



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0020758  
(43) 공개일자 2025년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06F 3/0484 (2022.01) G06F 3/0481 (2022.01)  
G06T 5/00 (2024.01) H04M 1/72427 (2021.01)  
(52) CPC특허분류  
G06F 3/0484 (2022.01)  
G06F 3/0481 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2023-0101907  
(22) 출원일자 2023년08월04일  
심사청구일자 2023년08월04일

(71) 출원인  
한국기술교육대학교 산학협력단  
충청남도 천안시 동남구 병천면 충절로 1600 (한국기술교육대학교내)  
(72) 발명자  
안채현  
충남 아산시 문화로 353, 104동 1103호  
김세진  
인천광역시 연수구 해송로 143 105동 1201호  
(74) 대리인  
장수현

전체 청구항 수 : 총 10 항

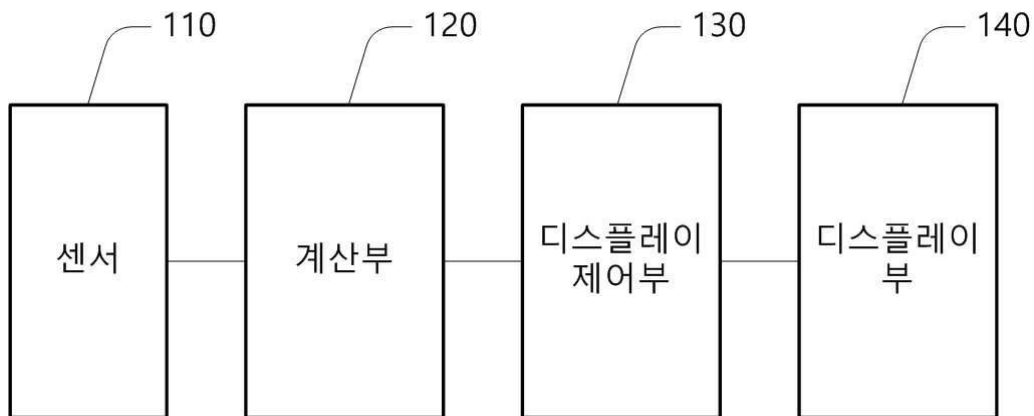
(54) 발명의 명칭 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 외부 진동 환경에 대한 스마트폰의 가시성 향상을 위한 것으로서, 더욱 상세하게는 스마트폰의 흔들림으로 인하여 화면에 표시되는 이미지의 흐릿함을 보정함으로써 가시성을 높이고 사용자 눈의 피로감을 저감시키는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1

100



(52) CPC특허분류

*G06T 5/70* (2024.01)

*H04M 1/72427* (2021.01)

*H04M 2250/12* (2024.08)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345341784

과제번호 2021RIS-004

부처명 교육부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 지자체-대학협력기반지역혁신사업

연구과제명 (대전세종충남지역혁신플랫폼)충남대학교

기여율 1/1

과제수행기관명 충남대학교

연구기간 2021.12.01 ~ 2022.04.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

외부 진동 영향성 저감을 위하여 스마트폰의 디스플레이부에 표시되는 이미지를 제어하는 방법으로서,

(a) 수신된 센서 데이터의 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈를 제거하는 단계;

(b) 상기 단계 (a)의 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈가 제거된 상기 센서 데이터의 가속도 값으로부터 변위를 획득하고, 상기 가속도 값을 오일러 각으로 변환한 값과, 상기 센서 데이터의 각속도값으로부터 오일러 각을 획득하는 단계; 및,

(c) 상기 단계 (b)에서 획득된 상기 변위와 오일러 각을 이용하여 상기 디스플레이에 표시되는 이미지의 보정값을 계산하는 단계

를 포함하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 보정값은 진동 주파수 2~3Hz에 대한 값인 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 단계 (a)에서 중력 가속도에 의한 DC 성분 및 노이즈의 제거는 밴드 패스 필터를 통해 이루어지는 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 단계 (c) 이후에,

