

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2024년 2월 29일 (29.02.2024)



(10) 국제공개번호

WO 2024/043384 A1

(51) 국제특허분류:

G06F 1/16 (2006.01)

G06F 3/14 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

G06V 40/16 (2022.01)

G06V 40/10 (2022.01)

G06N 3/08 (2006.01)

(ROH, Junho); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)케이비케이 (KBK & ASSOCIATES); 05556 서울특별시 송파구 올림픽로 82 (잠실현대빌딩 7층), Seoul (KR).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/013606

(22) 국제출원일: 2022년 9월 13일 (13.09.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:

10-2022-0107893 2022년 8월 26일 (26.08.2022) KR

10-2022-0110290 2022년 8월 31일 (31.08.2022) KR

(71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울특별시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

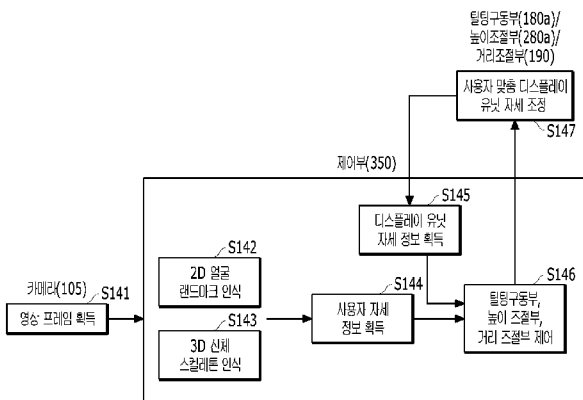
(72) 발명자: 박진호 (PARK, Jinho); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 전현재 (JUN, Hyunjae); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 박태웅 (PARK, Taewoong); 06772 서울특별시 서초구 양재대로 11길 19 LG전자 특허센터, Seoul (KR). 노준호

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: DISPLAY DEVICE AND CONTROL METHOD THEREOF

(54) 발명의 명칭: 디스플레이 디바이스 및 그 제어 방법



- 105 ... Camera
- 180a ... Tilting driving unit
- 190 ... Distance control unit
- 280a ... Height control unit
- 350 ... Control unit
- S141 ... Acquire image frame
- S142 ... Recognize 2D face landmark
- S143 ... Recognize 3D body skeleton
- S144 ... Acquire user posture information
- S145 ... Acquire display unit position information
- S146 ... Control tilting driving unit, height control unit, and distance control unit
- S147 ... Adjust display unit position to user

(57) Abstract: The present invention relates to a display device having a display unit the position of which can be automatically adjusted according to a user's posture, and a control method thereof. The present invention may provide a display device comprising: a signal input unit; a display unit which includes a display panel and a camera; a support device which supports the display unit; a position adjustment driving unit which is provided in the support device to be able to adjust the position of the display unit; and a control unit which controls the position adjustment driving unit so that a position of the display unit is coincident with a face feature point and a posture of a user that are inferred by an artificial intelligence model from a first user image acquired through the camera.

(57) 요약서: 사용자의 자세에 따라 디스플레이 유닛의 자세가 자동으로 조정될 수 있는 디스플레이 디바이스 및 그 제어 방법에 관한 것으로서, 신호입력부, 디스플레이 패널과 카메라를 구비하는 디스플레이 유닛, 상기 디스플레이 유닛을 지지하는 지지 장치, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정할 수 있도록 상기 지지 장치에 구비되는 자세 조정 구동부, 및 상기 카메라를 통해 획득되는 제 1 사용자 영상으로부터 인공지능 모델에 의해 추론되는 사용자 얼굴의 특징점 및 사용자 자세에 상기 디스플레이 유닛의 자세가 부합하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 디스플레이 디바이스 및 그 제어 방법

기술분야

- [1] 본 개시는 디스플레이 유닛의 높이 및/또는 틸트각 조절이 가능한 디스플레이 디바이스 및 제어 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근 정보화 사회가 진전됨에 따라 디스플레이 디바이스는 엘시디(LCD: Liquid Crystal Display Device), 피디피(PDP: Plasma Display Panel), 이엘디(Electro Luminescent Display), 브이에프디(Vacuum Fluorescent Display) 등 다양한 디스플레이 디바이스가 개발 및 사용되고 있다.
- [3] 이러한 디스플레이 디바이스는, 영상이 표시되는 디스플레이 유닛 및 상기 디스플레이 유닛을 책상 및/또는 테이블의 상면으로부터 미리 설정된 높이로 이격되게 지지하는 지지장치를 구비하여 구성된다.
- [4] 이러한 종래의 디스플레이 디바이스에 있어서는, 사용자는 자신의 자세에 따라 상기 디스플레이 유닛의 높이 및/또는 틸트각을 수동으로 조절하여야 하므로 불편하고, 사용자의 자세가 변할 때마다 이를 일일이 조절한다는 것은 상당히 번거롭다는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 개시는 전술한 문제점을 해결하기 위해 제안되는 것으로서, 사용자의 자세에 따라 디스플레이 유닛의 자세가 자동으로 조정될 수 있는 디스플레이 디바이스 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 개시의 일 측면에 따르면, 신호입력부, 디스플레이 패널과 카메라를 구비하는 디스플레이 유닛, 상기 디스플레이 유닛을 지지하는 지지 장치, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정할 수 있도록 상기 지지 장치에 구비되는 자세 조정 구동부, 및 상기 카메라를 통해 획득되는 제 1 사용자 영상으로부터 인공지능 모델에 의해 추론되는 사용자 얼굴의 특징점 및 사용자 자세에 상기 디스플레이 유닛의 자세가 부합하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.
- [7] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상에서의 사용자 얼굴의 두 특징점 간의 특징점 픽셀 거리에 기반하여 산출되는 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 이격 거리에 기반하여 상기 사용자 자세를 추론할 수 있다.
- [8] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상으로부터 상기 인공지능 모델에 의해 추론되는 2차원 랜드마크 정보에 기반하여 상기 특징점 픽셀 거리를 산출할 수 있다.

- [9] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상으로부터 상기 인공지능 모델에 의해 추론되는 상기 3차원 신체 스켈레톤 정보에 기반하여 상기 특징점 픽셀 거리를 보정할 수 있다.
- [10] 상기 제어부는, 사용자 기본 자세를 취하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 1 높이에서 획득하고, 상기 사용자 기본 자세를 유지하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 3 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 2 높이에서 획득하고, 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상에 기반하여, 상기 디스플레이 유닛 및 상기 사용자 간의 기준 이격 거리를 산출하고, 제 2 사용자 영상 또는 제 3 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 기준 픽셀 거리를 산출하고, 상기 기준 이격 거리 및 상기 기준 픽셀 거리에 더욱 기반하여 제 1 사용자 영상에서의 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 상기 이격 거리를 산출할 수 있다.
- [11] 상기 제어부는, 상기 기준 이격 거리 및 상기 기준 픽셀 거리에 대한 데이터를 상기 사용자에게 매칭하여 저장하도록 제어할 수 있다.
- [12] 상기 제어부는, 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상에서의 상기 피사체의 좌우 움직임이 소정 픽셀 거리 이내인 경우에 상기 기준 이격 거리 및 상기 기준 픽셀 거리에 관한 데이터를 저장하도록 제어할 수 있다.
- [13] 상기 제어부는, 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상 획득 시의 상기 디스플레이 유닛의 배향 정보에 기반하여 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상 중 적어도 하나를 보정하고, 상기 보정된 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상에 기반하여 상기 기준 이격 거리 및 기준 픽셀 거리를 산출할 수 있다.
- [14] 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점은 양안일 수 있다.
- [15] 상기 제어부는, 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상을 이용하여 상기 사용자의 3차원 신체 메시지를 생성할 수 있다.
- [16] 상기 제어부는, 상기 3차원 신체 메시에 기반하여 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 산출할 수 있다.
- [17] 상기 제어부는, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 신호입력부를 통해 상기 사용자에게 의해 보정될 수 있도록 제어할 수 있다.
- [18] 상기 제어부는, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에게 의해 보정되는 경우, 상기 보정된 자세 설정을 사용자 선호 설정으로 저장하고, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에게 의해 보정되지 않는 경우, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 상기 사용자 선호 설정으로 저장하고, 상기 사용자 선호 설정에 더욱 고려하여 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [19] 상기 제어부는, 제 2 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상 획득 시의 사용자 기본 자세 및 상기 사용자 선호 설정 간의 공간적 관계에 더욱 기반하여 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.

