(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0039848
(43) 공개일자 2025년03월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
G06F 3/048 (2021.01)
(52) CPC특허분류
G06F 3/013 (2013.01)
G06F 1/163 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0140693
(22) 출원일자 2023년10월19일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020230122518 2023년09월14일 대한민국(KR)

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
유찬형
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
이승우
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인광앤장

전체 청구항 수 : 총 20 항

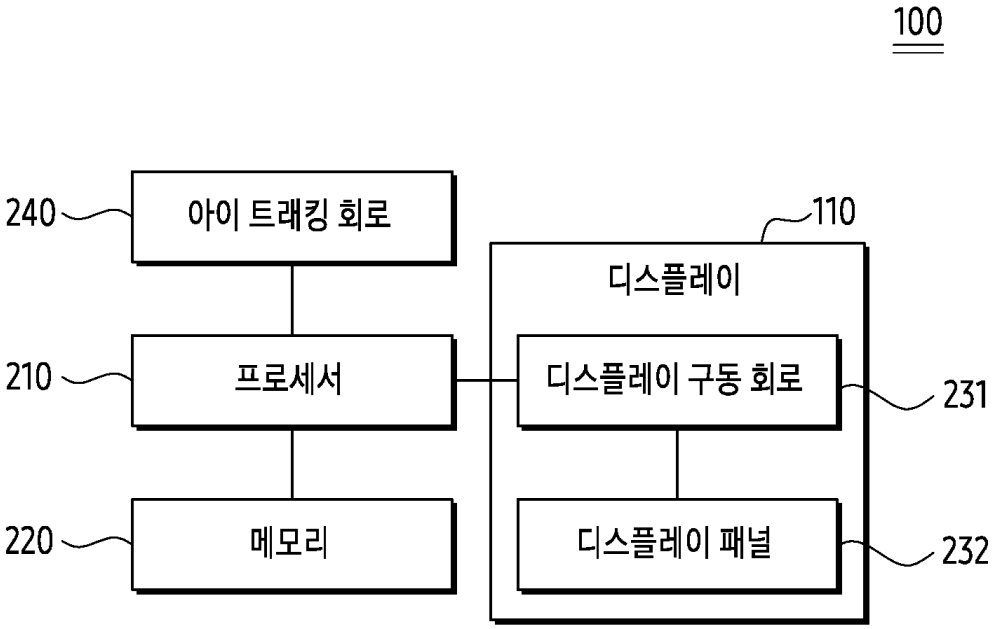
(54) 발명의 명칭 **디스플레이를 가지는 웨어러블 장치 및 그의 방법**

(57) 요 약

웨어러블 장치(wearable device)가 제공된다. 상기 웨어러블 장치는, 인스트럭션들을 저장하도록 구성된 메모리를 포함할 수 있다. 상기 웨어러블 장치는, 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로를 포함할 수 있다. 상기 웨어러블 장치는, 디스플레이를 포함할 수 있다. 상

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도2



기 웨어러블 장치는, 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다.

(52) CPC특허분류
G06F 3/048 (2021.01)

(72) 발명자
정원빈
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
박정수
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
김나리
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
박경태
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
정호영
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

명 세 서

청구범위

청구항 1

웨어러블 장치(wearable device)에 있어서,

인스트럭션들을 저장하도록 구성된 메모리;

하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로;

디스플레이; 및

프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는,

상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하고,

상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하고,

상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

재충전가능한 배터리를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 재충전가능한 배터리의 레벨을 확인하고,

기준 레벨보다 높은 상기 레벨을 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 기준 레벨보다 낮은 상기 레벨을 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,

전력이 상기 디스플레이가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트를 확인하고,

기준 레이트보다 낮은 상기 레이트를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 기준 레이트보다 높은 상기 레이트를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서, 상기 아이 트래킹 데이터는,

상기 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수에 대한 데이터를 포함하고,

상기 프로세서는,

기준 횟수보다 많은 상기 횟수를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 기준 횟수보다 적은 상기 횟수를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서, 상기 아이 트래킹 데이터는,

상기 시선의 이동의 레이트에 대한 데이터를 포함하고,

상기 프로세서는,

기준 레이트보다 높은 상기 레이트를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 기준 레이트보다 낮은 상기 레이트를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값을 획득하고,

임계 값보다 낮은 상기 공간 정보 값을 획득하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 임계 값보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 7

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화(temporal changes)를 나타내는 시간 정보 값을 획득하고,

임계 값보다 낮은 상기 시간 정보 값을 획득하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고,

상기 임계 값보다 높은 상기 시간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 8

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 주변 영역의 상기 휘도를, 상기 화면의 상태에 기반하여 결정된 휘도 감소 레이트(luminance reduction rate)로, 상기 포비티드 영역 근처의(near) 고 휘도(higher luminance)로부터 상기 주변 영역의 외곽(periphery)에서의 저 휘도(lower luminance)로 테이퍼하는 것으로, 상기 주변 영역의 상기 휘도를 제어하고,

상기 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 주변 영역의 상기 휘도를, 미리 결정된 휘도 감소 레이트로, 상기 포비티드 영역 근처의 고 휘도로부터 상기 주변 영역의 외곽에서의 저 휘도로 테이퍼하는 것으로, 상기 주변 영역의 상기 휘도를 제어하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 9

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값을 획득하고,

제1 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정하고,

상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 10

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화를 나타내는 시간 정보 값을 획득하고,

제1 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로

결정하고,

상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 11

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 그레이스케일 값들 및 상기 디스플레이의 설정에 따른 적어도 하나의 밝기 값에 기반하여, 상기 화면을 위한 평균 휘도를 획득하고,

상기 평균 휘도에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 12

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 포비티드 영역의 제1 평균 그레이스케일 값을 획득하고,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 상기 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 제2 평균 그레이스케일 값을 획득하고,

상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 높은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정하고,

상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 낮은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 13

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 평균 그레이스케일 값을 획득하고,

상기 평균 그레이스케일 값의 감소를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키고,

상기 평균 그레이스케일 값의 증가를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에

서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시키도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 14

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 하나 이상의 눈들의 동공의 크기에 대한 데이터를 포함하는 상기 아이 트래킹 데이터를 획득하고,

상기 동공의 상기 크기의 증가를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키고,

상기 동공의 상기 크기의 감소를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시키도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 15

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 16

청구항 8에 있어서, 상기 프로세서는,

기준 시간이 상기 제1 상태로 진입한 이래로 경과됨을 확인하는 것에 응답하여, 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 점차적으로 증가시키도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 17

청구항 8에 있어서, 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는,

상기 화면의 상기 상태의 변경과 독립적으로, 유지되는,

웨어러블 장치.

청구항 18

청구항 8에 있어서,

재충전가능한 배터리를 더 포함하고,

상기 프로세서는,

상기 재충전가능한 배터리의 레벨을 확인하고,

상기 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 메모리 내에 저장된 기준 데이터 내의 복수의 후보 감소 레이트들 중에서 상기 레벨에 대응하는 후보 감소 레이트를 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트로, 결정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성되는,

웨어러블 장치.

청구항 19

청구항 1에 있어서, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역은,

상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역보다 넓은,

웨어러블 장치.

청구항 20

청구항 1에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 화면의 상기 상태에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역의 사이즈 및 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 사이즈를 조정하도록,

상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 더 구성되는,

웨어러블 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 아래의 설명들은, 디스플레이를 가지는 웨어러블 장치(wearable device) 및 그의 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 웨어러블 장치는, AR(augmented reality) 서비스, VR(virtual reality) 서비스, MR(mixed reality) 서비스, 또는 XR(extended reality) 서비스를 제공하기 위해, 이용될 수 있다. 예를 들면, 상기 웨어러블 장치는, 사용자의 눈 앞에 상대적으로 가까이 위치되는 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 디스플레이는, 이미지를 표시하기 위해 이용될 수 있다.

[0004] 상술한 정보는 본 개시에 대한 이해를 돕기 위한 목적으로 하는 배경 기술(related art)로 제공될 수 있다. 상술한 내용 중 어느 것도 본 개시와 관련된 종래 기술(prior art)로서 적용될 수 있는지에 대하여 어떠한 주장이나 결정이 제기되지 않는다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 웨어러블 장치(wearable device)가 제공된다. 상기 웨어러블 장치는, 인스트럭션들을 저장하도록 구성된 메모리를 포함할 수 있다. 상기 웨어러블 장치는, 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로를 포함할 수 있다. 상기 웨어러블 장치는, 디스플레이를 포함할 수 있다. 상기 웨어러블 장치는, 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다.

[0007] 방법이 제공된다. 상기 방법은, 하나 이상의 눈들의 시선에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로 및 디스플레이를 가지는 웨어러블 장치 내에서 실행될 수 있다. 상기 방법은, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하는 동작을 포함할 수 있다.

[0008] 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체가 제공된다. 상기 비일시적 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 하나 이상의 프로그램들을 저장할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은, 하나 이상의 눈들의 시선에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로 및 디스플레이를 가지는 웨어러블 장치에 의해 실행될 시, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하도록 상기 웨어러블 장치를 야기하는 인스트럭션들을 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은, 상기 웨어러블 장치에 의해 실행될 시, 상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록 상기 웨어러블 장치를 야기하는 인스트럭션들을 포함할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은, 상기 웨어러블 장치에 의해 실행될 시, 상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록 상기 웨어러블 장치를 야기하는 인스트럭션들을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 예시적인 웨어러블 장치를 도시한다.

도 2는 예시적인 웨어러블 장치의 간소화된 블록도이다.

도 3은 디스플레이의 제1 상태의 예를 도시한다.

도 4는 디스플레이의 제2 상태의 예를 도시한다.

도 5는 디스플레이의 제3 상태의 예를 도시한다.

도 6은 디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제2 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

도 7은 제3 상태로부터 변경된 디스플레이의 제1 상태를 제2 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

도 8은 화면의 표시를 위해 이용되는 프레임 이미지들을 제공하는 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여 디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제3 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

도 9는 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경 내의 전자 장치의 블록도이다.

도 10은 다양한 실시예들에 따른, 디스플레이 모듈의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1은 예시적인 웨어러블 장치를 도시한다.

[0012] 도 1을 참조하면, 웨어러블 장치(100)는, 사용자(190)에 의해 착용될 수 있다. 예를 들면, 사용자(190)는, 사용자(190)의 머리에 웨어러블 장치(100)를 마운트할 수 있다.

[0013] 웨어러블 장치(100)는, 디스플레이(110)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)는, 이미지, 화면, 시각적 정보, 시각적 데이터, 및/또는 이미지 콘텐트를 표시하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)는, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자(190)의 하나 이상의 눈들 앞에 위치될 수 있다. 예를 들면, 웨어러블 장치(100)는, 웨어러블 장치(100)가 사용자(190)에 의해 착용될 시 사용자(190)의 하나 이상의 눈들에 대하여 배열되는 디스플레이(110)를 포함할 수 있다.

[0014] 도 1 내에서 도시되지 않았으나, 웨어러블 장치(100)는, 재충전가능한(rechargeable) 배터리를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 웨어러블 장치(100)는, 사용자(190)의 머리에 마운트되는 장치이기 때문에, 상기 재충전가능한 배터리는, 상대적으로 가벼운 무게를 가질 수 있다. 예를 들면, 상기 재충전가능한 배터리는, 상대적으로 가벼운 무게를 가지기 때문에, 상기 재충전가능한 배터리의 용량은, 상대적으로 적을 수 있다. 예를 들면, 상기 재충전가능한 배터리의 용량은 상대적으로 적을 수 있기 때문에, 웨어러블 장치(100)는, 디스플레이(110)의 저 전력 소비(lower power consumption)을 위한 동작들을 실행하도록 구성될 수 있다. 예를 들면, 웨어러블 장치(100)는, 상기 동작들을 위한 구성요소들을 포함할 수 있다. 상기 구성요소들은, 도 2의 설명 내에서 예시될 것이다.

[0015] 도 1은 VST(video see through 또는 visual see through) 장치인 웨어러블 장치(100)를 도시하고 있으나, 이는 단지 예시적인 것이다. 웨어러블 장치(100)는, AR(augmented reality) 글래스로 구현될 수도 있다.

[0017] 도 2는 예시적인 웨어러블 장치의 간소화된 블록도이다.

[0018] 도 2를 참조하면, 웨어러블 장치(100)는, 프로세서(210), 메모리(220), 및 디스플레이(110)를 포함할 수 있다. 웨어러블 장치(100)는, 아이 트래킹(eye tracking) 회로(240)를 더 포함할 수 있다.

[0019] 프로세서(210)는, 도 9의 프로세서(920)의 적어도 일부를 포함하거나, 도 9의 프로세서(920)의 적어도 일부에 대응할 수 있다. 프로세서(210)는, 메모리(220) 및 디스플레이(120)를 제어하기 위해 이용될 수 있다. 프로세서(210)는, 아이 트래킹 회로(240)를 제어하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 도 2 내지 도 8의 설명 내에서 예시된 동작들의 적어도 일부를 실행하는 웨어러블 장치(100)를 야기하도록 구성될 수 있다.

[0020] 메모리(220)는, 도 9의 메모리(930)의 적어도 일부를 포함하거나 도 9의 메모리(930)의 적어도 일부에 대응할 수 있다. 메모리(220)는, 도 2 내지 도 8의 설명 내에서 예시된 동작들의 적어도 일부를 실행하는 웨어러블 장치(100)를 야기하는 인스트럭션들을 저장하도록 구성될 수 있다.