상기 계산된 보정값으로 스마트폰에 디스플레이되는 이미지를 제어하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 이미지 제어는 상기 스마트폰에 디스플레이되는 이미지가 상기 스마트폰 움직임의 역방향으로 제어되는 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 움직임은 상·하·좌·우 또는 회전 중 어느 하나 이상인 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

#### 청구항 7

청구항 4에 있어서,

상기 이미지 제어는 상기 스마트폰의 움직임 거리 단위를 이미지 픽셀 단위로 변환 후 이루어지는 것을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법.

**청구항 8**

외부 진동 영향성 저감을 위하여 스마트폰의 디스플레이부에 표시되는 이미지를 제어하는 장치로서, 상기 스마트폰의 움직임을 감지하는 센서;

상기 센서에서 감지된 움직임 정보를 전달받아 보정값을 계산하는 계산부; 및,

상기 계산부에서 계산된 보정값으로 상기 디스플레이부에 표시되는 이미지를 상기 스마트폰의 움직임의 역방향으로 상기 이미지를 제어하는 디스플레이 제어부

를 포함하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 장치.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 센서는 IMU 센서인 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 장치.

**청구항 10**

청구항 8에 있어서,

상기 디스플레이 제어부는,

상기 스마트폰의 움직임 거리 단위를 이미지 표시의 픽셀 단위로 변환하는 것

을 특징으로 하는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 외부 진동 환경에 대한 스마트폰의 가시성 향상을 위한 것으로서, 더욱 상세하게는 스마트폰의 흔들림으로 인하여 화면에 표시되는 이미지의 흐릿함을 보정하여 사용자의 눈에 대한 피로감을 저감시키는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 최근 스마트폰의 보유율은 2010년부터 계속 증가해 보편적 국민 매체로서 자리잡았다. 연령별 스마트폰 보유율 변화를 보면 50대 이하는 99% 내외의 포화 상태를 보이고 있고, 60대와 70대 보유율의 상승폭도 크다. 스마트폰의 하루 평균 이용시간은 음성통화 제외하고 2021년 기준 2시간 3분으로 전 연령대에서 고르게 증가세를 보이고 있다. 연령별 하루 평균 스마트폰 이용시간은 20대, 10대, 30대 순서로서 20대는 하루 평균 3시간 12분 사용하고 있으며, 10대는 2시간 3분, 30대는 2시간 37분을 사용하고 있다. 반면 TV 평균 시청시간은 30대 이하에 모두 감소세를 보이고 있어, 스마트폰을 통한 콘텐츠 이용률은 고령층에서도 우위 현상이 확연하게 나타나고 있다. 이와 같이 스마트폰은 높은 보급률을 가지고 현대인의 생활에 광범위하고 필수적인 요소로 사용되고 있지만 도보 또는 차량 등의 진동환경에서의 스마트폰 장시간 사용은 이미지의 흐릿함에 따른 가시성의 문제와 더불어 사용자의 눈의 피로감 등의 문제를 야기하고 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) KR 2007-00057643 A

(특허문헌 0002) JP4673810

(특허문헌 0003) JPH07-261720

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창안된 것으로서, 스마트폰의 흔들림으로 인하여 화면에 표시되는 이미지의 흐릿함을 보정하여 가시성을 높여 사용자의 눈에 대한 피로감을 저감시키는 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법 및 장치 제공을 그 목적으로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위하여 스마트폰의 디스플레이부에 표시되는 이미지를 제어하는 방법으로서, (a) 수신된 센서 데이터의 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈를 제거하는 단계; (b) 상기 단계 (a)의 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈가 제거된 상기 센서 데이터의 가속도 값으로부터 변위를 획득하고, 상기 가속도 값을 오일러 각으로 변환한 값과, 상기 센서 데이터의 각속도값으로부터 오일러 각을 획득하는 단계; 및, (c) 상기 단계 (b)에서 획득된 상기 변위와 오일러 각을 이용하여 상기 디스플레이에 표시되는 이미지의 보정값을 계산하는 단계를 포함한다.