- [20] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상에서 상기 사용자의 자리 비율이 감지되는 경우 상기 자리 비율이 감지된 시점의 상기 디스플레이 유닛의 자세를 유지하고, 상기 자리 비율이 감지된 시점부터 상기 자리 비율이 소정 시간 동안 계속 감지되는 경우, 상기 사용자 선호 설정에 따라 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [21] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상 내의 상기 사용자 자세에 기반하여 정해지는 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [22] 상기 제어부는, 상기 사용자 기본 자세 및 상기 사용자 선호 설정 간의 공간적 관계에 더욱 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위를 정할 수 있다.
- [23] 상기 제어부는, 상기 상하 이동 범위 내에서 연속적인 정현파 곡선 궤적의 높이 변동을 갖도록 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [24] 상기 제어부는, 상기 상하 이동 범위 이내의 랜덤 높이에서 상기 디스플레이 유닛의 높이가 유지되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [25] 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 카메라를 통해 사용자 영상을 촬영하는 단계, 및 상기 사용자 영상으로부터 인공지능 모델에 의해 추론되는 사용자 얼굴의 특징점 및 사용자 자세에 부합하도록 디스플레이 유닛의 자세를 제어하는 단계를 포함하는 디스플레이 디바이스의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [26] 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 신호입력부, 디스플레이 패널과 카메라를 구비하는 디스플레이 유닛, 상기 디스플레이 유닛을 지지하는 지지 장치, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정할 수 있도록 상기 지지 장치에 구비되는 자세 조정 구동부, 및 사용자를 피사체로 하는 제 1 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 1 높이에서 획득하고, 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 2 높이에서 획득하고, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상에 기반하여, 상기 디스플레이 유닛 및 상기 사용자 간의 제 1 이격 거리를 산출하고, 제 1 사용자 영상 또는 제 2 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 제 1 픽셀 거리를 산출하고, 상기 사용자에 대한 제 1 이격 거리 및 제 1 픽셀 거리에 관한 데이터를 저장하고, 상기 사용자를 피사체로 하는 제 3 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 획득하고, 제 3 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 제 2 픽셀 거리를 산출하고, 제 2 픽셀 거리 및 상기 저장된 데이터에 기반하여 산출되는 상기 디스플레이 유닛 및 상기 사용자 간의 제 2 이격 거리에 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.
- [27] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상에서의 상기 피사체의 좌우 움직임이 소정 픽셀 거리 이내인 경우에 제 1 이격 거리 및 제 1 픽셀 거리에

- 관한 데이터를 저장하도록 제어할 수 있다.
- [28] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상 획득 시의 상기 디스플레이 유닛의 배향 정보에 기반하여 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상 중 적어도 하나를 보정하고, 상기 보정된 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상에 기반하여 제 1 이격 거리 및 제 1 픽셀 거리를 산출할 수 있다.
- [29] 상기 제어부는, 제 3 사용자 영상으로부터 산출되는 2차원 랜드마크 정보에 기반하여 제 2 픽셀 거리를 산출할 수 있다.
- [30] 상기 제어부는, 제 3 사용자 영상으로부터 산출되는 3차원 신체 스켈레톤 정보에 기반하여 제 2 픽셀 거리를 보정할 수 있다.
- [31] 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점은 양안일 수 있다.
- [32] 상기 제어부는, 제 2 이격 거리에 기반하여 감지되는 제 3 사용자 영상 내의 사용자 자세에 기반하여 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [33] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상을 이용하여 상기 사용자의 3차원 신체 메시지를 생성할 수 있다.
- [34] 상기 제어부는, 상기 3차원 신체 메시에 기반하여 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 산출할 수 있다.
- [35] 상기 제어부는, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 신호입력부를 통해 상기 사용자에 의해 보정될 수 있도록 제어할 수 있다.
- [36] 상기 제어부는, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되는 경우, 상기 보정된 자세 설정을 사용자 선호 설정으로 저장하고, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되지 않는 경우, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 상기 사용자 선호 설정으로 저장하고, 상기 사용자 선호 설정에 더욱 고려하여 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [37] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상 획득 시의 사용자 기본 자세 및 상기 사용자 선호 설정 간의 공간적 관계에 더욱 기반하여 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [38] 상기 제어부는, 상기 공간적 관계가 유지되도록 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 사용자 자세를 추종하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [39] 상기 사용자 자세 모드는 주시 모드 및 비주시 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 사용자 자세 모드가 상기 주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 사용자 자세를 추종하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하고, 상기 사용자 자세 모드가 상기 비주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 사용자 자세를 추종하지 않도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [40] 상기 사용자 자세 모드가 상기 주시 모드인 경우, 상기 사용자 자세 모드는 집중 모드 및 릴렉스 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 사용자 자세 모드가 상기 집중 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛이 상기 사용자 자세에 따른 사용자

- 눈높이와 같이 방향으로 이동하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [41] 상기 제어부는, 상기 사용자 자세 모드가 상기 릴렉스 모드인 경우, 상기 사용자 눈높이가 내려감에 따라 상기 디스플레이 유닛의 높이가 올라갈 수 있도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [42] 상기 제어부는, 상기 사용자 자세가 거북목 자세인 경우, 거북목 자세 경고를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [43] 상기 제어부는, 상기 사용자 자세가 거북목 자세인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 사용자 자세를 추종하지 않고 상기 디스플레이 유닛의 높이가 올라가도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [44] 상기 제어부는, 상기 사용자가 거북목 자세를 벗어날 때까지 상기 디스플레이 유닛의 높이가 올라가도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [45] 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 사용자를 피사체로 하는 제 1 사용자 영상을 카메라를 통해 디스플레이 유닛의 제 1 높이에서 획득하는 단계, 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 2 높이에서 획득하는 단계, 제 1 사용자 영상 및 제 2 사용자 영상에 기반하여, 상기 디스플레이 유닛 및 상기 사용자 간의 제 1 이격 거리를 산출하는 단계, 제 1 사용자 영상 또는 제 2 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 제 1 픽셀 거리를 산출하는 단계, 상기 사용자에 대한 제 1 이격 거리 및 제 1 픽셀 거리에 관한 데이터를 저장하는 단계, 상기 사용자를 피사체로 하는 제 3 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 획득하는 단계, 제 3 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 제 2 픽셀 거리를 산출하는 단계, 및 제 2 픽셀 거리 및 상기 저장된 데이터에 기반하여 산출되는 상기 디스플레이 유닛 및 상기 사용자 간의 제 2 이격 거리에 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하는 단계를 포함하는 디스플레이 디바이스의 제어 방법을 제공할 수 있다.
- [46] 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 디스플레이 패널과 카메라를 구비하는 디스플레이 유닛, 상기 디스플레이 유닛을 지지하는 지지 장치, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정할 수 있도록 상기 지지 장치에 구비되는 자세 조정 구동부, 및 상기 카메라를 통해 촬영되는 제 1 사용자 영상 내의 제 1 사용자 자세에 기반하여 정해지는 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 제어부를 포함하는 디스플레이 디바이스를 제공할 수 있다.
- [47] 상기 제어부는, 사용자 기본 자세 및 사용자 선호 설정 간의 공간적 관계에 더욱 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위를 정할 수 있다.
- [48] 상기 제어부는, 상기 상하 이동 범위 내에서 연속적인 정현파 곡선 궤적의 높이 변동을 갖도록 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [49] 상기 제어부는, 한 주기 동안 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 상하 이동 범위 내에서 조정된 이후에, 상기 사용자 선호 설정 및 상기 카메라를 통해

촬영되는 제 2 사용자 영상 내의 제 2 사용자 자세에 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위를 업데이트하고, 다음 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 업데이트된 상하 이동 범위 내에서 조정되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.

- [50] 상기 제어부는, 상기 정현파 곡선 궤적의 최초 높이는 상기 상하 이동 범위가 정해지는 시점의 상기 디스플레이 유닛의 높이에 따라 달라지도록 제어할 수 있다.
- [51] 상기 제어부는, 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 상하 이동 범위 이내에 있는 경우에는 상기 디스플레이 유닛의 높이가 제 1 속도로 정현파 곡선 궤적을 따라 변화하도록 하고, 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 상하 이동 범위 밖에 있는 경우에는 상기 디스플레이 유닛의 높이가 제 1 속도보다 빠른 제 2 속도로 상기 상하 이동 범위의 경계까지 이동한 다음 제 1 속도로 상기 정현파 곡선 궤적을 따라 변화하도록 제어할 수 있다.
- [52] 상기 제어부는, 상기 상하 이동 범위 이내의 랜덤 높이에서 상기 디스플레이 유닛의 높이가 유지되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [53] 상기 제어부는, 한 주기 동안 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 랜덤 높이에서 유지된 이후에, 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 랜덤 높이를 업데이트하고, 다음 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 업데이트된 랜덤 높이에서 유지되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [54] 상기 제어부는, 상기 사용자 영상에서 상기 사용자의 자리 비움이 감지되는 경우 상기 자리 비움이 감지된 시점의 상기 디스플레이 유닛의 자세를 유지하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [55] 상기 제어부는, 상기 자리 비움이 감지된 시점부터 상기 자리 비움이 소정 시간 동안 계속 감지되는 경우, 상기 사용자 선호 설정에 따라 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [56] 상기 제어부는, 상기 디스플레이 유닛의 전방에 상기 사용자가 존재함이 감지되는 경우에 상기 디스플레이 유닛의 자세 조정을 개시할 수 있다.
- [57] 상기 제어부는, 사용자 자세 모드를 더욱 고려하여 상기 디스플레이 유닛의 자세 조정을 수행하도록 제어할 수 있다.
- [58] 상기 사용자 자세 모드는 주시 모드 및 비주시 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 사용자 자세 모드가 상기 주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하고, 상기 사용자 자세 모드가 상기 비주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하지 않도록 상기 자세 조정 구동부를 제어할 수 있다.
- [59] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 신체 스켈레톤 정보를 획득하고, 상기 신체 스켈레톤 정보에 기반하여 상기 사용자의 시선이 상기 디스플레이 패널과 교차하는 시선 점을 획득하고, 상기 시선 점이 상기 디스플레이 패널 내에 존재하는지 여부에 기반하여 상기 주시 모드 및 상기

비주시 모드를 구별할 수 있다.