[0021] 메모리(220)는, 하나 이상의 메모리들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 메모리(220)는, 비휘발성 메모리(예: 도 9의 비휘발성 메모리(934))를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 메모리(220)는, 휘발성 메모리(예: 도 9의 휘발성 메모리(932))를 더 포함할 수 있다.

[0022] 디스플레이(110)는, 도 9 및 도 10의 디스플레이 모듈(960)의 적어도 일부를 포함하거나 도 9 및 도 10의 디스플레이 모듈(960)의 적어도 일부에 대응할 수 있다. 디스플레이(110)는, 화면(예: 시각적 정보, 시각적 데이터, 이미지, 및/또는 이미지 콘텐트)을 표시하기 위해 이용될 수 있다. 디스플레이(110)는, 프로세서(210)에 의해 획득된(또는 생성된)(또는 렌더링된) 상기 화면을 표시하기 위해 이용될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)는, 프로세서(210)로부터 제공된 상기 화면을 표시하기 위해 이용될 수 있다.

[0023] 디스플레이(110)는, 디스플레이 구동 회로(231) 및 디스플레이 패널(232)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 디스

플레이 구동 회로(231)는, 디스플레이 패널(232) 상에서 화면을 표시하기 위해 이용될 수 있다.

[0024] 제한되지 않는 예로, 디스플레이 구동 회로(231)는, 상기 화면의 적어도 일부에 대한 정보를 저장하도록 구성된 메모리(예: GRAM(graphic random access memory))를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 디스플레이 구동 회로(231)는, 상기 메모리를 포함하지 않을 수도 있다.

[0025] 제한되지 않는 예로, 아래에서 예시되는 프로세서(210)의 동작들의 적어도 일부는, 디스플레이 구동 회로(231)에 의해 실행될 수도 있다. 예를 들면, 아래에서 예시된 프로세서(210)의 동작들의 적어도 일부는, 디스플레이 구동 회로(231)의 동작으로 대체될 수 있다.

[0026] 아이 트래킹 회로(240)는, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자(예: 도 1의 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 아이 트래킹 회로(240)는, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자의 하나 이상의 눈들을 향하는 적어도 하나의 카메라를 포함할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 아이 트래킹 회로(240)는, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자의 하나 이상의 눈들을 향해(toward)(또는 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자의 하나 이상의 눈들로) 광(예: 적외선 광)을 발광하도록(emit) 구성된 발광부(light emitter)(또는 발광 회로(light emitting circuit))를 포함할 수 있다. 예를 들면, 아이 트래킹 회로(240)는, 프로세서(210)의 제어에 따라, 상기 광이 상기 발광부로부터 발광되는 동안 상기 적어도 하나의 카메라를 이용하여 촬영된 이미지들의 적어도 일부를 상기 아이 트래킹 데이터로 획득할 수 있다. 예를 들면, 상기 아이 트래킹 데이터는, 프로세서(210)에게 제공될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 상기 아이 트래킹 데이터는, 상기 시선의 위치를 측정하거나 식별하거나 결정하거나 특정하거나(specify) 모니터링하거나 획득하기 위해 이용될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 상기 아이 트래킹 데이터는, 사용자의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수를 측정하거나 식별하거나 결정하거나 특정하거나 모니터링하거나 획득하기 위해 이용될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 상기 아이 트래킹 데이터는, 상기 시선의 이동의 레이트(또는 스피드)를 측정하거나 식별하거나 결정하거나 특정하거나 모니터링하거나 획득하기 위해 이용될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 상기 아이 트래킹 데이터는, 사용자의 하나 이상의 눈들의 동공의 크기를 측정하거나 식별하거나 결정하거나 특정하거나 모니터링하거나 획득하기 위해 이용될 수 있다.

[0028] 예를 들면, 디스플레이(110)는, 복수의 상태들을 가질 수 있다.

[0029] 예를 들면, 상기 복수의 상태들은, 제1 상태를 포함할 수 있다. 상기 제1 상태는, 저 전력 소비(lower power consumption)를 위해 웨어러블 장치(100) 내에서 정의될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)는, 저 전력 소비를 위해 상기 제1 상태로 동작할 수 있다. 상기 제1 상태는, 임계 조건 모드로 참조될 수 있다.

[0030] 예를 들면, 상기 복수의 상태들은, 제2 상태를 더 포함할 수 있다. 상기 제2 상태는 저 전력 소비를 위해 웨어러블 장치(100) 내에서 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태는, 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위해 웨어러블 장치(100) 내에서 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력보다, (일반적으로) 작을 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 상기 제2 상태가 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위해 정의되지만, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력보다 항상 작은 것은 아닐 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력보다 큰 시간 구간이(또는 순간이) 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 상태에 따라 존재할 수 있음에 유의하여야 한다. 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질보다, 낮을 수 있다. 상기 제2 상태는, 한계 조건 모드로 참조될 수 있다.

[0031] 예를 들면, 상기 복수의 상태들은, 제3 상태를 더 포함할 수 있다. 상기 제3 상태는, 상기 제1 상태 및 상기 제2 상태와 달리, 성능(performance)을 위해 웨어러블 장치(100) 내에서 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질보다, 높을 수 있다. 예를 들면, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질은, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 시각적 품질보다, 높을 수 있다. 상기 제3 상태는, 기본 모드로 참조될 수 있다.

[0032] 상기 제1 상태, 상기 제2 상태, 및 상기 제3 상태는, 도 3 내지 도 5의 설명 내에서 예시된다.

[0034] 도 3은 디스플레이의 제1 상태의 예를 도시한다. 도 4는 디스플레이의 제2 상태의 예를 도시한다. 도 5는 디스플레이의 제3 상태의 예를 도시한다.

[0035] 도 3을 참조하면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)의 휘도를 제어하기 위해 화면의 포비티드 영역(foveated area)(310) 및 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)(320)을 결정할 수 있다.

[0036] 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 중심와(fovea centralis) 비전(vision)에 의해 인식되거나 응시되는 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 상기 중심와 비전에 대응하는 상기 시선이 위치된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 화면을 바라보는 사용자에 의해 포커스되는 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 도 3의 도시와 같이 둥글 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 도 3의 도시와 달리, 직사각(rectangular)이거나 삼각(triangular)일 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 포비티드 영역(310)은, 중심와 비전에 의해 인식되는 영역의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 포비티드 영역(310)은, 중심 영역(central area)으로 참조될 수 있다.

[0037] 예를 들면, 주변 영역(320)은, 중심와에 의해 응시되는 존(영역) 밖의 주변 비전에 의해 인식되거나 응시되는 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(320)은, 포비티드 영역(310)을 감쌀 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(320)은, 포비티드 영역(310)과 구별되는 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(320)은, 중심와 비전에 대응하는 시선 밖에 위치된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 제한되지 않는 예로, 주변 영역(320)은, 시선의 위치로부터 기준 거리보다 긴 거리만큼 이격된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(320)은, 화면을 바라보는 사용자의 시야 내에 포함되나 사용자에 의해 포커스되지 않는 화면의 부분을 나타낼 수 있다.

[0038] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(310) 및 상기 화면의 주변 영역(320)을 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 포비티드 영역(310)보다 어두운(dimmer 또는 darker) 주변 영역(320)을 표시하기 위해 주변 영역(320)의 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 상태는, 저 전력 소비(low power consumption)를 위해 포비티드 영역(310)보다 어두운 주변 영역(320)을 표시하는 디스플레이(110)의 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 저 전력 소비를 위한 디스플레이(110)의 상태라는 측면에서 상기 제1 상태 및 상기 제2 상태는 공통되나, 상기 제1 상태는, 상기 제2 상태와 달리, 주변 영역(320)이 포비티드 영역(310)보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식되지 않는 디스플레이(110)의 상태일 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 포비티드 영역(310)보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식될 확률은, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(예: 도 4의 주변 영역(420))이 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 포비티드 영역(예: 도 4의 포비티드 영역(410))보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식될 확률보다, 낮을 수 있다.

[0039] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 프로세서(210)는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여 상기 화면의 표시를 위한 프레임 이미지의 포비티드 영역을 결정하고, 상기 프레임 이미지의 상기 포비티드 영역의 그레이스케일 값들에 대응하는 휘도로 포비티드 영역(310)을 표시할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 프로세서(210)는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여 상기 프레임 이미지의 주변 영역을 결정하고, 포비티드 영역(310)보다 어두운 주변 영역(320)의 표시를 위해 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 그레이스케일 값들보다 낮은 휘도로 주변 영역(320)을 표시할 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(320)은, 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들을 감소시키는 것에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다. 다른 예를 들면, 주변 영역(320)은, 디스플레이 구동 회로(231)를 이용하여 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들보다 각각 낮은 전압 값들(또는 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들보다 각각 낮은 전류 값들)(또는 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들보다 각각 높은 전압 값들)을 디스플레이 패널(232)에게 제공하는 것에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다. 또 다른 예를 들면, 주변 영역(320)은, 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들을 감소

시키는 것 및 디스플레이 구동 회로(231)를 이용하여 상기 감소된 그레이스케일 값들보다 각각 낮은 전압 값들(또는 전류 값들)을 디스플레이 패널(232)에게 제공하는 것에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다.

[0040] 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 주변 영역(320)의 휘도를 포비티드 영역(310) 근처의(near) 고 휘도(higher luminance)로부터 주변 영역(320)의 외곽(periphery)에서의 저휘도로 테이퍼하는 것(또는 점차적으로(gradually) 감소시키는 것)으로, 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할(또는 조정할)(또는 설정할) 수 있다.

[0041] 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 상황(context)에 기반하여 결정된 휘도 감소 레이트(luminance reduction rate)로 포비티드 영역(310) 근처의 고 휘도로부터 주변 영역(320)의 외곽에서의 저 휘도로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼할 수 있다.

[0042] 예를 들면, 상기 상황은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 상태를 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 상기 화면의 상기 상태에 기반하여 결정된 상기 휘도 감소 레이트로 포비티드 영역(310) 근처의 고 휘도로부터 주변 영역(320)의 외곽에서의 저휘도로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면의 제1 상태에 기반하여 결정된 제1 휘도 감소 레이트로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(330)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면의 상기 제1 상태와 다른 상기 화면의 제2 상태에 기반하여 결정된 제2 휘도 감소 레이트(상기 제1 휘도 감소 레이트와 다름)로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(340)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 상기 화면의 주변 영역(320)은, 상기 화면의 상태에 따라, 다르게 표시될 수 있다.

[0043] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 화면의 상기 상태는, 디스플레이(110) 상에서 표시될 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값(예: ITU-T(international telecommunication union telecommunication standardization sector) P.910 규격 내에 정의된 공간 정보(spatial information))을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 공간 정보 값에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 공간 정보 값이 높아질수록, 높아질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값을 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 제1 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정할 수 있다.

[0044] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 화면의 상기 상태는, 디스플레이(110) 상에서 표시될 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화를 나타내는 시간 정보 값(예: ITU-T P.910 규격 내에 정의된 시간 정보(temporal information))을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 시간 정보 값에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 시간 정보 값이 높아질수록, 높아질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화를 나타내는 시간 정보 값을 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 제1 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정할 수 있다. 다른 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 시간 정보 값이 임계 값 이상으로 변경됨을 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(32

0)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시킬 수 있다.

[0045] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 화면의 상기 상태는, 상기 화면을 위한 평균 휘도를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 평균 휘도에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 그레이스케일 값들 및 디스플레이(110)의 설정(예: 웨어러블 장치(100)의 글로벌 설정)에 따른 적어도 하나의 밝기 값에 기반하여, 상기 화면을 위한 평균 휘도를 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 평균 휘도에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정할 수 있다.

[0046] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 화면의 상기 상태는, 포비티드 영역(310)의 제1 평균 그레이스케일 값과 주변 영역(320)의 제2 평균 그레이스케일 값 사이의 관계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 상기 관계에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 포비티드 영역의 제1 평균 그레이스케일 값을 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 상기 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 제2 평균 그레이스케일 값을 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 높은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정할 수 있다. 예를 들면, ,프로세서(210)는, 상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 낮은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 프로세서(210)는, 상기 제2 평균 그레이스케일 값과 동일한 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를, 상기 제1 감소 레이트와 상기 제2 감소 레이트 사이의 제3 감소 레이트(또는 상기 제1 감소 레이트)(또는 상기 제2 감소 레이트)로 결정할 수 있다.

[0047] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 화면의 상기 상태는, 주변 영역(320)의 평균 그레이스케일 값의 변화를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는, 주변 영역(320)의 평균 그레이스케일 값의 변화에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 평균 그레이스케일 값을 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 평균 그레이스케일 값의 감소를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시킬 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 평균 그레이스케일 값의 증가를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시킬 수 있다. 제한되지 않는 예로, 프로세서(210)는, 상기 평균 그레이스케일 값의 유지를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 유지할 수 있다.

[0048] 예를 들면, 상기 상황은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면을 바라보는 사용자(예: 사용자(190))의 상태를 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 상기 사용자의 상기 상태에 기반하여 결정된 상기 휘도 감소 레이트로 포비티드 영역(310) 근처의 고 휘도로부터 주변 영역(320)의 외곽에서의 저휘도로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 사용자의 제1 상태에 기반하여 결정된 제1 휘도 감소 레이트로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(330)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 사용자의 상기 제1 상태와 다른 상기 사용자의 제2 상태에 기반하여 결정된 제2 휘도 감소 레이트(상기 제1 휘도 감소 레이트와 다름)로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(330)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 상기 화면의 주변 영역(320)은, 상기 사용자의 상기 상태에 따라, 다르게 표시될 수 있다.