[0006] 상기 보정값은 진동 주파수 2~3Hz에 대한 값인 것이다.

[0007] 상기 단계 (a)에서 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈 제거는 밴드 패스 필터를 통해 이루어지는 것이다.

[0008] 상기 단계 (c) 이후에, 상기 계산된 보정값으로 스마트폰에 디스플레이되는 이미지를 제어하는 단계를 더 포함하는 것이다.

[0009] 상기 이미지 제어는 상기 스마트폰에 디스플레이되는 이미지가 상기 스마트폰 움직임의 역방향으로 제어되는 것이다.

[0010] 상기 움직임은 상·하·좌·우 또는 회전 중 어느 하나 이상인 것이다.

[0011] 상기 이미지 제어는 상기 스마트폰의 움직임 거리 단위를 이미지 픽셀 단위로 변환 후 이루어지는 것이다.

[0012] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면은 외부 진동 영향성 저감을 위하여 스마트폰의 디스플레이부에 표시되는 이미지를 제어하는 장치로서, 상기 스마트폰의 움직임을 감지하는 센서; 상기 센서에서 감지된 움직임 정보를 전달받아 보정값을 계산하는 계산부; 및, 상기 계산부에서 계산된 보정값으로 상기 디스플레이부에 표시되는 이미지를 상기 스마트폰의 움직임의 역방향으로 상기 이미지를 제어하는 디스플레이 제어부를 포함한다.

[0013] 상기 센서는 IMU 센서인 것이다.

[0014] 상기 디스플레이 제어부는, 상기 스마트폰의 움직임 거리 단위를 이미지 표시의 픽셀 단위로 변환하는 것이다.

**발명의 효과**

[0015] 본 발명에 의하면, 도보 또는 차량 등의 진동환경에서의 스마트폰 장시간 사용에 따른 이미지의 흐릿함이 보정되는 효과가 있다.

[0016] 또한 이미지의 흐릿함이 보정됨으로 가시성이 확장되어 눈의 피로나 두통 등의 부작용을 최소화하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 시스템을 나타낸 도면.

도 2는 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법을 나타낸 순서도.

도 3은 본 발명을 위한 스마트폰에서 발생하는 움직임에 대한 진동 데이터를 분석한 표를 나타낸 도면.