- [60] 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상에서의 사용자 얼굴의 두 특징점 간의 특징점 픽셀 거리에 기반하여 산출되는 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 이격 거리에 기반하여 상기 사용자 자세를 판단할 수 있다.
- [61] 상기 제어부는, 상기 사용자 기본 자세를 취하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 1 높이에서 획득하고, 상기 사용자 기본 자세를 유지하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 3 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 2 높이에서 획득하고, 제 2 사용자 영상 또는 제 3 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 기준 픽셀 거리를 산출하고, 상기 기준 이격 거리 및 상기 기준 픽셀 거리에 더욱 기반하여 제 1 사용자 영상에서의 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 상기 이격 거리를 산출할 수 있다.
- [62] 상기 제어부는, 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상을 이용하여 생성되는 상기 사용자의 3차원 신체 메시에 기반하여 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 산출할 수 있다.
- [63] 상기 제어부는, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되는 경우, 상기 보정된 자세 설정을 사용자 선호 설정으로 저장하고, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되지 않는 경우, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 상기 사용자 선호 설정으로 저장하도록 제어할 수 있다.
- [64] 또한, 본 개시의 일 측면에 따르면, 카메라를 통해 사용자 영상을 촬영하는 단계, 및 상기 사용자 영상 내의 사용자 자세에 기반하여 정해지는 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하는 단계를 포함하는 디스플레이 디바이스의 제어 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [65] 본 개시에 따른 디스플레이 디바이스 및 그 제어 방법의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [66] 본 개시의 여러 측면들 중 중 적어도 하나에 의하면, 사용자의 자세에 따라 디스플레이 유닛의 자세가 자동으로 조정될 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [67] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 측면도이다.
- [68] 도 2는 도 1의 디스플레이 디바이스의 배면 사시도이다.
- [69] 도 3은 도 1의 제1암 및 디스플레이 유닛의 결합영역의 단면도이다.
- [70] 도 4는 도 3의 내부 사시도이다.
- [71] 도 5는 도 3의 구동기어 및 종동기어를 도시한 도면이다.
- [72] 도 6은 도 1의 필러의 내부를 도시한 단면도이다.
- [73] 도 7은 도 6의 상부필러의 단면도이다.

- [74] 도 8는 도 6의 하부필러의 단면도이다.
- [75] 도 9은 도 7의 클러치의 구조를 개략적으로 설명한 도면이다.
- [76] 도 10는 도 1의 디스플레이 디바이스의 제어블록도이다.
- [77] 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 AI 서버를 도시한다.
- [78] 도 12은 도 2의 디스플레이유닛이 상하방향으로 피벗된 상태를 도시한 도면이다.
- [79] 도 13는 도 2의 디스플레이유닛의 상하 틸팅 및 높이 조절을 설명하기 위한 도면이다.
- [80] 도 14는 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 동작을 설명하기 위한 블록도를 도시한다.
- [81] 도 15는 본 개시의 일 실시예에 따른 사용자의 2차원 얼굴 랜드마크 인식을 설명하기 위한 도면이다.
- [82] 도 16의 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 유닛 및 사용자 간의 거리에 따른 디스플레이 유닛에 장착된 카메라에 의해 촬영된 사용자 영상에서의 사용자의 눈높이의 변화를 도시한다.
- [83] 도 17는 본 개시의 일 실시예에 따른 사용자의 3차원 신체 스켈레톤 인식을 설명하기 위한 도면이다.
- [84] 도 18은 도 17의 3차원 신체 스켈레톤으로부터 획득할 수 있는 상기 사용자의 자세 정보의 예시를 도시한다.
- [85] 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따라 감지되는 사용자의 자세의 변화의 예시를 도시한다.
- [86] 도 20을 본 개시의 일 실시예에 따른 캘리브레이션의 준비 프로세스를 도시한다.
- [87] 도 21 및 도 22는 본 개시의 일 실시예에 따른 캘리브레이션을 가이드하기 위해 위해 디스플레이되는 가이드 화면을 도시한다.
- [88] 도 23는 본 개시의 일 실시예에 따른 캘리브레이션의 수행 프로세스를 도시한다.
- [89] 도 24 내지 도 26은 본 개시의 일 실시예에 따른 캘리브레이션을 가이드하기 위해 위해 디스플레이되는 가이드 화면을 도시한다.
- [90] 도 27은 본 개시의 일 실시예에 따라 제시되는 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세를 수정하기 위한 수정 프로세스를 도시한다.
- [91] 도 28은 본 개시의 일 실시예에 따라 디스플레이 디바이스에서 사용자 별로 선호 설정을 호출하거나 등록하는 프로세스를 도시한다.
- [92] 도 29는 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조절을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [93] 도 30은 본 개시의 일 실시예에 따라 디스플레이 디바이스가 사용자를 탐색하는 순서도를 도시한다.
- [94] 도 31은 본 개시의 일 실시예에 따라 디스플레이 디바이스가 사용자의 자리

비율을 감지하는 순서도를 도시한다.

- [95] 도 32는 본 개시의 일실시예에 따른 사용자의 자세 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [96] 도 33은 본 개시의 일실시예에 따른 사용자의 자세 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [97] 도 34는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [98] 도 35는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [99] 도 36은 도 35의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [100] 도 37는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [101] 도 38은 도 37의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [102] 도 39는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [103] 도 40은 도 39의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [104] 도 41 내지 도 43는 도 40에 따른 자세 조정 맵의 변형을 도시한다.
- [105] 도 44는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [106] 도 45은 도 44의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [107] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 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, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

- [108] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [109] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [110] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [111] 본 출원에서, "A 및 B 중 적어도 하나"라는 표현은 "A"를 의미할 수도 있고, "B"를 의미할 수도 있고, "A"와 "B"를 모두 의미할 수도 있다.
- [112] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [113] 본 명세서에서 설명되는 디스플레이 디바이스에는 모니터, 휴대폰, 스마트폰(smart phone), 노트북 컴퓨터(laptop computer), 디지털방송용 단말기, PDA(personal digital assistants), PMP(portable multimedia player), 네비게이션, 슬레이트 PC(slate PC), 태블릿 PC(tablet PC), 울트라북(ultrabook), 디지털 TV 등이 포함될 수 있다.
- [114] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 측면도이고, 도 2는 도 1의 디스플레이 디바이스의 배면 사시도이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 개시의 일 실시예에 따른 디스플레이 디바이스는, 디스플레이 유닛(100), 마운트브래킷(도 3의 140a), 제1암(160), 제2암(190), 제3암(220), 필러(270) 및 고정유닛(310)을 구비한다.
- [115] 상기 디스플레이 유닛(100)은, 전면에 영상이 표시되는 화면이 구비되게 구성된다.
- [116] 상기 디스플레이 유닛(100)은, 예를 들면, 상기 화면을 형성하는 디스플레이 패널(1001) 및 상기 디스플레이 패널(1001)을 감싸 지지하는 커버(1002)를 구비하여 구성된다.
- [117] 본 실시예의 디스플레이 디바이스는, 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 디스플레이 유닛(100)의 배면에 결합되고 상기 디스플레이 유닛(100)의 경사각, 높이 및 거리를 조절할 수 있게 지지하는 지지장치(130a)를 구비하여 구성된다.
- [118] 상기 지지장치(130a)는, 마운트브래킷(140), 제1암(160), 제2암(190),

- 제3암(220), 필러(270) 및 고정유닛(310)을 구비하여 구성된다.
- [119] 상기 디스플레이 유닛(100)의 배면에는 상기 마운트브래킷(140), 제1암(160), 제2암(190), 제3암(220), 필러(270) 및 고정유닛(310)이 상대 운동 가능하게 결합된다.
- [120] 이에 의해, 상기 디스플레이 유닛(100)은 상대적으로 높은 자유도(자유도 5 이상)를 가지게 되므로, 사용자의 눈에 대해 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면의 높이, 전후방향의 거리, 상하 경사각의 조절이 각각 가능하여 적절한 시야각이 용이하게 확보될 수 있다.
- [121] 상기 마운트브래킷(140)은 상기 디스플레이 유닛(100)의 배면에 고정 결합되고, 상기 제1암(160)의 전방단부는 상기 마운트브래킷(140)에 수평으로 배치된 축(즉, 도 6의 틸팅축(1603))을 중심으로 상하방향으로 틸팅 가능하게 결합된다.
- [122] 상기 제1암(160)의 후방단부에는 상기 제2암(190)의 전방단부가 상하로 배치된 축을 중심으로 상대 회전 가능하게 결합된다.
- [123] 상기 제2암(190)의 후방단부에는 상기 제3암(220)의 전방단부가 상하로 배치된 축을 중심으로 상대 회전 가능하게 결합된다.
- [124] 상기 제3암(220)은 후방단부가 상기 필러(270)에 승강가능하게 결합된다.
- [125] 상기 필러(270)는 상하로 배치된 축을 중심으로 상기 고정유닛(310)에 상대 회전 가능하게 결합된다.
- [126] 상기 고정유닛(310)은 고정대상물(101)(예를 들면, 책상, 테이블 등의 상판)에 고정된다.
- [127] 상기 고정유닛(310)은 상기 고정대상물(101)의 테두리에 결합될 수 있다.
- [128] 본 실시예에서, 상기 고정대상물(101)은, 예를 들면, 직사각형 판상으로 형성되고, 상기 고정유닛(310)은 상기 고정대상물(101)의 후방 변부의 중앙에 결합되는 경우를 예를 들어 설명한다.
- [129] 본 실시예에서 상기 고정 유닛(310)은 상기 고정대상물(101)의 후방 변부에 결합되는 구조를 갖도록 구성되어야만 하는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 고정 유닛(310)은 상기 고정대상물(101)의 상판 위에 올려줄 수 있는 받침대 구조를 갖도록 구성될 수도 있다.
- [130] 상기 디스플레이 유닛(100)은, 예를 들면, 2개의 장변부(1003) 및 2개의 단변부(1004)를 구비한 직육면체 형상으로 구현된다.
- [131] 일반적으로, 상기 디스플레이 유닛(100)은 좌우로 긴 길이를 가지게 배치된다. 상기 디스플레이 유닛(100)의 2개의 장변부(1003)는 수평방향으로 배치되고, 상기 2개의 단변부(1004)는 수직방향으로 배치된다.
- [132] 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면이 전방을 향할 때, 상기 장변부(1003)는 좌우방향으로 배치되고, 상기 단변부(1004)는 상하방향으로 배치된다.
- [133] 본 실시예에서, 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면이 전방을 향하게 배치될 때, 상기 디스플레이 유닛(100)의 두께방향은 전후방향으로 지칭될 수 있다.