[0049] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 적용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하기 위해 이용되는 상기 사용자의 상기 상태는, 상기 사용자의 하나 이상의 눈들의 동공의 크기의 변화를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 휘도 감소 레이트는 상기 동공의 상기 크기의 변화에 따라 달라질 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 상기 사용자의 상기 하나 이상의 눈들의 상기 동공의 크기에 대한 데이터를 포함하는 상기 아이 트래킹 데이터를 획득할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 동공의 상기 크기의 증가를 상기 아이 트래킹 데이터를 통해 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시킬 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 동공의 상기 크기의 감소를 상기 아이 트래킹 데이터를 통해 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시킬 수 있다. 제한되지 않는 예로, 프로세서(210)는, 상기 동공의 상기 크기의 유지를 상기 아이 트래킹 데이터를 통해 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 유지할 수 있다.

[0050] 예를 들면, 상기 상황은, 디스플레이(110)의 상기 제1 상태가 유지되는 시간을 포함할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상기 제1 상태가 유지되는 상기 시간에 적어도 일부 기반하여 결정된 상기 휘도 감소 레이트로 포비티드 영역(310) 근처의 고 휘도로부터 주변 영역(320)의 외곽에서의 저휘도로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 시간의 제1 길이에 기반하여 결정된 제1 휘도 감소 레이트로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(330)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 길이와 다른 상기 시간의 제2 길이(예: 상기 제1 길이보다 긴 상기 제2 길이)에 기반하여 결정된 제2 휘도 감소 레이트(예: 상기 제1 휘도 감소 레이트보다 높은 상기 제2 휘도 감소 레이트)로 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(340)와 같이 주변 영역(320)의 상기 휘도를 제어할 수 있다.

[0051] 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시킬 수 있다.

[0052] 예를 들면, 프로세서(210)는, 기준 시간이 디스플레이(110)의 상기 제1 상태로 진입한 이래로 경과됨을 확인하는 것에 응답하여, 디스플레이(110)의 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 점차적으로 증가시킬 수 있다.

[0054] 도 4를 참조하면, 프로세서(210)는, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)의 휘도를 제어하기 위해 화면의 포비티드 영역(410) 및 상기 화면의 주변 영역(420)을 결정할 수 있다.

[0055] 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 중심와 비전에 의해 인식되거나 응시되는 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선에 관한 아이 트래킹 데이터에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 상기 중심와 비전에 대응하는 상기 시선이 위치된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 화면을 바라보는 사용자에 의해 포커스되는 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 도 4의 도시와 같이 둥글 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 도 4의 도시와 달리, 직사각(rectangular)이거나 삼각(triangular)일 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 중심와 비전에 의해 인식되는 영역의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 포비티드 영역(410)은, 중심 영역(central area)으로 참조될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 포비티드 영역(410)의 사이즈는, 포비티드 영역(310)의 사이즈와 실질적으로 동일할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 포비티드 영역(410)의 사이즈는, 포비티드 영역(310)의 사이즈보다 작을 수 있다. 예를 들면, 포비티드 영역(410)은, 포비티드 영역(310)보다 좁을 수 있다. 제한되지 않는 예로, 포비티드 영역(410)의 형상은, 포비티드 영역(310)의 형상과 실질적으로 동일할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 포비티드 영역(410)의 형상은, 포비티드 영역(310)의 형상과 다를 수 있다.

[0056] 예를 들면, 주변 영역(420)은, 중심와에 의해 응시되는 존(영역) 밖의 주변 비전에 의해 인식되거나 응시되는 영역을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(420)은, 포비티드 영역(410)을 감쌀 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(420)은, 포비티드 영역(410)과 구별되는 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(420)은,

중심와 비전에 대응하는 시선 밖에 위치된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 제한되지 않는 예로, 주변 영역(420)은, 시선의 위치로부터 기준 거리보다 긴 거리만큼 이격된 화면의 부분을 나타낼 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(420)은, 화면을 바라보는 사용자의 시야 내에 포함되나 사용자에 의해 포커스되지 않는 화면의 부분을 나타낼 수 있다.

[0057] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(410) 및 상기 화면의 주변 영역(420)을 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 포비티드 영역(410)보다 어두운 주변 영역(420)을 표시하기 위해 주변 영역(420)의 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태는, 저 전력 소비를 위해 포비티드 영역(410)보다 어두운 주변 영역(420)을 표시하고, 상기 제1 상태보다 (일반적으로) 낮은 전력을 소비하는 디스플레이(110)의 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 저 전력 소비를 위한 디스플레이(110)의 상태라는 측면에서 상기 제1 상태 및 상기 제2 상태는 공통되나, 상기 제2 상태는, 상기 제1 상태와 달리, 주변 영역(420)이 포비티드 영역(410)보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식되는 디스플레이(110)의 상태일 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태는, 고(higher) 시각적 품질보다 저 전력 소비에 포커스된 디스플레이(110)의 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)로부터 제공되는 시각적 품질은 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)로부터 제공되는 시각적 품질보다 낮으나, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110)에 의해 소비되는 전력보다, (일반적으로) 낮을 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태는, 사용자가 불편함을 느끼지 않을 수준의 휘도로 주변 영역(420)을 표시하는 디스플레이(110)의 상태를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(420)이 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 포비티드 영역(410)보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식될 확률은, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(320)이 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 포비티드 영역(310)보다 어둡다는 것이 사용자에 의해 인식될 확률보다, 높을 수 있다.

[0058] 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제2 상태로 동작하는 동안, 프로세서(210)는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여 상기 화면의 표시를 위한 프레임 이미지의 포비티드 영역을 결정하고, 상기 프레임 이미지의 상기 포비티드 영역의 그레이스케일 값들에 대응하는 휘도로 포비티드 영역(410)을 표시할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이(110)가 상기 제2 상태로 동작하는 동안, 프로세서(210)는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여 상기 프레임 이미지의 주변 영역을 결정하고, 포비티드 영역(410)보다 어두운 주변 영역(420)의 표시를 위해 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 그레이스케일 값들보다 낮은 휘도로 주변 영역(420)을 표시할 수 있다. 예를 들면, 주변 영역(420)은, 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들을 감소시키는 것에 따라, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다. 다른 예를 들면, 주변 영역(420)은, 디스플레이 구동 회로(231)를 이용하여 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들보다 각각 낮은 전압 값들(또는 전류 값들)을 디스플레이 패널(232)에게 제공하는 것에 따라, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다. 또 다른 예를 들면, 주변 영역(420)은, 상기 프레임 이미지의 상기 주변 영역의 상기 그레이스케일 값들을 감소시키는 것 및 디스플레이 구동 회로(231)를 이용하여 상기 감소된 그레이스케일 값들보다 각각 낮은 전압 값들(또는 전류 값들)을 디스플레이 패널(232)에게 제공하는 것에 따라, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시될 수 있다.

[0059] 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 주변 영역(420)의 휘도를 포비티드 영역(410) 근처의(near) 고 휘도(higher luminance)로부터 주변 영역(420)의 외곽(periphery)에서의 저휘도로 테이퍼하는 것(또는 점차적으로(gradually) 감소시키는 것)으로, 주변 영역(420)의 상기 휘도를 제어할(또는 조정할)(또는 설정할) 수 있다.

[0060] 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 동안, 미리 결정된 휘도 감소 레이트로 포비티드 영역(410) 근처의 고 휘도로부터 주변 영역(420)의 외곽에서의 저 휘도로 주변 영역(420)의 상기 휘도를 테이퍼할 수 있다. 예를 들면, 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는, 상기 화면의 상태의 변경과 독립적으로(또는 관계없이) 유지될 수 있다. 예를 들면, 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는, 웨어러블 장치(100)를 착용한 사용자의 상태의 변경과 독립적으로(또는 관계없이) 유지될 수 있다.

[0061] 제한되지 않는 예로, 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는, 화면의 상태의 변경 및/또는 사용자의 상태의 변경과 관계없이 유지되나, 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는, 메모리(220) 내에 저장된 기준 데이터 내의 복수의 후보 감소 레이트들 중에서 하나의 후보 감소 레이트로 선택되거나 결정되거나 식별되거나 획득될 수 있다.

[0062] 예를 들면, 상기 복수의 후보 감소 레이트들 중 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트로 선택된 상기 후보 감소 레이트는, 웨어러블 장치(100)의 상기 재충전가능한 배터리의 레벨에 대응할 수 있다. 예를 들면, 상기 복수의 후보 감소 레이트들 각각은, 상기 기준 데이터 내에서 상기 재충전가능한 배터리의 레벨의 범위에 링크될 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 제1 범위 안에 있음을 확인하는 것에 기반하여, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(420)을 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트를, 상기 복수의 후보 감소 레이트들 중 제1 후보 감소 레이트로, 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 범위 안의 상기 레벨에 따라 상기 제1 후보 감소 레이트로 결정된 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트로 주변 영역(420)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(430)와 같이 주변 영역(420)의 상기 휘도를 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 상기 제1 범위와 중첩하지 않는 제2 범위 안에 있음을 확인하는 것에 기반하여, 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 주변 영역(420)을 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트를, 상기 복수의 후보 감소 레이트들 중 제2 후보 감소 레이트로, 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제2 범위 안의 상기 레벨에 따라 상기 제2 후보 감소 레이트로 결정된 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트로 주변 영역(420)의 상기 휘도를 테이퍼하는 것으로, 상태(440)와 같이, 주변 영역(420)의 상기 휘도를 제어할 수 있다.

[0064] 도 5를 참조하면, 프로세서(210)는, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110)를 위해, 포비티드 영역(510)보다 어두운 주변 영역(520)을 표시하는 것을 비활성화할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110)로부터 제공되는 휘도를 제어하기 위해 화면의 포비티드 영역(510)과 화면의 주변 영역(520)을 결정하는(또는 획득하는) 것을 실행하지 않을 수 있다. 예를 들면, 휘도의 제어를 위해 포비티드 영역(510) 및 주변 영역(520)을 결정하는 것은, 디스플레이(110)가 상기 제3 상태로 동작하는 동안, 우회되거나, 스킵되거나, 블록되거나, 삼가될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 디스플레이(110)가 상기 제3 상태로 동작하는 동안 포비티드 영역(510) 및 주변 영역(520)을 결정하는 것은, 휘도의 제어를 위해 비활성화될 뿐, 해상도의 제어를 위해 활성화될 수도 있다.

[0065] 예를 들면, 프로세서(210)는, 도 5의 도시와 같이, 디스플레이(110)가 상기 제3 상태로 동작하는 동안, 상기 화면의 표시를 위한 프레임 이미지의 그레이스케일 값들에 대응하는 휘도로 상기 화면의 휘도를 설정할 수 있다.

[0067] 다시 도 2를 참조하면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상태를 상기 복수의 상태들 중 하나의(a) 상태로부터 상기 복수의 상태들 중 다른(another) 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로의 상기 변경은, 도 6의 설명 내에서 예시된다.

[0069] 도 6은 디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제2 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

[0070] 도 6을 참조하면, 동작 601에서, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상태((330) 또는 상태(340)와 같이, 상기 화면을 표시할 수 있다.

[0071] 동작 602에서, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 화면의 상기 표시를 위해 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 이벤트를 검출하는지 여부를 확인하거나 식별하거나 모니터링할 수 있다. 상기 이벤트는, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하기 위해, 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 웨어러블 장치(100)의 상기 재충전가능한 배터리의 레벨의 변경을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 기준 레이트보다 높은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 기준 횟수보다 적은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 사용자의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 기준 레이트보다 낮은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 임계 값보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 이벤트는, 임계 값보다 높은 상기 시간 정

보 값을 획득하는 것을 포함할 수 있다.

[0072] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 이벤트를 검출하지 않는 것에 기반하여, 동작 603을 실행하고, 상기 이벤트를 검출하는 것에 기반하여, 동작 604를 실행할 수 있다.

[0073] 동작 603에서, 프로세서(210)는, 상기 이벤트를 검출하지 않는 조건 상에서, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 이벤트를 검출할 때까지, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다.

[0074] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 상기 기준 레벨보다 높음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 상기 기준 레이트보다 낮음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 상기 기준 횟수보다 많음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 기준 레이트보다 높음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 임계 값보다 낮은 상기 공간 정보 값을 획득하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 임계 값보다 낮은 상기 시간 정보 값을 획득하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다.

[0075] 제한되지 않는 예로, 디스플레이(110)의 상기 제1 상태가 유지되는 동안, 프로세서(210)는, 포비티드 영역(310)의 사이즈 및 주변 영역(320)의 사이즈를 조정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 표시되는 상기 화면의 상태의 변경에 기반하여, 포비티드 영역(310)의 사이즈 및 주변 영역(320)의 사이즈를 조정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 야기된 사용자(예: 사용자(190))의 상태의 변경에 기반하여, 포비티드 영역(310)의 사이즈 및 주변 영역(320)의 사이즈를 조정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 포비티드 영역(310)의 사이즈 및 주변 영역(320)의 사이즈를 조정할 수 있다.

[0076] 동작 604에서, 프로세서(210)는, 동작 602에 따라 검출된 상기 이벤트에 응답하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다.

[0077] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 상기 기준 레벨보다 낮음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 기준 레이트보다 높음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 기준 횟수보다 적음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 기준 레이트보다 낮음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 임계 값보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 임계 값보다 높은 상기 시간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상태가 상기 제1 상태로 유지되는 시간의 길이가 기준 길이보다 김을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자의 웨어러블 장치(100)의 사용 이력 정보에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0078] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로부터 변경된 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서, 상태(430) 또는 상태(440)와 같이, 상기 화면을 표시할 수 있다.

[0079] 예를 들면, 상기 제1 상태는, 상기 제3 상태로부터 변경될 수 있다. 제한되지 않는 예로, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태를 통해 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 이러한 변경은, 도 7의 설명 내에서 예시된다.