도 4 내지 도 5는 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법의 실시예를 나타낸

도면.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 동일하거나 유사한 구성요소에 대해서는 동일 또는 유사한 도면 부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략한다. 본 명세서에 개시된 실시예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 등가인 것 내지 대체하는 것을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0019] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용되며 해당되는 구성요소들은 이러한 용어들에 의해 한정되지 않는다. 단수의 표현은, 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 본 명세서에서 사용된 "포함한다", "구비한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 한정하려는 것으로 이해되어야 하며, 하나 이상의 다른 특징들이나 단계, 구성요소 또는 이들을 조합한 것들이 존재할 또는 부가될 가능성을 배제하려는 것은 아니다.
- [0021] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결" 되어 있다거나 "접속" 되어 있다고 설명된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 또다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결" 되어 있다거나 "직접 접속" 되어 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 시스템을 나타낸 도면이다.
- [0023] 도 1를 참조하면, 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 시스템(100)은, 스마트폰의 움직임 정보를 감지하여 획득하는 센서(110), 센서(110)로부터 획득된 센서 데이터(움직임 정보)를 전달받고, 이 전달받은 센서 데이터를 기초로 스마트폰의 움직임을 계산하는 계산부(120), 계산부(120)에 의하여 계산된 스마트폰의 움직임값에 대응하여 디스플레이부(140)에 표시되는 이미지를 제어하는 디스플레이 제어부(130), 디스플레이 제어부(130)에 의하여 보정된 이미지가 표시되는 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0024] 센서(110)는 스마트폰의 임의의 위치에 구비되며 자이로스코프(각속도계), 가속도계, 지자기 센서로 구성된 IMU 센서일 수 있으며, 적어도 2개 이상의 각속도계 및 가속도계로 이루어져 있으며, 대부분의 스마트폰에 장착되어 스마트폰의 움직임을 감지한다. 그리고 센서(110)는 획득된 센서 데이터인 스마트폰의 움직임 정보를 계산부(120)에 계속적으로 실시간 제공한다.
- [0025] 계산부(120)는 센서(110)로부터 계속적으로 제공되는 실시간 움직임 정보를 기초로 스마트폰의 움직임 보정값을 계산하게 된다. 이때 계산부(120)는 센서(110)로부터 제공된 가속도 센서 데이터값을 시간으로 두 번 적분하여 움직임 변위를 계산하게 되고, 가속도 센서 데이터값을 오일러 각으로 변환하여 피치(Pitch)와 롤(Roll)각을 계산하며, 또한 각속도 센서의 값을 적분하여 움직임 각도를 계산하여 앞서 계산된 움직임 변위와, 가속도 센서 데이터값을 오일러 각으로 변환한 값과 각속도 센서의 오일러 각을 통하여 스마트폰의 움직임에 대한 보정값을 계산하게 되는데, 계산 방법에 대해서는 이하 도 2의 설명에서 자세히 더 설명하기로 한다.
- [0026] 디스플레이 제어부(130)는 계산부(120)에서 계산된 보정값에 대응되도록 디스플레이부(140)에 표시되는 이미지 프레임을 생성하고 이 생성된 이미지 프레임이 디스플레이부(140)에 표시되도록 제어한다.
- [0027] 디스플레이부(140)는 디스플레이 제어부(130)에 의하여 디스플레이되는 이미지가 스마트폰의 움직임에 대한 역방향으로 제어되어 표시된다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0029] 먼저 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법은 스마트폰의 움직임을 감지하는 센서로부터 움직임 센서 데이터를 수신한다(S110).
- [0030] 이후 수신된 센서 데이터로부터 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈를 제거한다(S110). 여기서 단계 S110에서의 중력 가속도에 의한 DC 성분 및 노이즈 제거는 밴드 패스 필터를 이용하여 제거된다. 일반적으로 노이즈는 로우 패스 필터를 통해 제거되고, 중력 가속도로 인한 DC 성분은 하이 패스 필터를 통해 제거되는데, 본 발명에

서는 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈를 제거하기 위하여 밴드 패스 필터를 이용한다.

[0031] 그리고 단계 S110의 중력 가속도로 인한 DC 성분 및 노이즈가 제거된 센서 데이터의 가속도 값으로부터 변위 정보를 획득하고, 단계 S110의 가속도 값을 오일러 각으로 변환한 값과, 단계 S110의 센서 데이터의 각속도값으로부터 오일러 각을 획득한다(S120). 여기서 가속도값으로부터의 변위 정보 획득은 가속도 값을 두 번 적분하여 획득한다. 그리고 오일러 각 획득은 가속도 값을 오일러 각으로 변환한 값과, 각속도값을 적분한 값을 통하여 획득된다. 일반적으로 오일러 각은 각속도를 적분하여 오일러 각을 구할 경우 적분의 오차 누적으로 드리프트 현상이 발생하고, 반면 가속도를 통해 오일러 각을 구할 경우 가속도 센서값의 노이즈에 의해 오차가 발생하므로, 본 발명에서는 가속도 값을 오일러 각으로 변환한 값과, 각속도 값으로부터 적분된 오일러 각을 융합한 상보필터 값으로 오일러 각을 획득하게 된다.

[0032] 이후 단계 S120에서 획득된 변위 정보와 오일러 각을 이용하여 보정값을 계산한다(S130). 이때 보정값은 진동 주파수 2~3Hz에 대한 값으로 이에 대한 설명은 도 3에서 설명하기로 한다.