- [134] 본 실시예의 상기 디스플레이 유닛(100)은 배면에 결합되는 상기 제1암(160)을 중심으로 상기 2개의 장변부(1003)가 수평으로 배치되는 제1위치 및 상기 2개의 장변부(1003)가 수직으로 배치되는 제2위치 간을 회전(피벗) 가능하게 구성될 수 있다(도 11 참조).
- [135] 상기 디스플레이 유닛(100)의 전면에는 사용자를 촬영할 수 있는 카메라(105)가 구비된다. 상기 카메라(105)는, 예를 들면, 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면의 상측 테두리(장변부(1003))(예를 들면, 상단 베젤)의 중앙영역에 배치될 수 있다.
- [136] 이 경우 상기 카메라(105)는 사용자를 잘 촬영할 수 있도록, 상기 카메라(105)의 광학 축이 상기 디스플레이 유닛(100)의 법선을 기준으로 하향 방향으로 소정 각도 경사지도록 상기 디스플레이 유닛(100)에 배치될 수 있다.
- [137] 상기 디스플레이 유닛(100)의 배면에는 함몰부(도 5의 107)가 형성되고, 상기 함몰부(107)에는 상기 함몰부(107)의 개구를 차단할 수 있게 함몰부커버(도 3 내지 도 5의 110)가 구비된다. 상기 함몰부커버(110)에는 상기 제1암(160)의 일 측(전방단부)이 관통되게 결합된다.
- [138] 도 3은 도 1의 제1암 및 디스플레이 유닛(100)의 결합영역의 단면도이고, 도 4는 도 3의 내부 사시도이며, 도 5는 도 3의 구동기어 및 종동기어를 도시한 도면이다. 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 함몰부커버(110)의 내측에는 마운트브래킷(140)이 구비된다.
- [139] 상기 마운트브래킷(140)은 대략 직사각 판 형상을 구비한다.
- [140] 상기 함몰부커버(110)는 상기 마운트브래킷(140)의 외관을 감쌀 수 있는 정도의 크기의 직사각 판 형상으로 구현될 수 있다.
- [141] 본 실시예에서, 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 마운트브래킷(140)은 스냅핏(snapfit) 방식으로 결합되게 구성될 수 있다.
- [142] 구체적으로, 상기 마운트브래킷(140)의 상변부에는 상부결합돌기(1401)가 상향 돌출되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 함몰부(107)의 상측변부에는 상기 상부결합돌기(1401)가 삽입되는 상부결합돌기홈(미도시)이 형성될 수 있다.
- [143] 한편, 상기 함몰부(107)의 하측변부에는 탄성적으로 돌출 및 철회가능한 탄성돌기(1403)가 구비되고, 상기 마운트브래킷(140)의 하측변부에는 상기 탄성돌기(1403)의 전방에 배치되는 하부결합돌기(1402)가 구비될 수 있다. 상기 탄성돌기(1403)는 상기 하부결합돌기(1402)의 후방에 배치되어 상기 하부결합돌기(1402)의 후방이탈을 억제한다.
- [144] 상기 하부결합돌기(1402)는 상기 마운트브래킷(140)의 하단에서 전방으로 돌출된 수평구간(14021) 및 상기 수평구간(14021)에서 하향 절곡되는 수직구간(14022)을 구비하여 구성될 수 있다. 상기 탄성돌기(1403)는 상기 하부결합돌기(1402)의 수평구간(14021)의 하측, 상기 수직구간(14022)의 후방에 배치될 수 있다.
- [145] 도면에는 구체적으로 도시하지 아니하였으나, 상기 탄성돌기(1403)의 일

측(하측)에는 상기 탄성돌기(1403)가 상향 돌출되게 탄성력을 가하는 탄성돌기스프링이 구비될 수 있다. 상기 탄성돌기(1403)의 외측면(후면)에는 상기 탄성돌기(1403)의 이동방향에 경사지게 안내경사면(14031)이 형성된다. 상기 탄성돌기(1403)는 상기 안내경사면(14031)의 가압시 하측으로 철회되고, 상기 가압력이 해제되면 상기 탄성돌기스프링의 탄성력에 의해 상향 돌출되는 초기위치로 복귀된다.

- [146] 이러한 구성에 의하면, 상기 마운트브래킷(140)은 상부결합돌기(1401)의 단부가 상기 상부결합돌기홈에 삽입될 수 있게 후방으로 하향 경사진 상태로 결합된다. 상기 마운트브래킷(140)의 하측변부를 하향 회동시켜 상기 하부결합돌기(1402)가 상기 탄성돌기(1403)의 안내경사면(14031)에 접촉되게 하향 회동시킨 후 상기 하부결합돌기(1402)의 수직구간(14022)으로 상기 탄성돌기(1403)를 가압한다. 상기 하부결합돌기(1402)의 수직구간(14022)의 하단부가 상기 탄성돌기(1403)의 안내경사면(14031)에 접촉 및 가압되면 상기 탄성돌기(1403)는 하향 이동된다.
- [147] 상기 하부결합돌기(1402)의 수직구간(14022)은 상기 탄성돌기(1403)를 지나 상기 마운트브래킷(140)은 상기 디스플레이 유닛(100)의 배면에 접촉된다. 상기 하부결합돌기(1402)의 수직구간(14022)이 상기 탄성돌기(1403)를 지나 상기 탄성돌기(1403)에 작용하는 가압력이 해제되면 상기 탄성돌기(1403)는 상향 돌출되어 초기위치로 복귀된다. 이때, 상기 탄성돌기(1403)는 상기 하부결합돌기(1402)의 수평구간(14021)의 하측 및 수직구간(14022)의 후방에 배치됨으로써, 상기 마운트브래킷(140)이 상기 디스플레이 유닛(100)으로부터 불시에 분리되는 것이 억제될 수 있다.
- [148] 상기 함몰부커버(110) 및 상기 마운트브래킷(140)에는 상기 제1암(160)이 상대운동 가능하게 수용될 수 있게 수용공(1101, 1404)이 각각 관통 형성된다.
- [149] 상기 각 수용공(1101, 1404)은 상기 디스플레이 유닛(100)의 상하 틸팅 시 상기 제1암(160)의 상대 이동 궤적에 대응되게 상하로 긴 길이를 가지게 각각 형성된다.
- [150] 본 실시예에서, 상기 제1암(160)은, 예를 들면, 제1암바디(1601) 및 상기 제1암바디(1601)의 일 단부(후방단부)에 상기 제2암(190)과 연결되게 형성되는 제2암연결부(1602)를 구비하여 구성된다.
- [151] 상기 제1암바디(1601)는, 예를 들면, 막대 형상을 구비한다.
- [152] 상기 제2암연결부(1602)는, 예를 들면, 상기 제2암(190)의 크기에 대응되게 상기 제1암바디(1601)에 비해 확장되게 형성될 수 있다.
- [153] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 제1암(160)의 전방 단부에는 틸팅축(1603)이 구비된다.
- [154] 상기 틸팅축(1603)은 상기 제1암(160)과 수직방향으로 배치된다.
- [155] 상기 틸팅축(1603)은 수평방향을 따라 배치된다.
- [156] 상기 제1암(160)이 상기 고정대상물(101)의 전후방향으로 배치되는 경우, 상기