[0081] 도 7은 제3 상태로부터 변경된 디스플레이의 제1 상태를 제2 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

[0082] 도 7을 참조하면, 동작 701에서, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 도 5와 같이, 상기 화면을 표시할 수 있다.

[0083] 동작 702에서, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 화면의 상기 표시를 위해 상기 제3 상태로 동작하는 동안, 다른 이벤트를 검출하는지 여부를 확인하거나 식별하거나 모니터링할 수 있다. 상기 다른 이벤트는, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경하기 위해, 정의될 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 웨어러블 장치(100)의 상기 재충전가능한 배터리의 레벨의 변경을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 다른 기준 레이트보다 높은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 다른 기준 횟수보다 적은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 사용자의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 다른 기준 레이트보다 낮은 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 다른 임계 값보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 다른 임계 값보다 높은 상기 시간 정보 값을 획득하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 다른 이벤트는, 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시하는 것이 유지되는 시간의 길이가 기준 길이에 도달하는 것을 포함할 수 있다.

[0084] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 다른 이벤트를 검출하지 않는 것에 기반하여, 동작 703을 실행하고, 상기 다른 이벤트를 검출하는 것에 기반하여, 동작 704를 실행할 수 있다.

[0085] 동작 703에서, 프로세서(210)는, 상기 다른 이벤트를 검출하지 않는 조건 상에서, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 다른 이벤트를 검출할 때까지, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다.

[0086] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 다른 기준 레벨(도 6의 설명 내에서 재충전가능한 배터리의 레벨에 대하여 예시된 상기 기준 레벨보다 높음)보다 높음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제3 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 다른 기준 레이트(도 6의 설명 내에서 전력이 감소되는 레이트에 대하여 예시된 상기 기준 레이트보다 낮음)보다 낮음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 다른 기준 횟수(도 6의 설명 내에서 깜빡임의 횟수에 대하여 예시된 상기 기준 횟수보다 많음)보다 많음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 다른 기준 레이트(도 6의 설명 내에서 시선의 이동의 레이트에 대하여 예시된 상기 기준 레이트보다 높음)보다 높음을 확인하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 다른 임계 값(도 6의 설명 내에서 공간 정보 값에 대하여 예시된 상기 임계 값보다 낮음)보다 낮은 상기 공간 정보 값을 획득하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 다른 임계 값(도 6의 설명 내에서 시간 정보 값에 대하여 예시된 상기 임계 값보다 낮음)보다 낮은 상기 시간 정보 값을 획득하는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다.

[0087] 동작 704에서, 프로세서(210)는, 동작 702에 따라 검출된 상기 이벤트에 응답하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다.

[0088] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨이 상기 다른 기준 레벨(도 6의 설명 내에서 재충전가능한 배터리의 레벨에 대하여 예시된 상기 기준 레벨보다 높음)보다 낮음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 전력이 디스플레이(110)가 상기 제3 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트가 다른 기준 레이트(도 6의 설명 내에서 전력이 감소되는 레이트에 대하여 예시된 상기 기준 레이트보다 낮음)보다 높음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수가 다른 기준 횟수(도 6의 설명 내에서 깜빡임의 횟수에 대하여 예시된 상기 기준 횟수보다 많음)보다 적음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자

(예: 사용자(190))의 하나 이상의 눈들의 시선의 이동의 레이트가 다른 기준 레이트(도 6의 설명 내에서 시선의 이동의 레이트에 대하여 예시된 상기 기준 레이트보다 높음)보다 낮음을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 다른 임계 값(도 6의 설명 내에서 공간 정보 값에 대하여 예시된 상기 임계 값보다 낮음)보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 다른 임계 값(도 6의 설명 내에서 시간 정보 값에 대하여 예시된 상기 임계 값보다 낮음)보다 높은 상기 시간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)의 상태가 상기 제3 상태로 유지되는 시간의 길이가 기준 길이보다 김을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자의 웨어러블 장치(100)의 사용 이력 정보에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 하지만, 이에 제한되지 않는다.

[0089] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제3 상태로부터 변경된 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서, 상태(330) 또는 상태(340)와 같이, 상기 화면을 표시할 수 있다. 예를 들면, 동작 704는, 도 6의 동작 601에 부분적으로 대응할 수 있다.

[0090] 동작 705에서, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 도 6의 설명 내에서 예시된 이벤트를 검출하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들면, 동작 705는, 도 6의 동작 602에 대응할 수 있다.

[0091] 동작 706에서, 프로세서(210)는, 상기 이벤트가 발생하지 않는 동안, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 예를 들면, 동작 706은, 도 6의 동작 603에 대응할 수 있다.

[0092] 동작 707에서, 프로세서(210)는, 상기 이벤트의 발생에 응답하여, 디스플레이(110)의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 동작 707은, 도 6의 동작 604에 대응할 수 있다.

[0094] 다시 도 2를 참조하면, 프로세서(210)는, 소프트웨어 어플리케이션의 실행의 상태에 따라, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제3 상태로 변경할 수 있다. 상기 제1 상태로부터 상기 제3 상태로의 상기 변경은, 도 8의 설명 내에서 예시된다.

[0096] 도 8은 화면의 표시를 위해 이용되는 프레임 이미지들을 제공하는 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여 디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제3 상태로 변경하는 예시적인 방법을 도시한다.

[0097] 도 8을 참조하면, 동작 801에서, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시할 수 있다. 예를 들면, 동작 801은, 도 6의 동작 601에 대응할 수 있다.

[0098] 동작 802에서, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 화면의 표시를 위해 이용되는 프레임 이미지들을 제공하는 소프트웨어 어플리케이션의 변경을 검출하는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들면, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경은, 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 급격한 변경(또는 전환)을 야기할 수 있기 때문에, 프로세서(210)는, 디스플레이(110)가 상기 제1 상태로 동작하는 동안, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경을 검출하는지 여부를 확인할 수 있다.

[0099] 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경을 검출하지 않는 조건 상에서 동작 803을 실행하고, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경을 검출하는 조건 상에서 동작 804를 실행할 수 있다.

[0100] 동작 803에서, 프로세서(210)는, 상기 소프트웨어 어플리케이션이 변경되지 않는 동안, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로 유지할 수 있다. 도 8 내에서 도시되지 않았으나, 프로세서(210)는, 상기 소프트웨어 어플리케이션이 변경되지 않는 동안, 도 6의 동작 602 및 동작 603을 실행할 수 있다.

[0101] 동작 804에서, 프로세서(210)는, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제3 상태로 변경할 수 있다.

[0102] 상술한 바와 같이, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 상기 변경은, 디스플레이(110) 상에서 표시되는 화면의 급격한 변경을 야기할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 급격한 변경이 야기된 화면을 상기 제1 상태로 동작하는 디

스플레이(110) 상에서 표시하는 것은, 시각적 품질의 감소를 야기할 수 있기 때문에, 프로세서(210)는, 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제3 상태로 변경할 수 있다.

[0103] 예를 들면, 웨어러블 장치(100)는, 상기 제1 상태로부터 변경된 상기 제3 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시함으로써, 상기 화면의 시각적 품질을 유지할 수 있다.

[0104] 동작 805에서, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태가 상기 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여 상기 제3 상태로 변경된 이래로 기준 시간이 경과되는지 여부를 확인하거나 결정하거나 식별하거나 모니터링할 수 있다. 프로세서(210)는, 상기 기준 시간이 경과됨을 확인하는 조건 상에서 동작 807을 실행하고, 그렇지 않으면 동작 806을 실행할 수 있다.

[0105] 동작 806에서, 프로세서(210)는, 상기 기준 시간이 경과되지 않는 동안, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로 유지할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 도 8 내에서 도시되지 않았으나, 프로세서(210)는, 상기 기준 시간이 경과되지 않는 동안, 도 7의 동작 702 및 동작 703을 실행할 수도 있다.

[0106] 동작 807에서, 프로세서(210)는, 상기 기준 시간이 경과됨을 확인하는 것에 기반하여, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 상기 소프트웨어 어플리케이션이 변경된 이래로 상기 기준 시간이 경과된다는 것은, 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로의 변경이 사용자에게 주목받지 않음(unnoticeable)을 나타낼 수 있기 때문에, 프로세서(210)는, 저 전력 소비를 위해, 디스플레이(110)의 상태를 상기 제3 상태로부터 상기 제1 상태로 변경할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시할 수 있다.

[0108] 다시 도 2를 참조하면, 제한되지 않는 예로, 웨어러블 장치(100)는, 아이 트래킹 회로(240)를 포함하지 않거나, 웨어러블 장치(100) 내의 아이 트래킹 회로(240)는, 비활성화될 수 있다. 예를 들어, 아이 트래킹 회로(240)가 이용불가능한(unavailable) 경우, 프로세서(210)는, 상기 제1 상태 또는 상기 제2 상태로 동작하는 디스플레이(110) 상에서 화면을 표시하는 동안 휘도를 제어하기 위해, 화면의 포비티드 영역 및 화면의 주변 영역을 상기 아이 트래킹 데이터의 이용 없이, 결정할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(210)는, 화면의 표시를 위한 프레임 이미지들을 제공하는 소프트웨어 어플리케이션으로부터 상기 화면의 상기 포비티드 영역에 대한 정보를 획득하는 것에 기반하여, 상기 포비티드 영역 및 상기 주변 영역을 결정할 수 있다. 다른 예를 들면, 프로세서(210)는, 웨어러블 장치(100) 내에 구성된 기준 시야각에 대한 정보에 기반하여, 상기 포비티드 영역 및 상기 주변 영역을 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 프로세서(210)는, 아이 트래킹 회로(240)의 과거 사용 이력에 기반하여 획득된 정보에 기반하여, 상기 포비티드 영역 및 상기 주변 영역을 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 프로세서(210)는, 사용자 입력에 따라 설정된 시야각에 대한 정보에 기반하여, 상기 포비티드 영역 및 상기 주변 영역을 결정할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 프로세서(210)는, 트레이닝된 모델을 이용하여 획득된 ROI(region of interest)에 대한 정보에 기반하여 상기 포비티드 영역 및 상기 주변 영역을 결정할 수 있다. 제한되지 않는 예로, 상기 모델은, fast R-CNN(regions with convolutional neural networks)를 이용하여 트레이닝될 수 있다.

[0110] 위 설명들을 통해 예시된 동작들은, 웨어러블 장치(예: 웨어러블 장치(100)) 뿐 아니라, 전자 장치에 의해 실행될 수도 있다. 예를 들면, 상기 전자 장치는, 노트북, 다양한 폼 팩터들을 가지는 스마트폰들(예: 바 타입의 스마트 폰, 폴더블 타입의 스마트폰, 멀티 폴더블 타입의 스마트폰, 또는 롤러블 타입의 스마트폰), 테블릿, TV(television), 및 기타 유사 컴퓨팅 장치들 중 하나일 수 있다.

[0112] 위 설명들을 통해 예시된 동작들은, 아래의 설명을 통해 예시되는 전자 장치에 의해 실행될 수 있다.

[0114] 도 9은, 다양한 실시예들에 따른, 네트워크 환경(900) 내의 전자 장치(901)의 블록도이다. 도 9을 참조하면, 네트워크 환경(900)에서 전자 장치(901)는 제 1 네트워크(998)(예: 근거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(902)와 통신하거나, 또는 제 2 네트워크(999)(예: 원거리 무선 통신 네트워크)를 통하여 전자 장치(904) 또는 서버(908) 중 적어도 하나와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(901)는 서버(908)를 통하여 전

자 장치(904)와 통신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(901)는 프로세서(920), 메모리(930), 입력 모듈(950), 음향 출력 모듈(955), 디스플레이 모듈(960), 오디오 모듈(970), 센서 모듈(976), 인터페이스(977), 연결 단자(978), 햅틱 모듈(979), 카메라 모듈(980), 전력 관리 모듈(988), 배터리(989), 통신 모듈(990), 가입자 식별 모듈(996), 또는 안테나 모듈(997)을 포함할 수 있다. 어떤 실시예에서는, 전자 장치(901)에는, 이 구성요소들 중 적어도 하나(예: 연결 단자(978))가 생략되거나, 하나 이상의 다른 구성요소가 추가될 수 있다. 어떤 실시예에서는, 이 구성요소들 중 일부들(예: 센서 모듈(976), 카메라 모듈(980), 또는 안테나 모듈(997))은 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(960))로 통합될 수 있다.