[0033] 그리고 단계 S130에서 계산된 보정값으로부터 스마트폰에 디스플레이되는 이미지를 제어한다(S140). 여기서 이미지 제어는 스마트폰에 디스플레이되는 이미지가 스마트폰의 움직임의 역방향으로 제어되며, 움직임은 상·하·좌·우 및 회전 중 어느 하나 이상일 수 있다. 그리고 스마트폰의 움직임 제어는 스마트폰의 움직임 거리 단위를 이미지 픽셀 단위로 변환한 후 제어된다.

[0034] 도 3은 본 발명을 위한 스마트폰에서 발생하는 움직임에 대한 진동 데이터를 분석한 표이다.

[0035] 도 3에 도시된 바와 같이 통상적으로 보행 중 또는 차량 탑승 시에 스마트폰에서 발생하는 진동 데이터는 진동 주파수가 2~3Hz임을 확인할 수 있었고, 본 발명에서는 진동 주파수 2~3Hz에 대한 스마트폰의 움직임을 보정한다. 따라서 본 발명은 진동 주파수 2~3Hz에 대한 움직임 데이터로부터 노이즈를 제거하고 지나치게 작고 빠른 진동에 대해서는 반응하지 않고, 진동 주파수가 2~3Hz인 움직임에 대하여 화면에 표시되는 이미지를 제어한다.

[0036] 도 4 내지 도 5는 본 발명에 따른 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 방법의 실시예를 나타낸 도면이다.

[0037] 도 4는 스마트폰이 위로 움직일 때, 디스플레이부에 표시되는 이미지가 역방향인 아래 방향으로 움직임된 이미지를 보여주고 있다. 여기서 도 4의 왼쪽 그림은 스마트폰이 위로 움직임을 나타내고 있으며, 오른쪽 그림은 스마트폰이 위로 움직였을 때 디스플레이부에 표시되는 이미지가 아래로 움직여진 모습이다. 이때 빗금친 부분은 이미지가 아래로 제어되어 이미지가 표시되지 않는 부분을 예시적으로 나타내었으며 사용자 시점은 변하지 않고 표시되는 이미지의 위치가 스마트폰의 움직임 방향과 반대 방향으로 제어되는 것이다.

[0038] 도 5는 스마트폰이 오른쪽으로 회전할 때, 디스플레이부에 표시되는 이미지가 역방향인 왼쪽으로 회전하여 움직임된 이미지를 보여주고 있다. 즉 도 5의 빗금친 부분은 스마트폰의 오른쪽 회전에 대한 역방향 이미지가 표시되지 않는 부분을 예시적으로 나타내었다.

[0039] 즉 본 발명은 스마트폰이 상·하·좌·우로 움직였을 경우, 디스플레이부에 표시되는 이미지는 그의 역방향으로 움직이도록 제어되며, 스마트폰이 각 축에 대해 회전할 경우, 디스플레이부에 표시되는 이미지도 그의 역방향으로 회전하도록 제어된다.

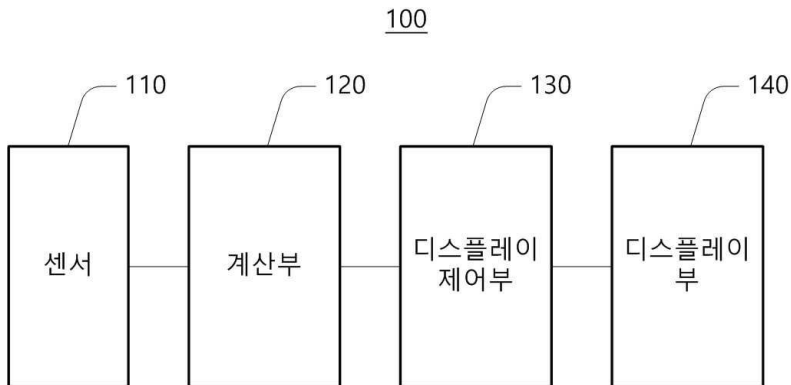
[0040] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

