검출된 R 피크값을 기초로 심박을 계산한다(450).

[0106] 따라서, 도 8에서와 같이, 잡음 제거 전과 다른 잡음 제거 후의 시간에 따른 심전도 전압을 나타낸 신호가 확보 가능하다.

[0107] 구체적으로, 도 8은 잡음 제거 전 및 잡음 제거 후의 시간에 따른 심전도 전압을 나타낸 그래프이다.

[0108] 도 8(a)에 도시된 바와 같이, 잡음 제거 전에 임펄스 신호(*표시된 영역)을 제외하고 잡음이 많은 상태임을 확인할 수 있다. 이와 달리, 도 8(b)에 도시된 바에 따르면, 잡음 제거 후에 임펄스 신호 영역을 포함하고 잡음이 일정 수준 이하로 제거됨을 확인할 수 있다.

[0109] 이상에서와 같이 첨부된 도면을 참조하여 개시된 실시예들을 설명하였다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고도, 개시된 실시예들과 다른 형태로 본 발명이 실시될 수 있음을 이해할 것이다. 개시된 실시예들은 예시적인 것이며, 한정적으로 해석되어서는 안 된다.

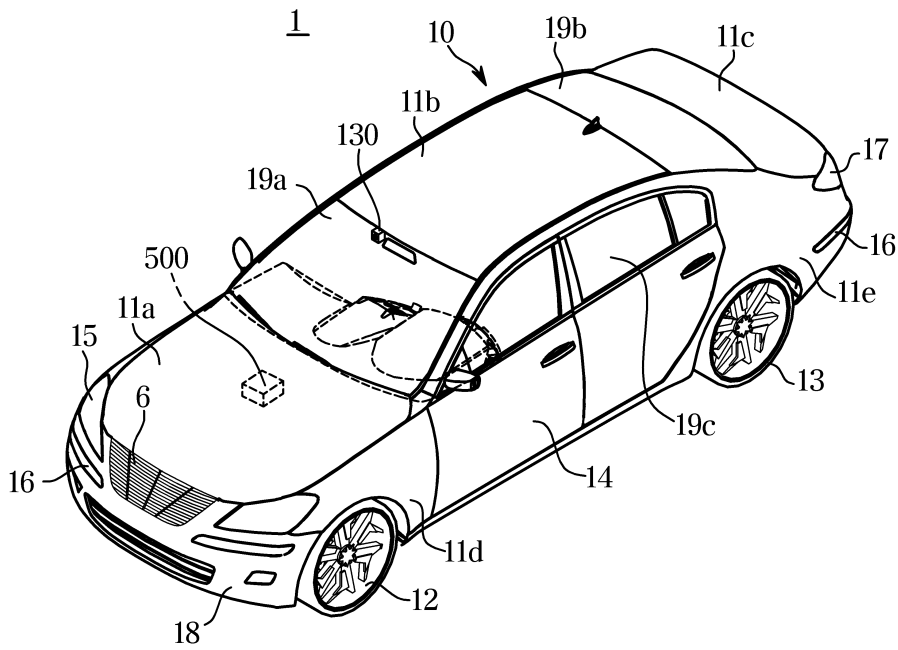
부호의 설명

[0112]

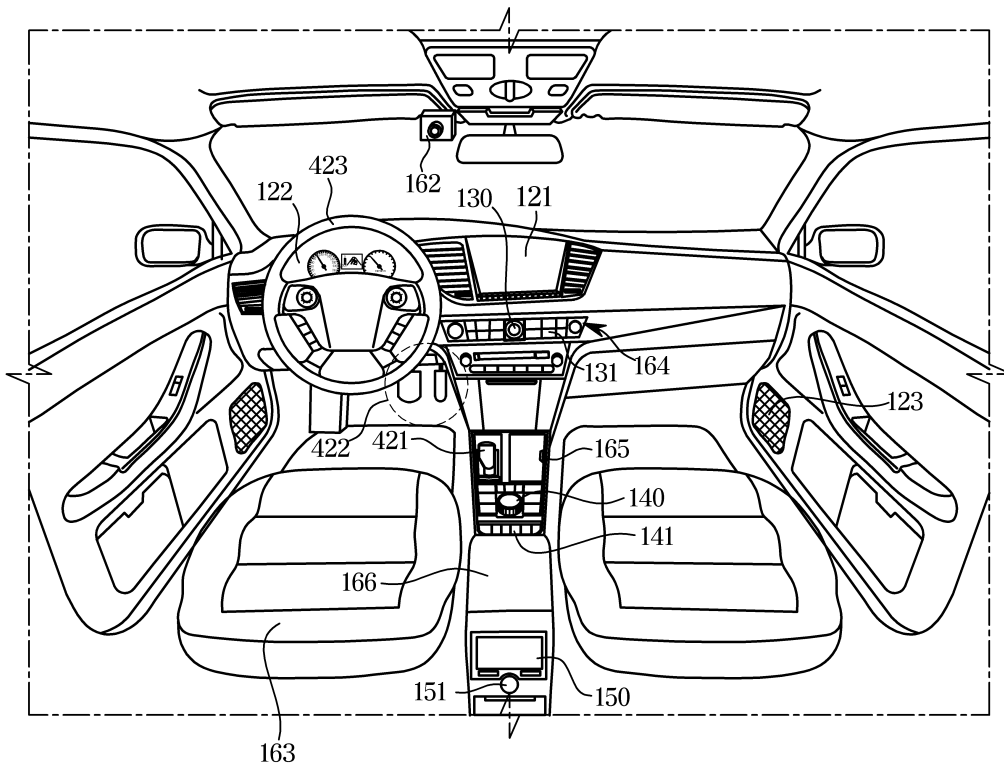
- 1 : 차량
- 200 : 사용자 단말
- 300 : 통신부
- 400 : 조작부
- 500 : 제어부
- 600 : 구동부
- 700 : 센서부