[0115] 프로세서(920)는, 예를 들면, 소프트웨어(예: 프로그램(940))를 실행하여 프로세서(920)에 연결된 전자 장치(901)의 적어도 하나의 다른 구성요소(예: 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소)를 제어할 수 있고, 다양한 데이터 처리 또는 연산을 수행할 수 있다. 일실시예에 따르면, 데이터 처리 또는 연산의 적어도 일부로서, 프로세서(920)는 다른 구성요소(예: 센서 모듈(976) 또는 통신 모듈(990))로부터 수신된 명령 또는 데이터를 휘발성 메모리(932)에 저장하고, 휘발성 메모리(932)에 저장된 명령 또는 데이터를 처리하고, 결과 데이터를 비휘발성 메모리(934)에 저장할 수 있다. 일실시예에 따르면, 프로세서(920)는 메인 프로세서(921)(예: 중앙 처리 장치 또는 어플리케이션 프로세서) 또는 이와는 독립적으로 또는 함께 운영 가능한 보조 프로세서(923)(예: 그래픽 처리 장치, 신경망 처리 장치(NPU: neural processing unit), 이미지 시그널 프로세서, 센서 허브 프로세서, 또는 커뮤니케이션 프로세서)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(901)가 메인 프로세서(921) 및 보조 프로세서(923)를 포함하는 경우, 보조 프로세서(923)는 메인 프로세서(921)보다 저전력을 사용하거나, 지정된 기능에 특화되도록 설정될 수 있다. 보조 프로세서(923)는 메인 프로세서(921)와 별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0116] 보조 프로세서(923)는, 예를 들면, 메인 프로세서(921)가 인액티브(예: 슬립) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(921)를 대신하여, 또는 메인 프로세서(921)가 액티브(예: 어플리케이션 실행) 상태에 있는 동안 메인 프로세서(921)와 함께, 전자 장치(901)의 구성요소들 중 적어도 하나의 구성요소(예: 디스플레이 모듈(960), 센서 모듈(976), 또는 통신 모듈(990))와 관련된 기능 또는 상태들의 적어도 일부를 제어할 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(923)(예: 이미지 시그널 프로세서 또는 커뮤니케이션 프로세서)는 기능적으로 관련 있는 다른 구성요소(예: 카메라 모듈(980) 또는 통신 모듈(990))의 일부로서 구현될 수 있다. 일실시예에 따르면, 보조 프로세서(923)(예: 신경망 처리 장치)는 인공지능 모델의 처리에 특화된 하드웨어 구조를 포함할 수 있다. 인공지능 모델은 기계 학습을 통해 생성될 수 있다. 이러한 학습은, 예를 들어, 인공지능 모델이 수행되는 전자 장치(901) 자체에서 수행될 수 있고, 별도의 서버(예: 서버(908))를 통해 수행될 수도 있다. 학습 알고리즘은, 예를 들어, 지도형 학습(supervised learning), 비지도형 학습(unsupervised learning), 준지도형 학습(semi-supervised learning) 또는 강화 학습(reinforcement learning)을 포함할 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은, 복수의 인공 신경망 레이어들을 포함할 수 있다. 인공 신경망은 심층 신경망(DNN: deep neural network), CNN(convolutional neural network), RNN(recurrent neural network), RBM(restricted boltzmann machine), DBN(deep belief network), BRDNN(bidirectional recurrent deep neural network), 심층 Q-네트워크(deep Q-networks) 또는 상기 중 둘 이상의 조합 중 하나일 수 있으나, 전술한 예에 한정되지 않는다. 인공지능 모델은 하드웨어 구조 이외에, 추가적으로 또는 대체적으로, 소프트웨어 구조를 포함할 수 있다.

[0117] 메모리(930)는, 전자 장치(901)의 적어도 하나의 구성요소(예: 프로세서(920) 또는 센서 모듈(976))에 의해 사용되는 다양한 데이터를 저장할 수 있다. 데이터는, 예를 들어, 소프트웨어(예: 프로그램(940)) 및, 이와 관련된 명령에 대한 입력 데이터 또는 출력 데이터를 포함할 수 있다. 메모리(930)는, 휘발성 메모리(932) 또는 비휘발성 메모리(934)를 포함할 수 있다.

[0118] 프로그램(940)은 메모리(930)에 소프트웨어로서 저장될 수 있으며, 예를 들면, 운영 체제(942), 미들 웨어(944) 또는 어플리케이션(946)을 포함할 수 있다.

[0119] 입력 모듈(950)은, 전자 장치(901)의 구성요소(예: 프로세서(920))에 사용될 명령 또는 데이터를 전자 장치(901)의 외부(예: 사용자)로부터 수신할 수 있다. 입력 모듈(950)은, 예를 들면, 마이크, 마우스, 키보드, 키(예: 버튼), 또는 디지털 펜(예: 스타일러스 펜)을 포함할 수 있다.

[0120] 음향 출력 모듈(955)은 음향 신호를 전자 장치(901)의 외부로 출력할 수 있다. 음향 출력 모듈(955)은, 예를 들면, 스피커 또는 리시버를 포함할 수 있다. 스피커는 멀티미디어 재생 또는 녹음 재생과 같이 일반적인 용도로 사용될 수 있다. 리시버는 착신 전화를 수신하기 위해 사용될 수 있다. 일실시예에 따르면, 리시버는 스피커와

별개로, 또는 그 일부로서 구현될 수 있다.

[0121] 디스플레이 모듈(960)은 전자 장치(901)의 외부(예: 사용자)로 정보를 시각적으로 제공할 수 있다. 디스플레이 모듈(960)은, 예를 들면, 디스플레이, 홀로그램 장치, 또는 프로젝터 및 해당 장치를 제어하기 위한 제어 회로를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(960)은 터치를 감지하도록 설정된 터치 센서, 또는 상기 터치에 의해 발생되는 힘의 세기를 측정하도록 설정된 압력 센서를 포함할 수 있다.

[0122] 오디오 모듈(970)은 소리를 전기 신호로 변환시키거나, 반대로 전기 신호를 소리로 변환시킬 수 있다. 일실시예에 따르면, 오디오 모듈(970)은, 입력 모듈(950)을 통해 소리를 획득하거나, 음향 출력 모듈(955), 또는 전자 장치(901)와 직접 또는 무선으로 연결된 외부 전자 장치(예: 전자 장치(902))(예: 스피커 또는 헤드폰)를 통해 소리를 출력할 수 있다.

[0123] 센서 모듈(976)은 전자 장치(901)의 작동 상태(예: 전력 또는 온도), 또는 외부의 환경 상태(예: 사용자 상태)를 감지하고, 감지된 상태에 대응하는 전기 신호 또는 데이터 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 센서 모듈(976)은, 예를 들면, 제스처 센서, 자이로 센서, 기압 센서, 마그네틱 센서, 가속도 센서, 그립 센서, 근접 센서, 컬러 센서, IR(infrared) 센서, 생체 센서, 온도 센서, 습도 센서, 또는 조도 센서를 포함할 수 있다.

[0124] 인터페이스(977)는 전자 장치(901)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(902))와 직접 또는 무선으로 연결되기 위해 사용될 수 있는 하나 이상의 지정된 프로토콜들을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 인터페이스(977)는, 예를 들면, HDMI(high definition multimedia interface), USB(universal serial bus) 인터페이스, SD카드 인터페이스, 또는 오디오 인터페이스를 포함할 수 있다.

[0125] 연결 단자(978)는, 그를 통해서 전자 장치(901)가 외부 전자 장치(예: 전자 장치(902))와 물리적으로 연결될 수 있는 커넥터를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 연결 단자(978)는, 예를 들면, HDMI 커넥터, USB 커넥터, SD 카드 커넥터, 또는 오디오 커넥터(예: 헤드폰 커넥터)를 포함할 수 있다.

[0126] 햅틱 모듈(979)은 전기적 신호를 사용자가 촉각 또는 운동 감각을 통해서 인지할 수 있는 기계적인 자극(예: 진동 또는 움직임) 또는 전기적인 자극으로 변환할 수 있다. 일실시예에 따르면, 햅틱 모듈(979)은, 예를 들면, 모터, 압전 소자, 또는 전기 자극 장치를 포함할 수 있다.

[0127] 카메라 모듈(980)은 정지 영상 및 동영상을 촬영할 수 있다. 일실시예에 따르면, 카메라 모듈(980)은 하나 이상의 렌즈들, 이미지 센서들, 이미지 시그널 프로세서들, 또는 플래시들을 포함할 수 있다.

[0128] 전력 관리 모듈(988)은 전자 장치(901)에 공급되는 전력을 관리할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전력 관리 모듈(988)은, 예를 들면, PMIC(power management integrated circuit)의 적어도 일부로서 구현될 수 있다.

[0129] 배터리(989)는 전자 장치(901)의 적어도 하나의 구성요소에 전력을 공급할 수 있다. 일실시예에 따르면, 배터리(989)는, 예를 들면, 재충전 불가능한 1차 전지, 재충전 가능한 2차 전지 또는 연료 전지를 포함할 수 있다.

[0130] 통신 모듈(990)은 전자 장치(901)와 외부 전자 장치(예: 전자 장치(902), 전자 장치(904), 또는 서버(908)) 간의 직접(예: 유선) 통신 채널 또는 무선 통신 채널의 수립, 및 수립된 통신 채널을 통한 통신 수행을 지원할 수 있다. 통신 모듈(990)은 프로세서(920)(예: 어플리케이션 프로세서)와 독립적으로 운영되고, 직접(예: 유선) 통신 또는 무선 통신을 지원하는 하나 이상의 커뮤니케이션 프로세서를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 통신 모듈(990)은 무선 통신 모듈(992)(예: 셀룰러 통신 모듈, 근거리 무선 통신 모듈, 또는 GNSS(global navigation satellite system) 통신 모듈) 또는 유선 통신 모듈(994)(예: LAN(local area network) 통신 모듈, 또는 전력선 통신 모듈)을 포함할 수 있다. 이들 통신 모듈 중 해당하는 통신 모듈은 제 1 네트워크(998)(예: 블루투스, WiFi(wireless fidelity) direct 또는 IrDA(infrared data association)와 같은 근거리 통신 네트워크) 또는 제 2 네트워크(999)(예: 레거시 셀룰러 네트워크, 5G 네트워크, 차세대 통신 네트워크, 인터넷, 또는 컴퓨터 네트워크(예: LAN 또는 WAN)와 같은 원거리 통신 네트워크)를 통하여 외부의 전자 장치(904)와 통신할 수 있다. 이런 여러 종류의 통신 모듈들은 하나의 구성요소(예: 단일 칩)로 통합되거나, 또는 서로 별도의 복수의 구성요소들(예: 복수 칩들)로 구현될 수 있다. 무선 통신 모듈(992)은 가입자 식별 모듈(996)에 저장된 가입자 정보(예: 국제 모바일 가입자 식별자(IMSI))를 이용하여 제 1 네트워크(998) 또는 제 2 네트워크(999)와 같은 통신 네트워크 내에서 전자 장치(901)를 확인 또는 인증할 수 있다.

[0131] 무선 통신 모듈(992)은 4G 네트워크 이후의 5G 네트워크 및 차세대 통신 기술, 예를 들어, NR 접속 기술(new radio access technology)을 지원할 수 있다. NR 접속 기술은 고용량 데이터의 고속 전송(eMBB(enhanced mobile broadband)), 단말 전력 최소화와 다수 단말의 접속(mMTC(massive machine type communications)), 또

는 고신뢰도와 저지연(URLLC(ultra-reliable and low-latency communications))을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(992)은, 예를 들어, 높은 데이터 전송률 달성을 위해, 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(992)은 고주파 대역에서의 성능 확보를 위한 다양한 기술들, 예를 들어, 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO(multiple-input and multiple-output)), 전차원 다중입출력(FD-MIMO: full dimensional MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 또는 대규모 안테나(large scale antenna)와 같은 기술들을 지원할 수 있다. 무선 통신 모듈(992)은 전자 장치(901), 외부 전자 장치(예: 전자 장치(904)) 또는 네트워크 시스템(예: 제 2 네트워크(999))에 규정되는 다양한 요구사항을 지원할 수 있다. 일실시예에 따르면, 무선 통신 모듈(992)은 eMBB 실현을 위한 Peak data rate(예: 20Gbps 이상), mMTC 실현을 위한 손실 Coverage(예: 164dB 이하), 또는 URLLC 실현을 위한 U-plane latency(예: 다운링크(DL) 및 업링크(UL) 각각 0.5ms 이하, 또는 라운드 트립 1ms 이하)를 지원할 수 있다.

[0132] 안테나 모듈(997)은 신호 또는 전력을 외부(예: 외부의 전자 장치)로 송신하거나 외부로부터 수신할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(997)은 서브스트레이트(예: PCB) 위에 형성된 도전체 또는 도전성 패턴으로 이루어진 방사체를 포함하는 안테나를 포함할 수 있다. 일실시예에 따르면, 안테나 모듈(997)은 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다. 이런 경우, 제 1 네트워크(998) 또는 제 2 네트워크(999)와 같은 통신 네트워크에서 사용되는 통신 방식에 적합한 적어도 하나의 안테나가, 예를 들면, 통신 모듈(990)에 의하여 상기 복수의 안테나들로부터 선택될 수 있다. 신호 또는 전력은 상기 선택된 적어도 하나의 안테나를 통하여 통신 모듈(990)과 외부의 전자 장치 간에 송신되거나 수신될 수 있다. 어떤 실시예에 따르면, 방사체 이외에 다른 부품(예: RFIC(radio frequency integrated circuit))이 추가로 안테나 모듈(997)의 일부로 형성될 수 있다.

[0133] 다양한 실시예에 따르면, 안테나 모듈(997)은 mmWave 안테나 모듈을 형성할 수 있다. 일실시예에 따르면, mmWave 안테나 모듈은 인쇄 회로 기판, 상기 인쇄 회로 기판의 제 1 면(예: 아래 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 지정된 고주파 대역(예: mmWave 대역)을 지원할 수 있는 RFIC, 및 상기 인쇄 회로 기판의 제 2 면(예: 윗 면 또는 측 면)에 또는 그에 인접하여 배치되고 상기 지정된 고주파 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있는 복수의 안테나들(예: 어레이 안테나)을 포함할 수 있다.

[0134] 상기 구성요소들 중 적어도 일부는 주변 기기들간 통신 방식(예: 버스, GPIO(general purpose input and output), SPI(serial peripheral interface), 또는 MIPI(mobile industry processor interface))을 통해 서로 연결되고 신호(예: 명령 또는 데이터)를 상호간에 교환할 수 있다.