**부호의 설명**

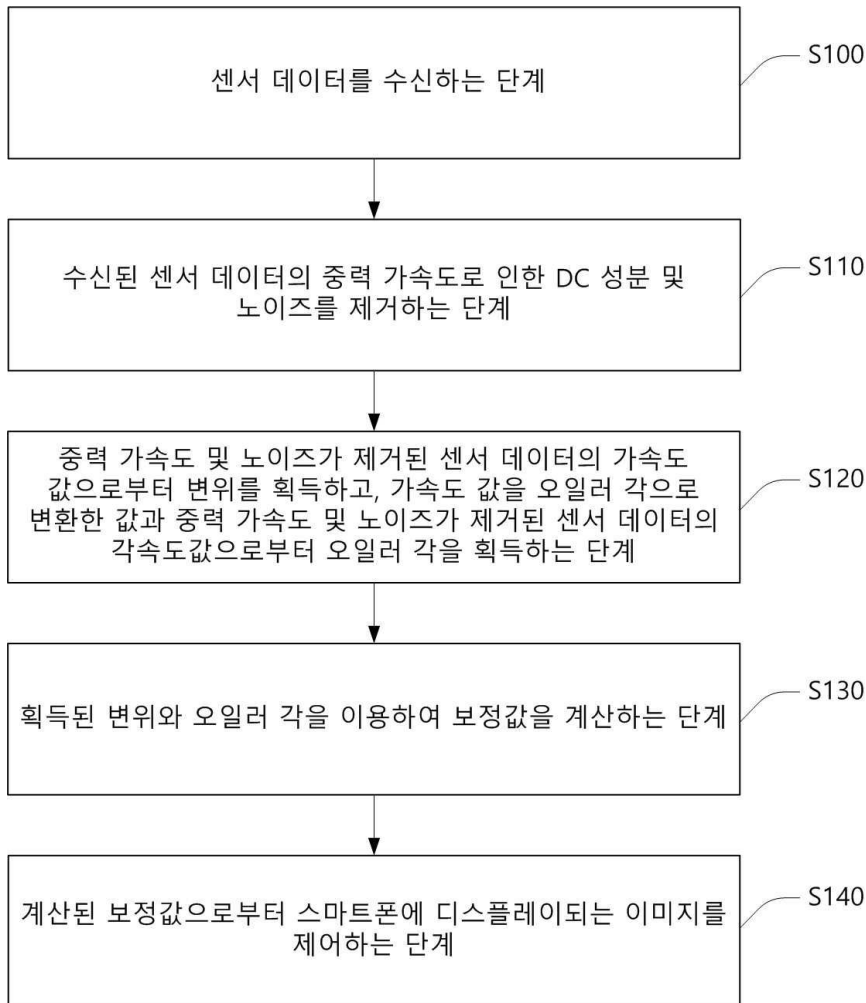
- [0041] 100: 외부 진동 영향성 저감을 위한 스마트폰의 화면 제어 시스템
- 110: 센서
- 120: 계산부
- 130: 디스플레이 제어부
- 140: 디스플레이부