도면

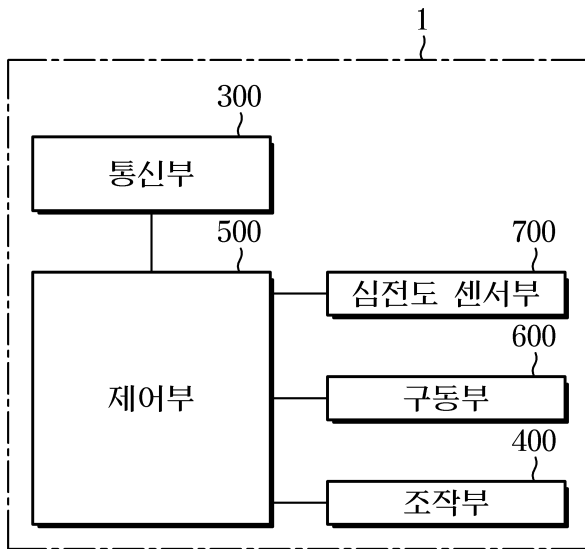
도면1



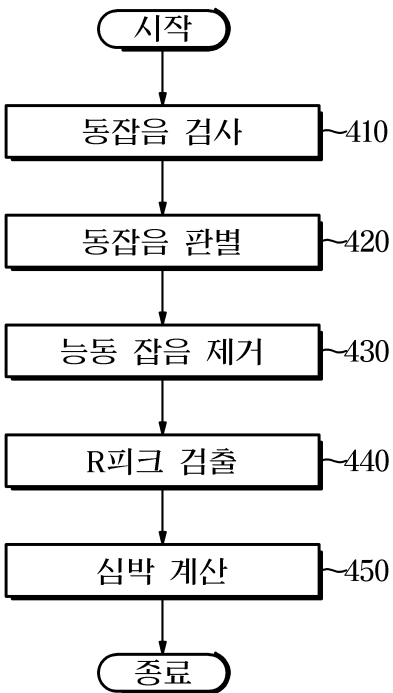
도면2



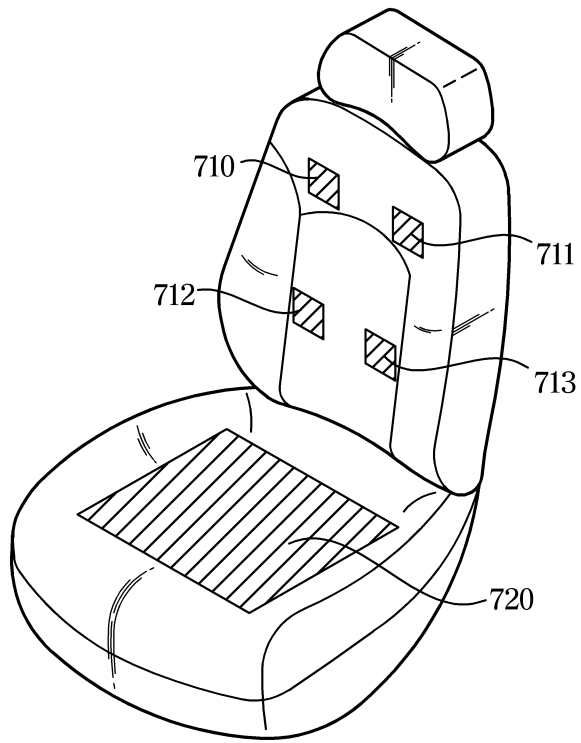
도면3



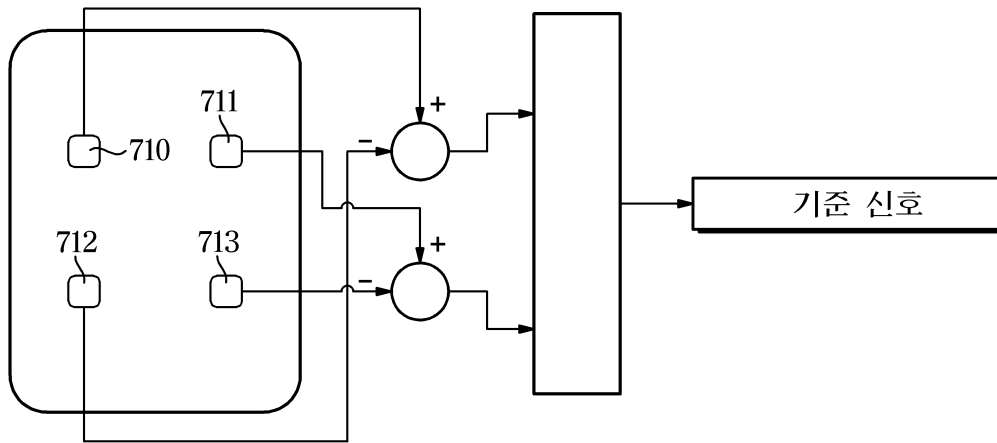