- 틸팅축(1603)은 상기 고정대상물(101)의 좌우방향으로 배치된다.
- [157] 상기 틸팅축(1603)은, 예를 들면, 상기 제1암(160)의 전방단부로부터 이격되게 배치될 수 있다.
- [158] 상기 제1암(160)의 전방단부에는 상기 제1암바디(1601)에 대해 피벗가능한 피벗축(1609)이 구비될 수 있다.
- [159] 이에 의해, 상기 디스플레이 유닛(100)은 상기 제1암(160)(제1암바디(1601))을 중심으로 판면방향을 따라 회전될 수 있다.
- [160] 상기 피벗축(1609)은 상기 제1암바디(1601)의 전방으로 돌출되게 형성될 수 있다.
- [161] 상기 피벗축(1609)은 상기 제1암바디(1601)의 중심에 상대 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [162] 상기 제1암(160)(제1암바디(1601))의 전방단부에는 상기 틸팅축(1603)을 지지하는 틸팅축지지부재(1604)가 구비된다.
- [163] 상기 틸팅축지지부재(1604)는 일 측(전방)이 개구된 형상을 구비한다.
- [164] 상기 틸팅축지지부재(1604)는 상기 피벗축(1609)에 결합될 수 있다.
- [165] 이에 의해, 상기 틸팅축지지부재(1604)는 상기 피벗축(1609)을 중심으로 회동될 수 있다.
- [166] 상기 피벗축(1609)은, 예를 들면, 상기 디스플레이 유닛(100)의 장변부(1003)가 수평으로 배치되는 제1위치 및 상기 디스플레이 유닛(100)의 장변부(1003)가 수직으로 배치되는 제2위치 간에 회동 가능하게 구성될 수 있다.
- [167] 상기 틸팅축(1603)은 상기 피벗축(1609)으로부터 이격되어 상기 틸팅축지지부재(1604)에 의해 지지될 수 있다.
- [168] 상기 틸팅축(1603) 및 상기 틸팅축지지부재(1604)의 사이에는 상기 디스플레이 유닛(100)의 하향 회동 시 압축되어 탄성력을 축적하는 탄성부재(1605)가 구비된다.
- [169] 상기 탄성부재(1605)는, 예를 들면, 비틀림코일스프링으로 구현될 수 있다.
- [170] 이에 의해, 상기 디스플레이 유닛(100)의 상향 회동 시, 상기 탄성부재(1605)의 축적된 탄성력에 의하여 상기 디스플레이 유닛(100)의 상향 회동이 용이하게 될 수 있다.
- [171] 또한, 상기 디스플레이 유닛(100)의 상향 회동에 소요되는 구동력이 저감될 수 있다.
- [172] 상기 틸팅축(1603)에는 상기 틸팅축(1603)을 중심으로 상하로 틸팅 가능한 틸팅부재(1606)가 구비된다.
- [173] 상기 틸팅부재(1606)는 상기 틸팅축(1603)을 중심으로 상향 회동 및 하향 회동될 수 있다.
- [174] 상기 틸팅부재(1606)는 내부에 수용공간이 구비되게 구성된다.
- [175] 상기 틸팅부재(1606)는 후방 단부가 개방되게 형성된다.
- [176] 상기 틸팅부재(1606)의 전방단부는 상기 마운트브래킷(140)의 후면에 접촉

결합된다.

- [177] 상기 틸팅부재(1606)의 외측에는 틸팅케이스(1607)가 구비된다.
- [178] 상기 틸팅케이스(1607)는 내부에 상기 틸팅부재(1606)가 수용될 수 있게 상기 틸팅부재(1606)에 비해 큰 크기를 가지게 구성된다.
- [179] 상기 틸팅케이스(1607)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 함몰부(107)의 내부에 수용되게 구성된다.
- [180] 상기 틸팅케이스(1607)는, 예를 들면, 후방으로 개구된 수용공간이 형성된 직육면체 형상으로 구현된다.
- [181] 상기 틸팅케이스(1607)의 후방단부는 상기 마운트브래킷(140)에 결합된다.
- [182] 상기 틸팅케이스(1607)의 내부에는 커넥터(1608)가 구비된다.
- [183] 상기 커넥터(1608)는 상기 틸팅케이스(1607)의 내부 상기 틸팅부재(1606)의 하측에 배치될 수 있다.
- [184] 상기 커넥터(1608)는 상기 틸팅케이스(1607)가 상기 디스플레이 유닛(100)의 함몰부(107)의 내부에 삽입 결합될 때, 상기 디스플레이 유닛(100)의 함몰부(107)에 구비된 커넥터(미도시)와 접속된다.
- [185] 이에 의해, 상기 디스플레이 유닛(100)이 다른 전자장치(미도시)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 구체적으로, 본 실시예의 디스플레이 디바이스는 퍼스널 컴퓨터의 모니터(디스플레이)로 구성되고, 상기 전자장치는 상기 퍼스널 컴퓨터의 본체로 구성될 수 있다. 상기 커넥터(1608)의 접속에 의해 상기 디스플레이 디바이스는 퍼스널 컴퓨터의 본체와 전기적으로 통신가능하게 연결될 수 있다.
- [186] 한편, 상기 틸팅부재(1606) 및 상기 제1암(160)에는 상기 틸팅부재(1606)를 상기 틸팅축(1603)을 중심으로 상하로 틸팅시키는 틸팅구동부(180)가 구비된다.
- [187] 상기 틸팅구동부(180)는, 상기 틸팅부재(1606) 및 상기 제1암(160) 중 어느 하나에 형성되는 구동기어(181), 상기 틸팅부재(1606) 및 상기 제1암(160) 중 다른 하나에 구비되고 상기 구동기어(181)와 치형결합되는 종동기어(182) 및 상기 구동기어(181)를 회전구동시키는 틸팅구동모터(183)를 구비하여 구성된다.
- [188] 상기 틸팅부재(1606)에는 상기 틸팅구동모터(183)가 구비된다.
- [189] 상기 틸팅구동모터(183)는 상기 틸팅부재(1606)의 내부 상기 틸팅축지지부재(1604)의 상측에 배치될 수 있다.
- [190] 상기 틸팅구동모터(183)는 회전축이 상기 틸팅축(1603)과 나란하게 배치된다.
- [191] 상기 틸팅구동모터(183)의 회전축에는 상기 구동기어(181)가 구비된다.
- [192] 상기 구동기어(181)는, 예를 들면, 원주상에 반경방향으로 돌출되는 치형부를 구비하여 평기어로 구성될 수 있다.
- [193] 상기 종동기어(182)는, 예를 들면, 상기 틸팅축(1603)에 구비될 수 있다.
- [194] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 종동기어(182)는 상기 틸팅축(1603)으로부터 미리 설정된 거리 이격된 원호상에 형성되고, 양 단부의 내각이 미리 설정된 각도를 가지는 섹터기어로 구현될 수 있다.

- [195] 상기 종동기어(182)는, 예를 들면, 상기 톨팅축(1603) 및 상기 톨팅축지지부재(1604)에 의해 고정지지되게 구성될 수 있다.
- [196] 상기 종동기어(182)에는 상기 톨팅축(1603) 및 상기 톨팅축지지부재(1604)로부터 돌출된 복수의 돌기(1822)가 삽입 결합될 수 있다.
- [197] 본 실시예에서, 상기 종동기어(182)의 치형부는 상기 톨팅축(1603)의 상측에 배치되고, 상기 구동기어(181)는 상기 치형부에 맞물림되게 상기 톨팅부재(1606)의 상부에 구비된다.
- [198] 상기 구동기어(181)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면이 상하방향(수직방향)으로 배치되는 경우, 상기 종동기어(182)의 치형부의 중앙에 배치되게 결합될 수 있다. 이에 의해, 상기 구동기어(181)는 상기 종동기어(182)를 따라 상향 이동 및 하향 이동될 수 있다.
- [199] 이러한 구성에 의하여, 상기 구동기어(181)가 도면의 시계방향으로 회전되면 상기 구동기어(181)는 상기 종동기어(182)의 치형부를 따라 시계방향으로 하향 이동되고, 상기 톨팅부재(1606)는 상기 톨팅축(1603)을 중심으로 상향 회동되어 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면은 상측을 향하게 된다. 이와 반대로, 상기 구동기어(181)가 반시계방향으로 회전되면 상기 구동기어(181)는 상기 종동기어(182)의 치형부를 따라 상향 이동되고, 상기 톨팅부재(1606)는 상기 톨팅축(1603)을 중심으로 하향 회동되어 상기 디스플레이 유닛(100)의 화면은 하측을 향하게 된다.
- [200] 도 6은 도 1의 필터의 내부를 도시한 단면도이고, 도 7은 도 6의 상부필러의 단면도이며, 도 8는 도 6의 하부필러의 단면도이고, 도 9은 도 7의 클러치의 구조를 개략적으로 설명한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 필터(270)는, 상기 고정유닛(310)에 연결되는 하부필러(272); 및 상기 하부필러(272)에 대해 승강 가능한 상부필러(271);를 구비하여 구성될 수 있다.
- [201] 상기 상부필러(271)에는 상기 제3암(220)이 구비될 수 있다.
- [202] 상기 제3암(220)은 상기 상부필러(271)의 상단에 구비된다.
- [203] 본 실시예에서, 상기 상부필러(271)의 상단에 상기 제3암(220)의 후방단부가 결합될 수 있다.
- [204] 이에 의해, 상기 제3암(220)은 상기 상부필러(271)의 승강에 연동하여 높이조절될 수 있다.
- [205] 상기 제3암(220)은 상기 필터(270)에 수직으로 배치될 수 있다.
- [206] 상기 필터(270)는 상하방향을 따라 배치되고, 상기 제3암(220)은 수평방향으로 배치된다.
- [207] 상기 필터(270)에는 상기 상부필러(271)의 하강 시 압축되어 탄성력을 축적하는 탄성부재(275)가 구비될 수 있다.
- [208] 이에 의해, 상기 상부필러(271)의 상승 시, 상기 탄성부재(275)의 탄성력에 의해 상기 상부필러(271)의 상승에 소요되는 구동력이 그만큼 저감될 수 있다.
- [209] 상기 탄성부재(275)는, 예를 들면, 가스스프링(275)으로 구현될 수 있다.