도면

도면1



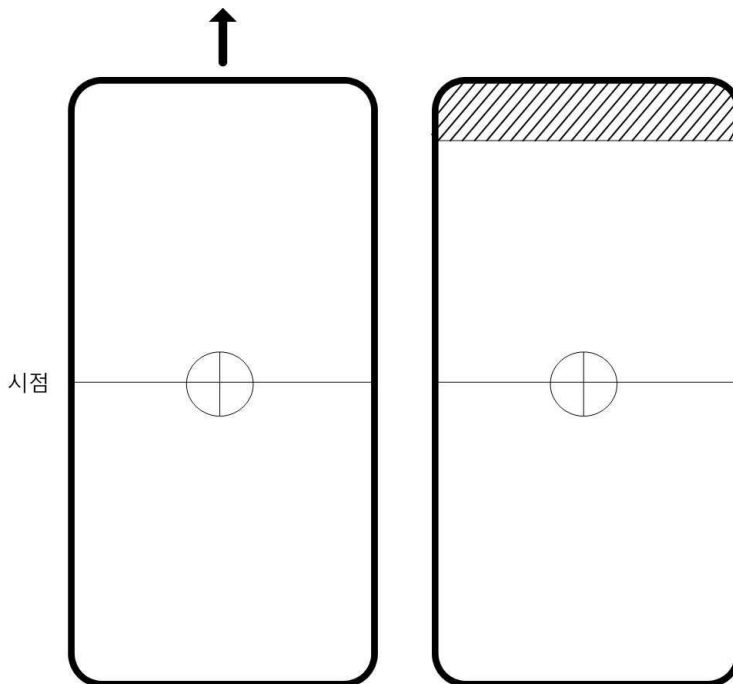
도면2



도면3

상황		x축 가속도	y축 가속도	z축 가속도	x축 각속도	z축 각속도	y축 각속도	방위각	pitch	roll
버스 언덕	주파수	2.1	1.2	2.5	2.6	2.5	2.1	3.2	2.3	2.1
	진폭	0.13	0.23	0.21	0.04	0.01	0.03	2.04	0.93	1.5
버스 회전	주파수	2	1.7	2.6	2	2.6	2.6	1.9	3	1.9
	진폭	0.13	0.1	0.14	0.03	0.01	0.03	1.24	0.52	1.34
버스 정지	주파수	2.5	2.3	2.5	3.5	2.5	2.3	2.5	2.5	2.5
	진폭	0.08	0.04	0.13	0.02	0.01	0.01	0.74	0.54	0.78
서있을 때 열차 주행	주파수	2.9	2.4	3.5	4.2	3.4	2.9	3.5	4.2	2.9
	진폭	0.05	0.036	0.06	0.012	0.005	0.013	0.46	0.33	0.43
서있을 때 열차 정지	주파수	0.9	2.9	2.9	2.9	1	3.1	0.9	4	9
	진폭	0.047	0.29	0.058	0.012	0.009	0.01	0.48	0.27	0.45
앉아있을 때 열차 주행	주파수	3.2	4.1	5.3	5.3	1	3.2	5.3	3.2	5.3
	진폭	0.07	0.04	0.07	0.01	0.004	0.017	0.29	0.647	0.99
앉아있을 때 열차 정지	주파수	2.8	2.8	3.6	3.6	1.6	2.9	3.5	3.6	2.9
	진폭	0.05	0.03	0.05	0.01	0.01	0.003	0.88	0.28	0.27
걸기	주파수	0.09	1.8	1.8	1.8	0.9	0.9	0.09	7.1	0.09
	진폭	0.37	1.16	0.83	0.16	0.05	0.11	2.46	2.75	3.45
점프	주파수	2.2	2.2	2.2	2.1	6.4	2.2	2.2	2.2	2.1
	진폭	1.13	6.39	4.23	0.5	0.19	0.29	45.68	27.27	30.56
달리기	주파수	1.3	2.7	2.7	2.7	1.3	4	1.3	2.7	1.3
	진폭	1.26	2.82	1.21	0.33	0.52	0.11	23.84	9.09	14.5
계단 올라가기	주파수	0.8	1.9	1.9	1.9	0.8	0.8	0.8	1.9	0.8
	진폭	0.4	0.84	1.03	0.2	0.18	0.12	8.79	2.24	4.24
계단 내려가기	주파수	1.8	1.9	1.9	1.9	1	1.6	2.1	1.9	2.1
	진폭	0.45	1.45	1.72	0.32	0.11	0.08	10.93	3.8	5.57

도면4



도면5