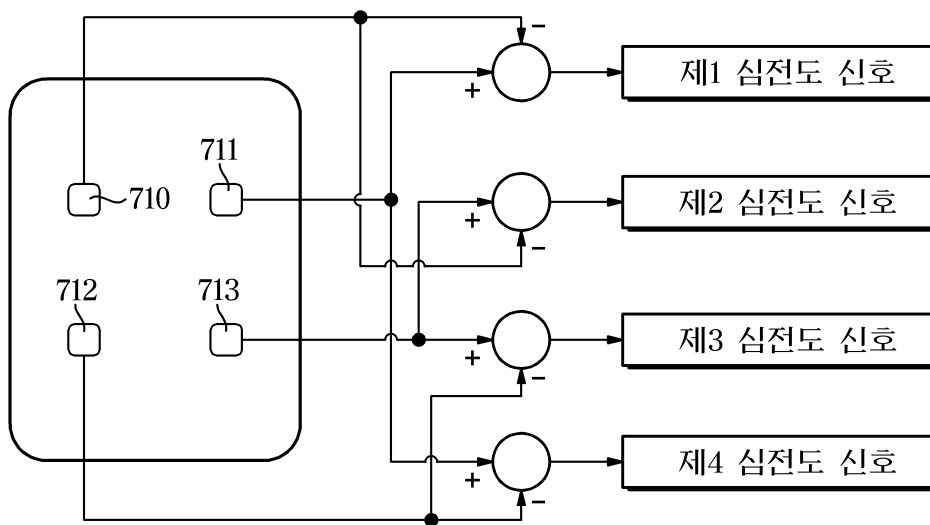
도면4



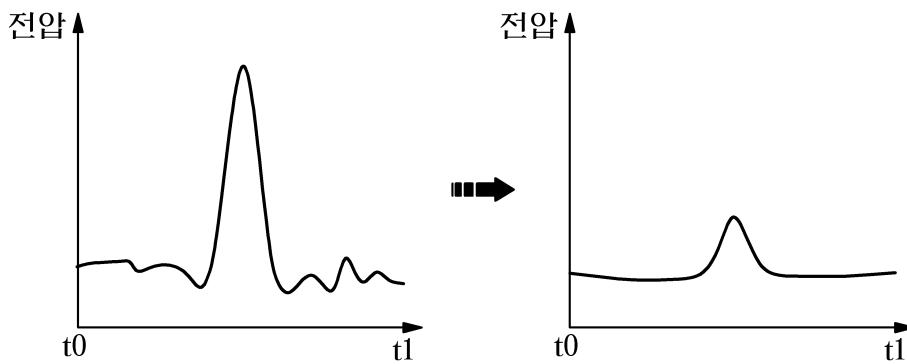
도면5



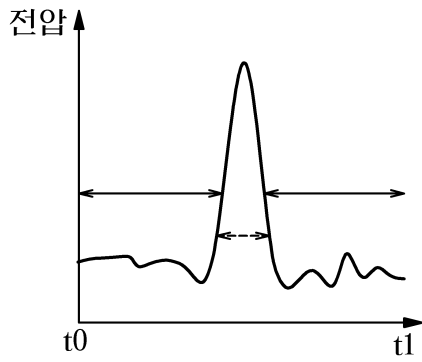
도면6



도면7a



도면7b



도면8