[0135] 일실시예에 따르면, 명령 또는 데이터는 제 2 네트워크(999)에 연결된 서버(908)를 통해서 전자 장치(901)와 외부의 전자 장치(904)간에 송신 또는 수신될 수 있다. 외부의 전자 장치(902, 또는 904) 각각은 전자 장치(901)와 동일한 또는 다른 종류의 장치일 수 있다. 일실시예에 따르면, 전자 장치(901)에서 실행되는 동작들의 전부 또는 일부는 외부의 전자 장치들(902, 904, 또는 908) 중 하나 이상의 외부의 전자 장치들에서 실행될 수 있다. 예를 들면, 전자 장치(901)가 어떤 기능이나 서비스를 자동으로, 또는 사용자 또는 다른 장치로부터의 요청에 반응하여 수행해야 할 경우에, 전자 장치(901)는 기능 또는 서비스를 자체적으로 실행시키는 대신에 또는 추가적으로, 하나 이상의 외부의 전자 장치들에게 그 기능 또는 그 서비스의 적어도 일부를 수행하라고 요청할 수 있다. 상기 요청을 수신한 하나 이상의 외부의 전자 장치들은 요청된 기능 또는 서비스의 적어도 일부, 또는 상기 요청과 관련된 추가 기능 또는 서비스를 실행하고, 그 실행의 결과를 전자 장치(901)로 전달할 수 있다. 전자 장치(901)는 상기 결과를, 그대로 또는 추가적으로 처리하여, 상기 요청에 대한 응답의 적어도 일부로서 제공할 수 있다. 이를 위하여, 예를 들면, 클라우드 컴퓨팅, 분산 컴퓨팅, 모바일 에지 컴퓨팅(MEC: mobile edge computing), 또는 클라이언트-서버 컴퓨팅 기술이 이용될 수 있다. 전자 장치(901)는, 예를 들어, 분산 컴퓨팅 또는 모바일 에지 컴퓨팅을 이용하여 초저지연 서비스를 제공할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 외부의 전자 장치(904)는 IoT(internet of things) 기기를 포함할 수 있다. 서버(908)는 기계 학습 및/또는 신경망을 이용한 지능형 서버일 수 있다. 일실시예에 따르면, 외부의 전자 장치(904) 또는 서버(908)는 제 2 네트워크(999) 내에 포함될 수 있다. 전자 장치(901)는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예: 스마트 홈, 스마트 시티, 스마트 카, 또는 헬스 케어)에 적용될 수 있다.

[0137] 도 10는 다양한 실시예들에 따른, 디스플레이 모듈(960)의 블록도(1000)이다. 도 10를 참조하면, 디스플레이 모듈(960)은 디스플레이(1010), 및 이를 제어하기 위한 디스플레이 드라이버 IC(DDI)(1030)를 포함할 수 있다. DDI(1030)는 인터페이스 모듈(1031), 메모리(1033)(예: 버퍼 메모리), 이미지 처리 모듈(1035), 또는 맵핑 모듈(1037)을 포함할 수 있다. DDI(1030)은, 예를 들면, 영상 데이터, 또는 상기 영상 데이터를 제어하기 위한 명령

에 대응하는 영상 제어 신호를 포함하는 영상 정보를 인터페이스 모듈(1031)을 통해 전자 장치(901)의 다른 구성요소로부터 수신할 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 영상 정보는 프로세서(920)(예: 메인 프로세서(921)(예: 어플리케이션 프로세서) 또는 메인 프로세서(921)의 기능과 독립적으로 운영되는 보조 프로세서(923)(예: 그래픽 처리 장치)로부터 수신될 수 있다. DDI(1030)는 터치 회로(1050) 또는 센서 모듈(976) 등과 상기 인터페이스 모듈(1031)을 통하여 커뮤니케이션할 수 있다. 또한, DDI(1030)는 상기 수신된 영상 정보 중 적어도 일부를 메모리(1033)에, 예를 들면, 프레임 단위로 저장할 수 있다. 이미지 처리 모듈(1035)은, 예를 들면, 상기 영상 데이터의 적어도 일부를 상기 영상 데이터의 특성 또는 디스플레이(1010)의 특성에 적어도 기반하여 전처리 또는 후처리(예: 해상도, 밝기, 또는 크기 조정)를 수행할 수 있다. 맵핑 모듈(1037)은 이미지 처리 모듈(1035)를 통해 전처리 또는 후처리된 상기 영상 데이터에 대응하는 전압 값 또는 전류 값을 생성할 수 있다. 일실시예에 따르면, 전압 값 또는 전류 값의 생성은 예를 들면, 디스플레이(1010)의 픽셀들의 속성(예: 픽셀들의 배열(RGB stripe 또는 pentile 구조), 또는 서브 픽셀들 각각의 크기)에 적어도 일부 기반하여 수행될 수 있다. 디스플레이(1010)의 적어도 일부 픽셀들은, 예를 들면, 상기 전압 값 또는 전류 값에 적어도 일부 기반하여 구동됨으로써 상기 영상 데이터에 대응하는 시각적 정보(예: 텍스트, 이미지, 또는 아이콘)가 디스플레이(1010)를 통해 표시될 수 있다.

[0138] 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(960)은 터치 회로(1050)를 더 포함할 수 있다. 터치 회로(1050)는 터치 센서(1051) 및 이를 제어하기 위한 터치 센서 IC(1053)를 포함할 수 있다. 터치 센서 IC(1053)는, 예를 들면, 디스플레이(1010)의 특정 위치에 대한 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지하기 위해 터치 센서(1051)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 터치 센서 IC(1053)는 디스플레이(1010)의 특정 위치에 대한 신호(예: 전압, 광량, 저항, 또는 전하량)의 변화를 측정함으로써 터치 입력 또는 호버링 입력을 감지할 수 있다. 터치 센서 IC(1053)는 감지된 터치 입력 또는 호버링 입력에 관한 정보(예: 위치, 면적, 압력, 또는 시간)를 프로세서(920)에 제공할 수 있다. 일실시예에 따르면, 터치 회로(1050)의 적어도 일부(예: 터치 센서 IC(1053))는 디스플레이 드라이버 IC(1030), 또는 디스플레이(1010)의 일부로, 또는 디스플레이 모듈(960)의 외부에 배치된 다른 구성요소(예: 보조 프로세서(923))의 일부로 포함될 수 있다.

[0139] 일실시예에 따르면, 디스플레이 모듈(960)은 센서 모듈(976)의 적어도 하나의 센서(예: 지문 센서, 홍채 센서, 압력 센서 또는 조도 센서), 또는 이에 대한 제어 회로를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 상기 적어도 하나의 센서 또는 이에 대한 제어 회로는 디스플레이 모듈(960)의 일부(예: 디스플레이(1010) 또는 DDI(1030)) 또는 터치 회로(1050)의 일부에 임베디드될 수 있다. 예를 들면, 디스플레이 모듈(960)에 임베디드된 센서 모듈(976)이 생체 센서(예: 지문 센서)를 포함할 경우, 상기 생체 센서는 디스플레이(1010)의 일부 영역을 통해 터치 입력과 연관된 생체 정보(예: 지문 이미지)를 획득할 수 있다. 다른 예를 들면, 디스플레이 모듈(960)에 임베디드된 센서 모듈(976)이 압력 센서를 포함할 경우, 상기 압력 센서는 디스플레이(1010)의 일부 또는 전체 영역을 통해 터치 입력과 연관된 압력 정보를 획득할 수 있다. 일실시예에 따르면, 터치 센서(1051) 또는 센서 모듈(976)은 디스플레이(1010)의 픽셀 레이어의 픽셀들 사이에, 또는 상기 픽셀 레이어의 위에 또는 아래에 배치될 수 있다.

[0141] 상술한 바와 같은, 웨어러블 장치(wearable device)(예: 웨어러블 장치(100))는, 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로(예: 아이 트래킹 회로(240))와, 디스플레이(예: 디스플레이(110))와, 프로세서(예: 프로세서(210))를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하고, 상기 화면이 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하기 위해 상기 주변 영역의 휘도를 제어하고, 상기 화면이 상기 제1 상태보다 낮은 전력 소비를 위한 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록 상기 주변 영역의 휘도를 제어하도록, 구성될 수 있다.

[0142] 예를 들면, 상기 웨어러블 장치는, 재충전가능한 배터리를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨을 확인하고, 기준 레벨보다 높은 상기 레벨을 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 기준 레벨보다 낮은 상기 레벨을 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0143] 예를 들면, 상기 프로세서는, 전력이 상기 디스플레이가 상기 제1 상태로 동작하는 동안 감소되는 레이트를 확

인하고, 기준 레이트보다 낮은 상기 레이트를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 기준 레이트보다 높은 상기 레이트를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0144] 예를 들면, 상기 아이 트래킹 데이터는, 상기 하나 이상의 눈들의 깜빡임의 횟수에 대한 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세서는, 기준 횟수보다 많은 상기 횟수를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 기준 횟수보다 적은 상기 횟수를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0145] 예를 들면, 상기 아이 트래킹 데이터는, 상기 시선의 이동의 레이트에 대한 데이터를 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 프로세서는, 기준 레이트보다 높은 상기 레이트를 확인하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 기준 레이트보다 낮은 상기 레이트를 확인하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0146] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태 내에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값을 획득하고, 임계 값보다 낮은 상기 공간 정보 값을 획득하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 임계 값보다 높은 상기 공간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0147] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태 내에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화(temporal changes)를 나타내는 시간 정보 값을 획득하고, 임계 값보다 낮은 상기 시간 정보 값을 획득하는 동안, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로 유지하고, 상기 임계 값보다 높은 상기 시간 정보 값을 획득하는 것에 기반하여, 상기 디스플레이의 상기 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제2 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0148] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 주변 영역의 상기 휘도를, 상기 화면의 상태에 기반하여 결정된 휘도 감소 레이트(luminance reduction rate)로, 상기 포비티드 영역 근처의(near) 고 휘도(higher luminance)로부터 상기 주변 영역의 외곽(periphery)에서의 저 휘도(lower luminance)로 테이퍼하는 것으로, 상기 주변 영역의 상기 휘도를 제어하고, 상기 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 주변 영역의 상기 휘도를, 미리 결정된 휘도 감소 레이트로, 상기 포비티드 영역 근처의 고 휘도로부터 상기 주변 영역의 외곽에서의 저 휘도로 테이퍼하는 것으로, 상기 주변 영역의 상기 휘도를 제어하도록, 구성될 수 있다.

[0149] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 밝기 값들의 공간 분포를 나타내는 공간 정보 값을 획득하고, 제1 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정하고, 상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 공간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록, 구성될 수 있다.

[0150] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각 내의 포비티드 영역의 시간적 변화를 나타내는 시간 정보 값을 획득하고, 제1 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정하고, 상기 제1 값보다 높은 제2 값을 상기 시간 정보 값으로 획득하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록, 구성될 수 있다.

[0151] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 그레이스케일 값들 및 상기 디스플레이의 설정에 따른 적어도 하나의 밝기 값에 기반하여, 상기 화면을 위한 평균 휘도를 획득하고, 상기 평균 휘도에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 결정하도록, 구성될 수 있다.

[0152] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 포비티드 영역의 제1 평균 그레이스케일 값을 획득하고, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 상기 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 제2 평균 그레이스케일 값을 획득하고, 상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 높은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 제1 감소 레이트로 결정하고, 상기 제2 평균 그레이스케일 값보다 낮은 상기 제1 평균 그레이스케일 값에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 상기 제1 감소 레이트보다 높은 제2 감소 레이트로 결정하도록, 구성될 수 있다.

[0153] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시될 상기 화면을 위해 이용되는 프레임 이미지들 각각의 주변 영역의 평균 그레이스케일 값을 획득하고, 상기 평균 그레이스케일 값의 감소를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키고, 상기 평균 그레이스케일 값의 증가를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시키도록, 구성될 수 있다.

[0154] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 하나 이상의 눈들의 동공의 크기에 대한 데이터를 포함하는 상기 아이 트래킹 데이터를 획득하고, 상기 동공의 상기 크기의 증가를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키고, 상기 동공의 상기 크기의 감소를 확인하는 것에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 감소시키도록, 구성될 수 있다.

[0155] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 증가시키도록, 구성될 수 있다.

[0156] 예를 들면, 상기 프로세서는, 기준 시간이 상기 제1 상태로 진입한 이래로 경과됨을 확인하는 것에 응답하여, 상기 제1 상태가 유지되는 시간의 경과에 따라, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 휘도 감소 레이트를 점차적으로 증가시키도록, 구성될 수 있다.

[0157] 예를 들면, 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 휘도를 테이퍼하기 위해 이용되는 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트는, 상기 화면의 상기 상태의 변경과 독립적으로, 유지될 수 있다.

[0158] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 재충전가능한 배터리의 레벨을 확인하고, 상기 화면이 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 메모리 내에 저장된 기준 데이터 내의 복수의 후보 감소 레이트들 중에서 상기 레벨에 대응하는 후보 감소 레이트를 상기 미리 결정된 휘도 감소 레이트로, 결정하도록, 구성될 수 있다.

[0159] 예를 들면, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역은, 상기 제2 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역보다 넓을 수 있다.

[0160] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 화면의 상기 상태에 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역의 사이즈 및 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 사이즈를 조정하도록, 구성될 수 있다.

[0161] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 웨어러블 장치를 착용한 사용자의 상태에 더 기반하여, 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 포비티드 영역의 상기 사이즈 및 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 상기 주변 영역의 상기 사이즈를 조정하도록, 구성될 수 있다.

[0162] 예를 들면, 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하는 것은, 상기 디스플레이가 성능을 위한

제3 상태로 동작하는 동안 비활성화될 수 있다.