- [210] 상기 가스스프링(275)은 서로 나란하게 배치되는 2개로 구현될 수 있다.
- [211] 상기 탄성부재(275)(가스스프링)는, 예를 들면, 실린더(2751), 상기 실린더(2751)의 내부에 구비되는 피스톤(2752) 및 상기 피스톤(2752)에 연결되어 상기 실린더(2751)의 외부로 연장되는 피스톤로드(2753)를 구비하여 구성될 수 있다.
- [212] 본 실시예에서, 상기 탄성부재(275)(가스스프링)의 일 단부는 상기 하부필러(272)에 고정되고, 상기 탄성부재(275)(가스스프링)의 타 단부는 상기 상부필러(271)에 고정될 수 있다.
- [213] 보다 구체적으로, 상기 가스스프링의 실린더(2751)는 상기 상부필러(271)에 고정되고, 상기 피스톤로드(2753)는 상기 하부필러(272)에 고정될 수 있다.
- [214] 상기 상부필러(271)는, 예를 들면, 상기 하부필러(272)의 내부에 삽입되게 구성될 수 있다.
- [215] 상기 상부필러(271) 및 하부필러(272)는 타원형상의 단면을 각각 구비하게 구성될 수 있다.
- [216] 상기 상부필러(271)의 외면은 상기 하부필러(272)의 내면에 접촉되어 슬라이딩되게 구성될 수 있다.
- [217] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 상부필러(271)의 내부에는 상부프레임(2711)이 구비된다.
- [218] 상기 상부프레임(2711)에는 상기 가스스프링(275)이 수용결합되는 가스스프링수용부(2712)가 구비된다.
- [219] 상기 상부프레임(2711)의 중앙에는 상부가이드(2713)가 구비된다.
- [220] 상기 상부가이드(2713)는 대략 직사각형 단면을 구비하게 구성된다.
- [221] 상기 상부가이드(2713)는 내부에 수용공간이 형성된 사각관으로 구현될 수 있다.
- [222] 상기 상부가이드(2713)는 상기 가스스프링(275)의 사이에 배치될 수 있다.
- [223] 도 8에 도시된 바와 같이, 상기 하부필러(272)의 내부에는 하부프레임(2721)이 구비된다.
- [224] 상기 하부프레임(2721)의 외측에는 상기 상부필러(271)의 내부에 삽입되어 상기 상부필러(271)를 가이드하는 하부가이드(2722)가 구비된다.
- [225] 상기 하부가이드(2722)의 내부에는 상기 하부프레임(2721)이 구비된다.
- [226] 상기 하부프레임(2721)에는 상기 상부가이드(2713)를 슬라이딩 가능하게 지지하는 상부가이드지지부(27211)가 관통 형성된다.
- [227] 상기 하부프레임(2721)에는 상기 가스스프링(275)을 슬라이딩 가능하게 지지하는 가스스프링지지부(27212)가 관통 형성된다.
- [228] 상기 가스스프링지지부(27212)의 내부에는 상기 가스스프링(275)의 피스톤로드(2753)가 수용된다.
- [229] 한편, 상기 필러(270)에는 상기 제3암(220)의 높이를 조절하는 높이조절부(280)가 구비된다.

- [230] 이에 의해, 상기 디스플레이유닛(100)의 높이가 조절될 수 있다.
- [231] 상기 높이조절부(280)는, 상기 하부필러(272)에 구비되는 랙치형부(281), 상기 랙치형부(281)에 맞물림되어 회전되는 피니언(282) 및 상기 피니언(282)을 회전구동시키는 피니언구동모터(283)를 구비하여 구성될 수 있다.
- [232] 상기 랙치형부(281)는 상기 상부가이드지지부(27211)의 내부에 배치될 수 있다.
- [233] 상기 랙치형부(281)는 상기 상부가이드(2713)의 내부로 연장될 수 있다.
- [234] 상기 피니언(282)은 상기 상부필러(271)에 구비될 수 있다.
- [235] 상기 피니언(282)은 상기 상부가이드(2713)에 구비될 수 있다.
- [236] 상기 상부필러(271)에는 상기 피니언(282)을 회전 구동시키는 피니언구동모터(283)가 구비될 수 있다.
- [237] 한편, 상기 피니언구동모터(283)와 상기 피니언(282) 사이에는 상기 피니언구동모터(283)의 회전력을 선택적으로 상기 피니언(282)에 전달하는 클러치(284)가 구비될 수 있다.
- [238] 이에 의해, 상기 클러치(284)에 의해 상기 피니언구동모터(283)와 상기 피니언(282)의 동력전달이 분리된 상태에서, 상기 상부필러(271)는 수동조작에
- [239] 의해 상기 하부필러(272)에 대해 상승 및 하강될 수 있다.
- [240] 도 9에 도시된 바와 같이, 상기 클러치(284)는, 예를 들면, 상기 피니언구동모터(283)의 회전축에 결합되는 제1클러치(2841) 및 상기 제1클러치(2841)에 대해 접근 및 이격되게 배치되는 제2클러치(2842)를 구비하여 구성될 수 있다.
- [241] 상기 제2클러치(2842)의 일 측에는 서로 직각으로 맞물림되는 제1기어(2843) 및 제2기어(2844)가 구비된다. 상기 제2클러치(2842)는 상기 제1기어(2843)에 대해 접근 및 이격될 수 있게 구성된다. 상기 제2클러치(2842)는 상기 제1기어(2843)로부터 이격되어 상기 제1클러치(2841)에 결합될 수 있다. 이에 의해, 상기 피니언구동모터(283)의 회전력이 상기 피니언(282)에 전달될 수 있다.
- [242] 상기 제2기어(2844) 및 상기 피니언(282)은 동일한 회전축에 결합된다.
- [243] 상기 제2클러치(2842)가 상기 제1클러치(2841)에 맞물림되는 경우, 상기 피니언구동모터(283)의 회전력이 상기 제1클러치(2841), 상기 제2클러치(2842), 상기 제1기어(2843) 및 제2기어(2844)를 통해 상기 피니언(282)에 전달된다.
- [244] 상기 제2클러치(2842)가 상기 제1클러치(2841)로부터 분리되는 경우, 상기 피니언구동모터(283)와 상기 피니언(282)은 분리되므로, 상기 피니언(282)은 자유회전 가능한 상태가 된다.
- [245] 이러한 구성에 의하여, 상기 피니언(282)이 일방향(반시계방향)으로 회전되면 상기 피니언(282)은 상기 랙치형부(281)를 따라 하향 이동된다. 이에 의해, 상기 상부필러(271) 및 상기 제3암(220)이 하향 이동될 수 있다. 이때, 상기 각 가스스프링(275)은 압축되면서 탄성력을 축적한다.
- [246] 상기 피니언(282)이 다른 방향(시계방향)으로 회전되면, 상기 피니언(282)은

상기 랙치형부(281)를 따라 상향 이동되고, 이때, 상기 상부필러(271) 및 상기 제3암(220)은 상향 이동된다. 이때, 상기 각 가스스프링(275)의 축적된 탄성력에 의해 상기 상부필러(271) 및 상기 제3암(220)의 상승 이동이 용이하게 될 수 있다. 또한, 상기 피니언구동모터(283)의 입력 전류가 현저하게 저감될 수 있다.

- [247] 도 10는 도 1의 디스플레이 디바이스의 제어 블록도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 디스플레이 디바이스는, 제어프로그램을 구비하여 마이크로프로세서로 구현되는 제어부(350)를 구비하여 구성된다.
- [248] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이유닛(100)의 경사각, 높이 및 거리중 적어도 하나를 각각 조절할 수 있게 구성된다.
- [249] 상기 제어부(350)에는 조작신호를 입력하는 신호입력부(355)가 구비된다.
- [250] 상기 신호입력부(355)는, 예를 들면, 누름 조작 및/또는 터치 등에 의해 신호를 입력 가능하게 구성될 수 있다.
- [251] 상기 제어부(350)에는 사용자의 자세를 촬영할 수 있는 카메라(105)가 통신 가능하게 연결될 수 있다. 상기 카메라(105)는 상기 디스플레이유닛(100)의 전면에 구비될 수 있다.
- [252] 상기 제어부(350)에는 상기 디스플레이유닛(100)의 경사각을 조절할 수 있게 상기 틸팅구동부(180)가 제어 가능하게 연결된다.
- [253] 상기 제어부(350)에는 상기 디스플레이유닛(100)의 높이를 조절할 수 있게 상기 높이조절부(280)가 제어가능하게 연결된다.
- [254] 상기 제어부(350)에는 상기 디스플레이유닛(100)의 거리를 조절할 수 있게 거리조절부(190)가 제어가능하게 연결될 수 있다.
- [255] 상기 거리조절부(190)는, 예를 들면, 상기 제1스위블구동부(200) 및 제2스위블구동부(250)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [256] 상기 거리조절부(190)는, 예를 들면, 상기 제2스위블구동부(250) 및 제3스위블구동부(340)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [257] 상기 거리조절부(190)는, 예를 들면, 상기 제1스위블구동부(200), 제2스위블구동부(250) 및 제3스위블구동부(340)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [258] 상기 제어부(350)는, 예를 들면, 상기 제2스위블구동부(250) 및 상기 제3스위블구동부(340)를 구비하여 구성될 수 있다.
- [259]
- [260] 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)에 의해 촬영된 상기 사용자의 기본자세 및 자세 변동을 각각 인지하고, 상기 디스플레이 유닛의 방향이 상기 사용자의 시야각에 맞게 조절될 수 있게 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280), 및 상기 거리조절부(190) 중 적어도 하나를 각각 제어하게 구성될 수 있다.
- [261] 상기 틸팅 구동부(180), 상기 높이 조절부(280), 및 상기 거리 조절부(190) 중 적어도 하나는 “자세 조정 구동부”로 통칭될 수도 있다.
- [262] 상기 제어부(350)는, 예를 들면, 사용자의 자세가 상기 기본자세에서 설정된 시간 이상 경과되는 경우, 상기 사용자와 상기 디스플레이유닛(100)의 시야각을