[0163] 예를 들면, 상기 프로세서는, 상기 화면이 상기 제1 상태로 동작하는 상기 디스플레이 상에서 표시되는 동안, 상기 화면의 표시를 위해 이용되는 프레임 이미지들을 제공하는 소프트웨어 어플리케이션의 변경에 응답하여, 상기 디스플레이의 상태를 상기 제1 상태로부터 상기 제3 상태로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[0165] 상술한 바와 같은, 웨어러블 장치(wearable device)(예: 웨어러블 장치(100))는, 인스트럭션들을 저장하도록 구성된 메모리(예: 메모리(220))와, 하나 이상의 눈들의 시선(gaze)에 관한 아이 트래킹 데이터를 획득하도록 구성된 아이 트래킹 회로(예: 아이 트래킹 회로(240))와, 디스플레이(예: 디스플레이(110))와, 프로세서(예: 프로세서(210))를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 아이 트래킹 데이터에 기반하여, 상기 디스플레이 상에서 표시되는 화면의 포비티드 영역(foveated area) 및 상기 포비티드 영역을 감싸는 상기 화면의 주변 영역(peripheral area)을 결정하고, 상기 디스플레이의 저 전력 소비(lower power consumption)를 위한 제1 상태 내에서, 상기 화면의 상태에 기반하여 결정된 휘도 감소 레이트(luminance reduction rate)를 이용하여 상기 주변 영역의 휘도를 상기 포비티드 영역 근처의(near) 고 휘도(higher luminance)로부터 상기 주변 영역의 주변(periphery)에서의 저 휘도(lower luminance)로 테이퍼함(taper)으로써 상기 포비티드 영역보다 어두운(dimmer) 상기 주변 영역을 표시하고, 상기 디스플레이의 저 전력 소비를 위한 제2 상태 내에서, 미리 결정된 휘도 감소 레이트를 이용하여 상기 주변 영역의 휘도를 상기 포비티드 영역 근처의 고 휘도로부터 상기 주변 영역의 주변에서의 저 휘도로 테이퍼함으로써 상기 포비티드 영역보다 어두운 상기 주변 영역을 표시하도록, 상기 웨어러블 장치를 야기하기 위해 상기 인스트럭션들을 실행하도록, 구성될 수 있다.

[0167] 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 전자 장치는 다양한 형태의 장치가 될 수 있다. 전자 장치는, 예를 들면, 휴대용 통신 장치(예: 스마트폰), 컴퓨터 장치, 휴대용 멀티미디어 장치, 휴대용 의료 기기, 카메라, 웨어러블 장치, 또는 가전 장치를 포함할 수 있다. 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.

[0168] 본 문서의 다양한 실시예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술적 특징들을 특정한 실시예들로 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시예의 다양한 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 또는 관련된 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 아이템에 대응하는 명사의 단수 형은 관련된 문맥상 명백하게 다르게 지시하지 않는 한, 상기 아이템 한 개 또는 복수 개를 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및 B 중 적어도 하나", "A 또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C", "A, B 및 C 중 적어도 하나", 및 "A, B, 또는 C 중 적어도 하나"와 같은 문구들 각각은 그 문구들 중 해당하는 문구에 함께 나열된 항목들 중 어느 하나, 또는 그들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", 또는 "첫째" 또는 "둘째"와 같은 용어들은 단순히 해당 구성요소를 다른 해당 구성요소와 구분하기 위해 사용될 수 있으며, 해당 구성요소들을 다른 측면(예: 중요성 또는 순서)에서 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에, "기능적으로" 또는 "통신적으로"라는 용어와 함께 또는 이런 용어 없이, "커플드" 또는 "커넥티드"라고 언급된 경우, 그것은 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로(예: 유선으로), 무선으로, 또는 제 3 구성요소를 통하여 연결될 수 있다는 것을 의미한다.

[0169] 본 문서의 다양한 실시예들에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현된 유닛을 포함할 수 있으며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로와 같은 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는, 상기 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 일실시예에 따르면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)의 형태로 구현될 수 있다.

[0170] 본 문서의 다양한 실시예들은 기기(machine)(예: 전자 장치(901)) 의해 읽을 수 있는 저장 매체(storage medium)(예: 내장 메모리(936) 또는 외장 메모리(938))에 저장된 하나 이상의 명령어들을 포함하는 소프트웨어(예: 프로그램(940))로서 구현될 수 있다. 예를 들면, 기기(예: 전자 장치(901))의 프로세서(예: 프로세서(920))는, 저장 매체로부터 저장된 하나 이상의 명령어들 중 적어도 하나의 명령을 호출하고, 그것을 실행할 수 있다. 이것은 기기가 상기 호출된 적어도 하나의 명령어에 따라 적어도 하나의 기능을 수행하도록 운영되는 것을 가능하게 한다. 상기 하나 이상의 명령어들은 컴파일러에 의해 생성된 코드 또는 인터프리터에 의해 실행될 수 있는 코드를 포함할 수 있다. 기기로 읽을 수 있는 저장 매체는, 비일시적(non-transitory) 저장 매체의 형

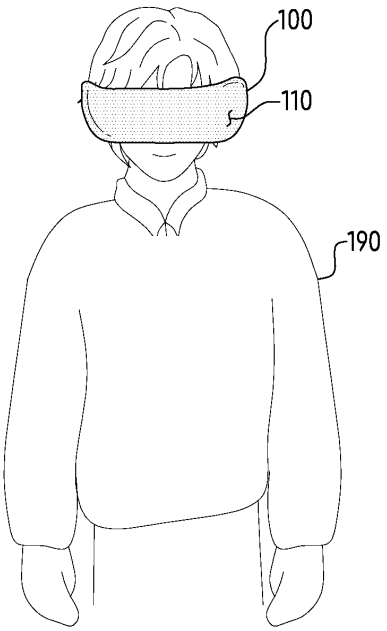
태로 제공될 수 있다. 여기서, '비일시적'은 저장 매체가 실재(tangible)하는 장치이고, 신호(signal)(예: 전자기파)를 포함하지 않는다는 것을 의미할 뿐이며, 이 용어는 데이터가 저장 매체에 반영구적으로 저장되는 경우와 임시적으로 저장되는 경우를 구분하지 않는다.

[0171] 일실시예에 따르면, 본 문서에 개시된 다양한 실시예들에 따른 방법은 컴퓨터 프로그램 제품(computer program product)에 포함되어 제공될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 상품으로서 판매자 및 구매자 간에 거래될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체(예: compact disc read only memory(CD-ROM))의 형태로 배포되거나, 또는 어플리케이션 스토어(예: 플레이 스토어™)를 통해 또는 두 개의 사용자 장치들(예: 스마트 폰들) 간에 직접, 온라인으로 배포(예: 다운로드 또는 업로드)될 수 있다. 온라인 배포의 경우에, 컴퓨터 프로그램 제품의 적어도 일부는 제조사의 서버, 어플리케이션 스토어의 서버, 또는 중계 서버의 메모리와 같은 기기로 읽을 수 있는 저장 매체에 적어도 일시 저장되거나, 임시적으로 생성될 수 있다.

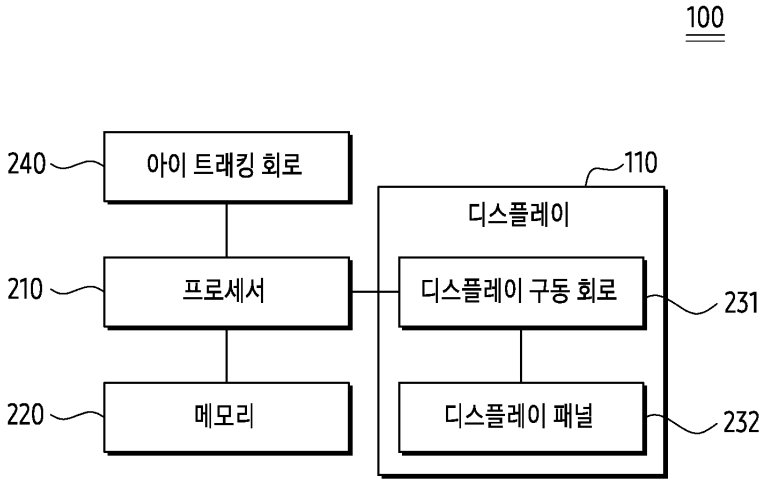
[0172] 다양한 실시예들에 따르면, 상기 기술한 구성요소들의 각각의 구성요소(예: 모듈 또는 프로그램)는 단수 또는 복수의 개체를 포함할 수 있으며, 복수의 개체 중 일부는 다른 구성요소에 분리 배치될 수도 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 전술한 해당 구성요소들 중 하나 이상의 구성요소들 또는 동작들이 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 구성요소들 또는 동작들이 추가될 수 있다. 대체적으로 또는 추가적으로, 복수의 구성요소들(예: 모듈 또는 프로그램)은 하나의 구성요소로 통합될 수 있다. 이런 경우, 통합된 구성요소는 상기 복수의 구성요소들 각각의 구성요소의 하나 이상의 기능들을 상기 통합 이전에 상기 복수의 구성요소들 중 해당 구성요소에 의해 수행되는 것과 동일 또는 유사하게 수행할 수 있다. 다양한 실시예들에 따르면, 모듈, 프로그램 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적으로, 병렬적으로, 반복적으로, 또는 휴리스틱하게 실행되거나, 상기 동작들 중 하나 이상이 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 하나 이상의 다른 동작들이 추가될 수 있다.