- 능동적으로 조절하여 사용자의 자세 변화를 유도할 수 있게 구성될 수도 있다.
- [263] 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세가 상기 기본자세로부터 변화되어 상기 설정된 시간을 초과하는 경우, 상기 디스플레이유닛(100)을 통해 자세가 변화되었음을 알릴 수 있게 구성될 수 있다.
- [264] 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세가 상기 기본자세로부터 변화되어 상기 설정된 시간을 초과하는 경우, 상기 디스플레이유닛(100)을 통해 자세 변화 정보를 안내하고, 아울러 상기 사용자가 상기 디스플레이유닛(100)을 보면서 가벼운 목운동을 실시할 수 있도록 구성될 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 제어부(350)는 사용자가 상기 디스플레이유닛(100)의 화면을 보면서 상기 디스플레이유닛(100)이 상하회동하면 사용자가 목을 상하로 운동하고, 상기 디스플레이유닛(100)이 좌우로 회동하면 사용자가 목을 좌우 운동하도록 안내할 수 있게 구성될 수 있다.
- [265] 상기 제어부(350)는, 시간을 카운트하는 타이머(3501)를 구비할 수 있다.
- [266] 상기 제어부(350)는 사용자의 기본자세 및 변화된 자세에 관련된 정보를 포함한 각종 정보를 저장하는 데이터 저장부(3502)를 구비할 수 있다.
- [267] 상기 제어부(350)는 학습 중이거나 학습된 인공 신경망으로 구성된 모델, 즉 인공지능 모델을 저장하는 인공지능 모델 저장부(3503)를 구비할 수 있다.
- [268] 비록 도시되지는 않았지만, 상기 제어부(350)는 상기 인공지능 모델을 학습시키기 위한 러닝 프로세서를 포함할 수도 있다.
- [269] 상기 데이터 저장부(3502) 및 상기 인공지능 모델 저장부(3503)는 상기 제어부(350)와는 독립적인 하드웨어 개체인 별도의 메모리에 저장될 수도 있다.
- [270] 이하, 본 개시에서 활용될 수 있는 인공 지능(AI: Artificial Intelligence)에 대해 설명하겠다.
- [271] 인공 지능은 인공적인 지능 또는 이를 만들 수 있는 방법론을 연구하는 분야를 의미하며, 머신 러닝(기계 학습, Machine Learning)은 인공 지능 분야에서 다루는 다양한 문제를 정의하고 그것을 해결하는 방법론을 연구하는 분야를 의미한다. 머신 러닝은 어떠한 작업에 대하여 꾸준한 경험을 통해 그 작업에 대한 성능을 높이는 알고리즘으로 정의하기도 한다.
- [272] 인공 신경망(ANN: Artificial Neural Network)은 머신 러닝에서 사용되는 모델로서, 시냅스의 결합으로 네트워크를 형성한 인공 뉴런(노드)들로 구성되는, 문제 해결 능력을 가지는 모델 전반을 의미할 수 있다. 인공 신경망은 다른 레이어의 뉴런들 사이의 연결 패턴, 모델 파라미터를 갱신하는 학습 과정, 출력값을 생성하는 활성화 함수(Activation Function)에 의해 정의될 수 있다.
- [273] 인공 신경망은 입력층(Input Layer), 출력층(Output Layer), 그리고 선택적으로 하나 이상의 은닉층(Hidden Layer)를 포함할 수 있다. 각 층은 하나 이상의 뉴런을 포함하고, 인공 신경망은 뉴런과 뉴런을 연결하는 시냅스를 포함할 수 있다. 인공 신경망에서 각 뉴런은 시냅스를 통해 입력되는 입력 신호들, 가중치, 편향에 대한 활성화 함수의 함숫값을 출력할 수 있다.

- [274] 모델 파라미터는 학습을 통해 결정되는 파라미터를 의미하며, 시냅스 연결의 가중치와 뉴런의 편향 등이 포함된다. 그리고, 하이퍼파라미터는 머신 러닝 알고리즘에서 학습 전에 설정되어야 하는 파라미터를 의미하며, 학습률(Learning Rate), 반복 횟수, 미니 배치 크기, 초기화 함수 등이 포함된다.
- [275] 인공 신경망의 학습의 목적은 손실 함수를 최소화하는 모델 파라미터를 결정하는 것으로 볼 수 있다. 손실 함수는 인공 신경망의 학습 과정에서 최적의 모델 파라미터를 결정하기 위한 지표로 이용될 수 있다.
- [276] 머신 러닝은 학습 방식에 따라 지도 학습(Supervised Learning), 비지도 학습(Unsupervised Learning), 강화 학습(Reinforcement Learning)으로 분류할 수 있다.
- [277] 지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블(label)이 주어진 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미하며, 레이블이란 학습 데이터가 인공 신경망에 입력되는 경우 인공 신경망이 추론해 내야 하는 정답(또는 결과 값)을 의미할 수 있다. 비지도 학습은 학습 데이터에 대한 레이블이 주어지지 않는 상태에서 인공 신경망을 학습시키는 방법을 의미할 수 있다. 강화 학습은 어떤 환경 안에서 정의된 에이전트가 각 상태에서 누적 보상을 최대화하는 행동 혹은 행동 순서를 선택하도록 학습시키는 학습 방법을 의미할 수 있다.
- [278] 인공 신경망 중에서 복수의 은닉층을 포함하는 심층 신경망(DNN: Deep Neural Network)으로 구현되는 머신 러닝을 딥 러닝(심층 학습, Deep Learning)이라 부르기도 하며, 딥 러닝은 머신 러닝의 일부이다. 이하에서, 머신 러닝은 딥 러닝을 포함하는 의미로 사용된다.
- [279] 기계 학습을 이용한 객체 감지 모델은 단일 단계 방식의 YOLO(you Only Look Once) 모델, 이단계 방식의 Faster R-CNN(Regions with Convolution Neural Networks) 모델 등이 있다.
- [280] YOLO(you Only Look Once) 모델은 이미지 내에 존재하는 객체와 해당 객체의 위치가 이미지를 한번만 보고 예측할 수 있는 모델이다.
- [281] YOLO(you Only Look Once) 모델은 원본 이미지를 동일한 크기의 그리드(grid)로 나눈다. 그리고, 각 그리드에 대해 그리드 중앙을 중심으로 미리 정의된 형태로 지정된 경계 박스의 개수를 예측하고 이를 기반으로 신뢰도가 계산된다.
- [282] 그 후, 이미지에 객체가 포함되어 있는지, 또는 배경만 단독으로 있는지에 대한 여부가 포함되며, 높은 객체 신뢰도를 가진 위치가 선택되어 객체 카테고리가 파악될 수 있다.
- [283] Faster R-CNN(Regions with Convolution Neural Networks) 모델은 RCNN 모델 및 Fast RCNN 모델보다 더 빨리 객체를 감지할 수 있는 모델이다.
- [284] Faster R-CNN(Regions with Convolution Neural Networks) 모델에 대해 구체적으로 설명한다.
- [285] 먼저, CNN(Convolution Neural Network) 모델을 통해 이미지로부터 특징 맵이