도면

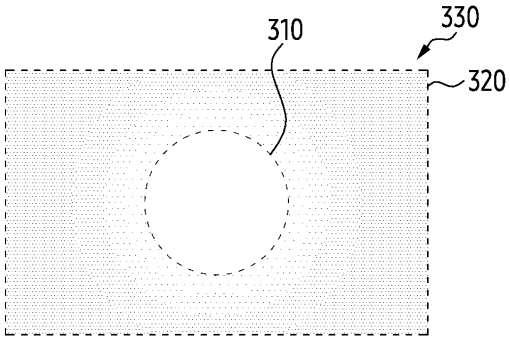
도면1

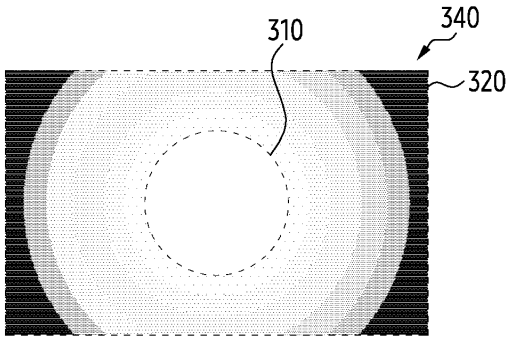


도면2

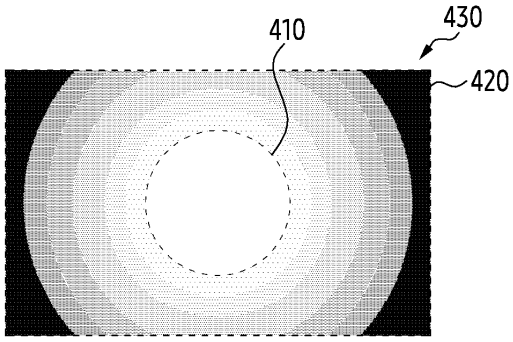

100
240
아이 트래킹 회로
110
디스플레이
210
프로세서
디스플레이 구동 회로
231
220
메모리
디스플레이 패널
232

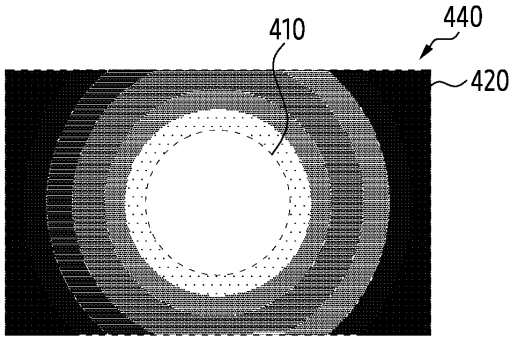
도면3


310
330
320

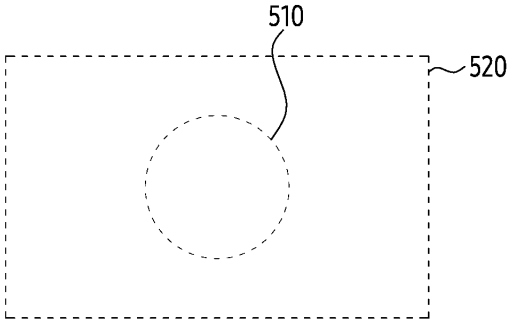

310
340
320

도면4

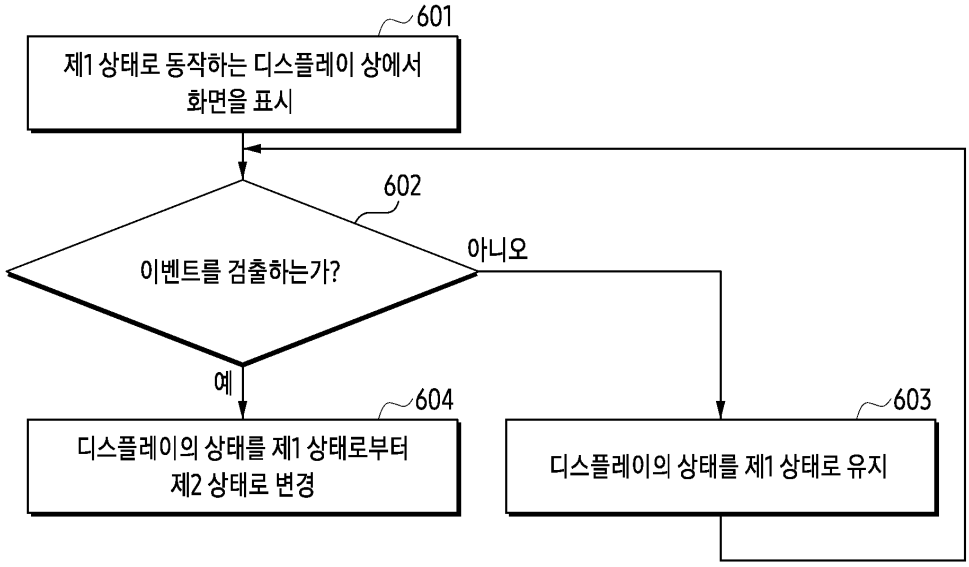




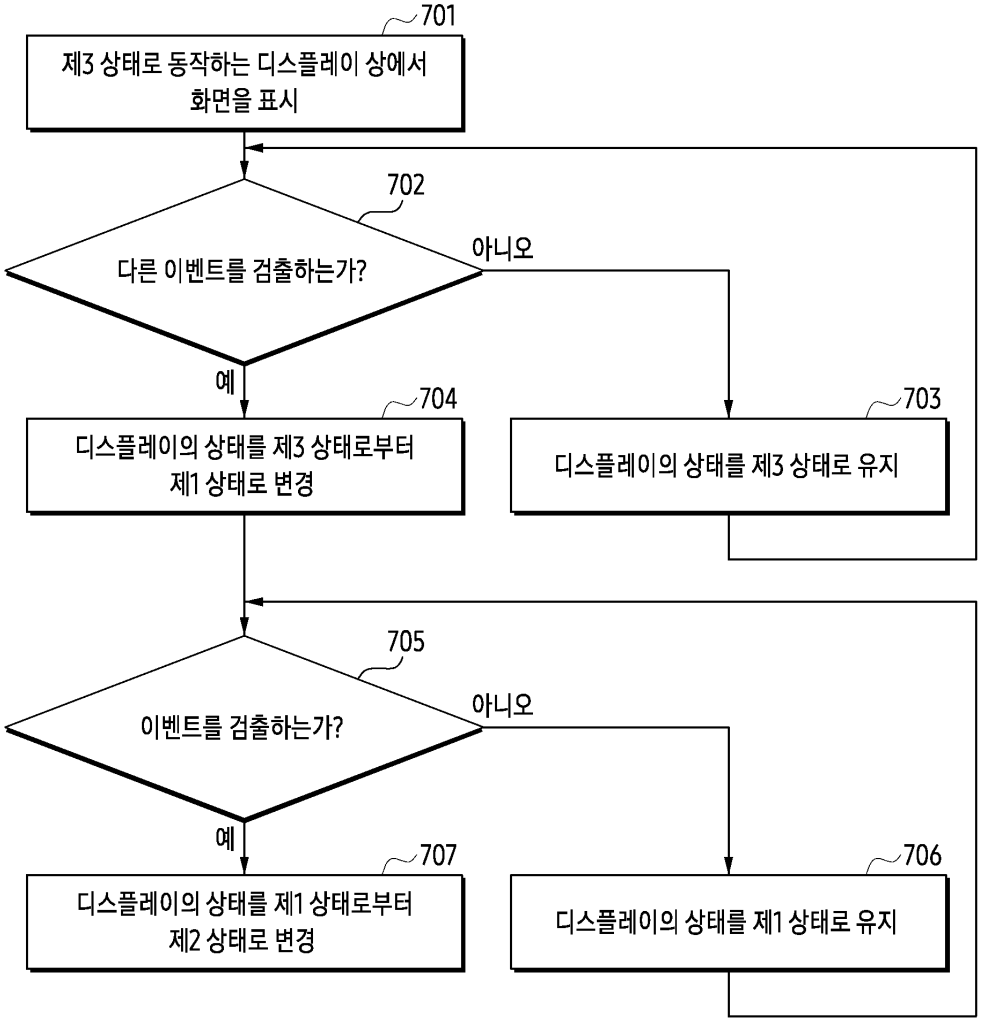
도면5



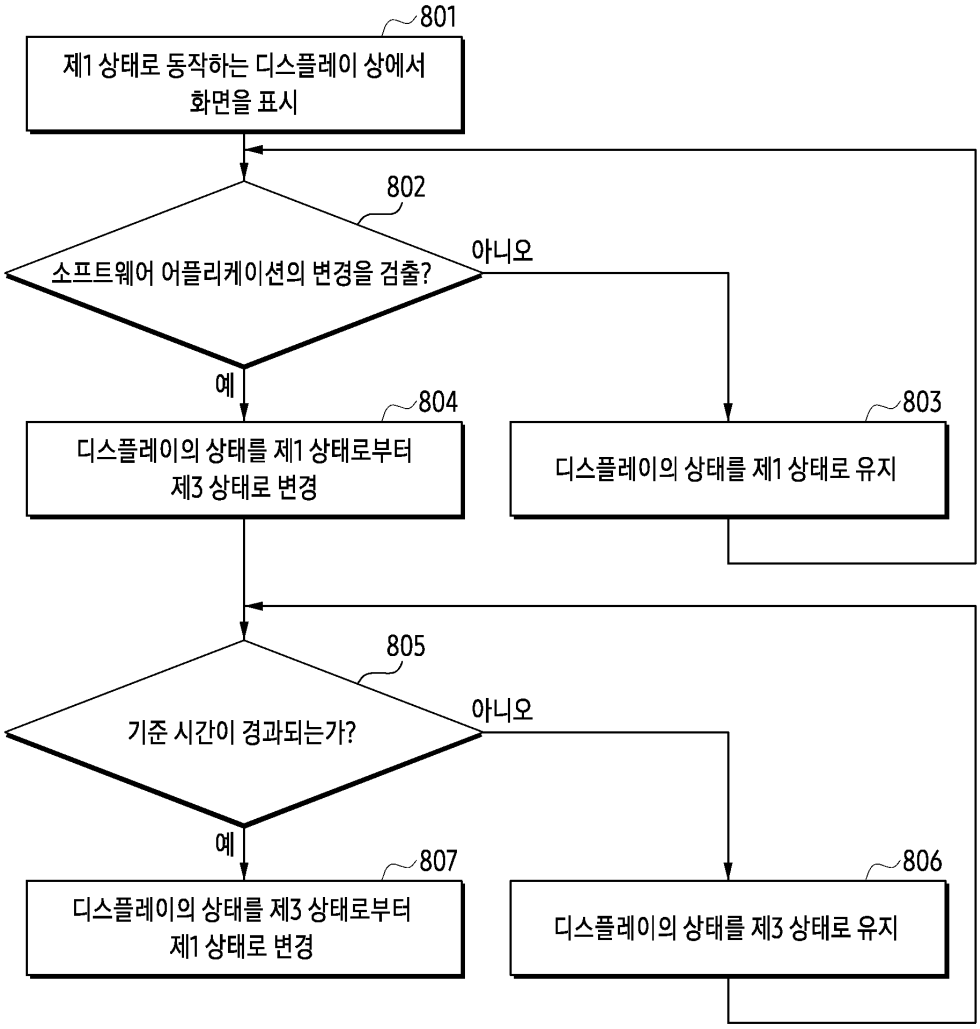
도면6


601
제1 상태로 동작하는 디스플레이 상에서 화면을 표시
602
이벤트를 검출하는가?
아니오
예
604
디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제2 상태로 변경
603
디스플레이의 상태를 제1 상태로 유지

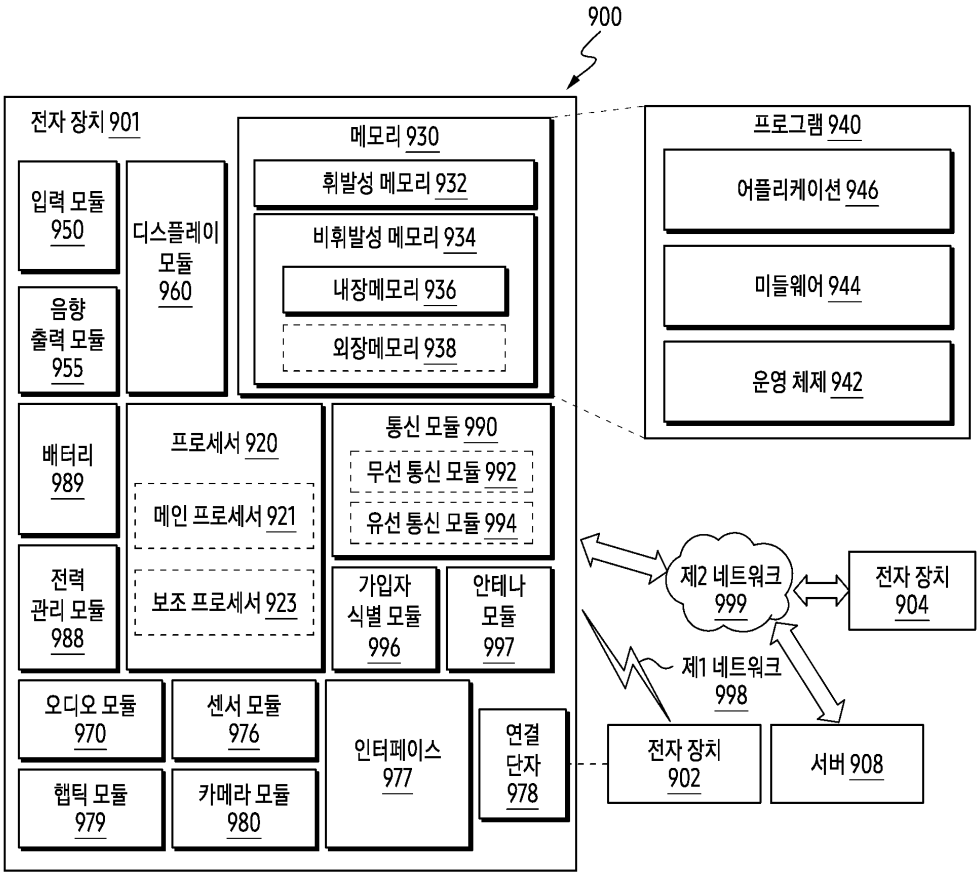
도면7


701
제3 상태로 동작하는 디스플레이 상에서 화면을 표시
702
다른 이벤트를 검출하는가?
아니오
예
704
디스플레이의 상태를 제3 상태로부터 제1 상태로 변경
703
디스플레이의 상태를 제3 상태로 유지
705
이벤트를 검출하는가?
아니오
예
707
디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제2 상태로 변경
706
디스플레이의 상태를 제1 상태로 유지

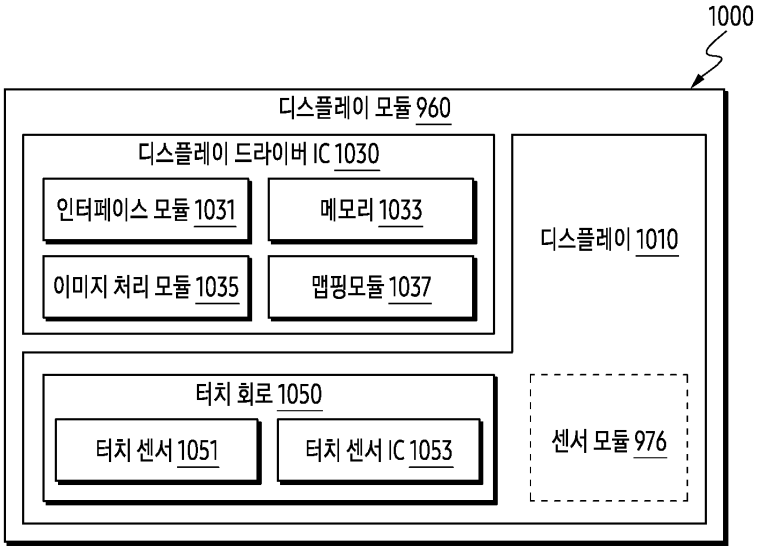
도면8


801
제1 상태로 동작하는 디스플레이 상에서 화면을 표시
802
소프트웨어 어플리케이션의 변경을 검출?
아니오
예
804
디스플레이의 상태를 제1 상태로부터 제3 상태로 변경
803
디스플레이의 상태를 제1 상태로 유지
805
기준 시간이 경과되는가?
아니오
예
807
디스플레이의 상태를 제3 상태로부터 제1 상태로 변경
806
디스플레이의 상태를 제3 상태로 유지

도면9


900
전자 장치 901
메모리 930
휘발성 메모리 932
비휘발성 메모리 934
내장메모리 936
외장메모리 938
입력 모듈 950
디스플레이 모듈 960
음향 출력 모듈 955
배터리 989
프로세서 920
메인 프로세서 921
보조 프로세서 923
통신 모듈 990
무선 통신 모듈 992
유선 통신 모듈 994
전력 관리 모듈 988
가입자 식별 모듈 996
안테나 모듈 997
오디오 모듈 970
센서 모듈 976
햅틱 모듈 979
카메라 모듈 980
인터페이스 977
연결 단자 978
프로그램 940
어플리케이션 946
미들웨어 944
운영 체제 942
제2 네트워크 999
전자 장치 904
제1 네트워크 998
전자 장치 902
서버 908

도면10


1000
디스플레이 모듈 960
디스플레이 드라이버 IC 1030
인터페이스 모듈 1031
메모리 1033
이미지 처리 모듈 1035
맵핑모듈 1037
디스플레이 1010
터치 회로 1050
터치 센서 1051
터치 센서 IC 1053
센서 모듈 976