- 추출된다. 추출된 특징 맵에 기초하여, 복수의 관심 영역(Region of Interest, RoI)들이 추출된다. 각 관심 영역에 대해 RoI 풀링이 수행된다.
- [286] RoI 풀링은 관심 영역이 투사된 피쳐 맵을 미리 정해 놓은 H x W 크기에 맞게 픽셀 그리드를 설정하고, 각 그리드에 포함된 칸 별로, 가장 큰 값을 추출하여, H x W 크기를 갖는 피쳐 맵을 추출하는 과정이다.
- [287] H x W 크기를 갖는 피쳐 맵으로부터 특징 벡터가 추출되고, 특징 벡터로부터 객체의 식별 정보가 얻어질 수 있다.
- [288] 상기 인공지능 모델 저장부(3503) 내에 저장된 상기 인공지능 모델은 별도의 AI 서버에서 학습된 것으로서, 상기 AI 서버로부터 상기 인공지능 모델 저장부(3505)에 내에 다운로드된 것일 수 있다. 상기 인공지능 모델을 학습시키기 위한 AI 서버에 대해 도 11을 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 11은 본 개시의 일 실시 예에 따른 AI 서버를 도시한다.
- [289] 도 11을 참조하면, AI 서버(2000)는 머신 러닝 알고리즘을 이용하여 인공 신경망을 학습시키거나 학습된 인공 신경망을 이용하는 장치를 의미할 수 있다. 여기서, AI 서버(2000)는 복수의 서버들로 구성되어 분산 처리를 수행할 수도 있고, 5G 네트워크로 정의될 수 있다. 이때, AI 서버(2000)는 디스플레이 장치의 일부의 구성으로 포함되어, AI 프로세싱 중 적어도 일부를 함께 수행할 수도 있다.
- [290] AI 서버(2000)는 메모리(2300), 러닝 프로세서(2400) 및 프로세서(2600) 등을 포함할 수 있다.
- [291] 통신부(2100)는 상기 디스플레이 디바이스와 같은 외부 장치와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [292] 메모리(2300)는 모델 저장부(2310)를 포함할 수 있다. 모델 저장부(2310)는 러닝 프로세서(2400)를 통하여 학습 중인 또는 학습된 인공지능 모델(또는 인공 신경망, 2310a)을 저장할 수 있다.
- [293] 러닝 프로세서(2400)는 학습 데이터를 이용하여 인공 신경망(2310a)을 학습시킬 수 있다. 학습 모델은 인공 신경망의 AI 서버(2000)에 탑재된 상태에서 이용되거나, 상기 디스플레이 디바이스와 같은 외부 장치에 탑재되어 이용될 수도 있다.
- [294] 학습 모델은 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 학습 모델의 일부 또는 전부가 소프트웨어로 구현되는 경우 학습 모델을 구성하는 하나 이상의 명령어(instruction)는 메모리(230)에 저장될 수 있다.
- [295] 프로세서(2600)는 학습 모델을 이용하여 새로운 입력 데이터에 대하여 결과 값을 추론하고, 추론한 결과 값에 기초한 응답이나 제어 명령을 생성할 수 있다.
- [296] 도 12은 도 2의 디스플레이유닛이 상하방향으로 피벗된 상태를 도시한 도면이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 본 실시예의 디스플레이 디바이스는, 상기 디스플레이유닛(100)의 장변부(1003)가 수평으로 배치되는 제1위치 및 상기

- 장변부(1003)가 수직으로 배치되는 제2위치간을 회동될 수 있다.
- [297] 상기 디스플레이유닛(100)을 상기 제2위치로 회동시키고자 할 때는, 상기 디스플레이유닛(100)을 시계방향으로 회전시키면 된다. 상기 디스플레이유닛(100)을 시계방향으로 가압하면 상기 디스플레이유닛(100)은 상기 피벗축(1609)을 중심으로 회동된다. 이때, 상기 스톱퍼(211)에 의해 상기 디스플레이유닛(100)은 상기 제2위치에서 멈추게 된다.
- [298] 도 13는 도 2의 디스플레이유닛의 상하 틸팅 및 높이 조절을 설명하기 위한 도면이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 제어부(350)는 상기 틸팅구동부(180)를 제어하여 상기 디스플레이유닛(100)의 화면의 경사각을 조절할 수 있다.
- [299] 본 실시예에서, 상기 디스플레이유닛(100)의 화면의 경사각은 수동조작에 의해 조절될 수도 있다. 구체적으로, 상기 디스플레이유닛(100)의 화면의 경사각을 수동으로 조절하고자 할 때는, 상기 디스플레이유닛(100)의 테두리를 잡고 상방 또는 하방으로 가압하면, 상기 디스플레이유닛(100)은 상기 틸팅축(1603)을 중심으로 상방 또는 하방으로 각각 회전된다.
- [300] 상기 제어부(350)는 상기 높이조절부(280)를 제어하여 상기 디스플레이유닛(100)의 높이를 조절할 수 있다.
- [301] 본 실시예에서, 상기 디스플레이유닛(100)의 높이는 수동 조작에 의해 이루어질 수 있다. 상기 디스플레이유닛(100)의 높이를 증대시키고자 할 때는 상기 하부필러(272)를 잡고 상기 상부필러(271) 또는 제3암(220)을 상방 이동시키면 된다. 반대로, 상기 디스플레이유닛(100)의 높이를 줄이고자 할 때는, 상기 제3암(220) 또는 상기 상부필러(271)를 상기 하부필러(272)측으로 가압하면 된다.
- [302] 이상과 같은 상기 디스플레이 디바이스의 동작에 대해 도 14를 더욱 참조하여 개략적으로 설명하겠다. 도 14는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 디바이스의 동작을 설명하기 위한 블록도를 도시한다.
- [303] 상기 카메라(105)는 상기 디스플레이 디바이스를 사용하기 위한 상기 디스플레이 디바이스 앞에 위치하는 사용자의 영상 프레임(정지 영상 또는 동영상)을 획득할 수 있다[S141].
- [304] 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)로부터 상기 영상 프레임을 수신하고, 상기 영상 프레임으로부터 상기 사용자의 2차원의 얼굴 랜드마크 인식을 수행하고, 또한 상기 영상 프레임으로부터 상기 사용자의 3차원의 신체 스켈레톤 인식을 수행할 수 있다[S143]. 상기 얼굴 랜드마크 인식 및 상기 신체 스켈레톤 인식에 대해서는 나중에 다시 설명하겠다.
- [305] 상기 제어부(350)는 상기 얼굴 랜드마크 인식 및 상기 신체 스켈레톤 인식의 결과에 기반하여, 상기 사용자의 자세 정보를 획득할 수 있다[S144]. 즉, 상기 제어부(350)는 상기 얼굴 랜드마크 인식 및 상기 신체 스켈레톤 인식에 기반하여 상기 사용자의 자세의 변화를 감지할 수 있다.

- [306] 상기 사용자의 자세라 함은, 상기 사용자의 신체의 각 부위들의 상대적인 위치 및 방향 중 적어도 하나를 의미할 수 있다. 상기 사용자 자세는 상기 디스플레이 유닛(100)에 대한 사용자의 상대적인 위치(예를 들면, 상기 디스플레이 유닛(100)으로부터 사용자가 이격된 거리, 상기 디스플레이 유닛(100) 대비 사용자의 얼굴 높이 등) 및 방향 중 적어도 하나를 더욱 포함하는 개념일 수 있다.
- [307] 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세 정보 및 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재의 자세 정보에 기반하여 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280) 및 상기 거리조절부(190) 중 적어도 하나를 제어할 수 있다[S146].
- [308] 즉, 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280) 및 상기 거리조절부(190) 중 적어도 하나는 상기 제어부(350)의 제어 하에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 상기 사용자의 자세에 부합하도록, 즉 상기 사용자가 상기 디스플레이 유닛(100)을 편하게 볼 수 있도록 상기 사용자에게 맞추어 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S147].
- [309] 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세는 상기 디스플레이 유닛(100)의 틸팅 각도, 패닝 각도, 높이, 및 거리 중 적어도 하나를 의미할 수 있다.
- [310] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 상기 조정된 자세 정보를 획득할 수 있다[S145]. 상기 제어부(350)는 상기 조정된 자세 정보를 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280) 및 상기 거리조절부(190)로부터 획득할 수도 있고, 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280) 및 상기 거리조절부(190)를 제어하기 위한 제어 명령 정보로부터 획득할 수 있다.
- [311] 상기 획득된 상기 디스플레이 유닛(100)의 상기 자세 정보는 상기 사용자의 자세 정보와 함께 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정에 이용될 수 있음은 전술한 바와 같다[S146].
- [312] 이하, 도 15를 참조하여, 상기 사용자의 2차원 얼굴 랜드마크 인식에 대해 설명하겠다. 도 15는 본 개시의 일실시예에 따른 사용자의 2차원 얼굴 랜드마크 인식을 설명하기 위한 도면이다.
- [313] 도 15의 (15-1)에 도시된 바와 같이, 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)를 통해 획득한 사용자 영상(P)으로부터 상기 사용자(U)의 2차원 얼굴 랜드마크를 인식할 수 있다. 상기 얼굴 랜드마크라 함은 상기 사용자(U)의 얼굴 특징점을 의미할 수 있다. 도 15의 (15-1)에서는 상기 얼굴 랜드마크가 복수 개의 점으로 표시되어 있다.
- [314] 상기 제어부(350)는 상기 사용자(U)의 2차원 얼굴 랜드마크를 인식하기 위해 상기 인공지능 모델 저장부(3505)에 저장되어 있는 인공지능 모델을 활용할 수 있다.
- [315] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 사용자(U)의 2차원 얼굴 랜드마크를 분석하여 도 15의 (15-2)에 도시된 바와 같은 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)에 해당하는 상기 사용자 영상(P)에서의 픽셀 수(또는 픽셀 거리)(pd)를 파악할 수 있다. 본 개시에서 양안 거리는 동공간 거리를 의미할 수 있다.

- [316] 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)를 알고 있다면, 도 15의 (15-3)에 도시된 수식에 기반하여 상기 사용자 영상(P)을 통해 (즉, 상기 얼굴 랜드마크가 도출될 수 있는 하나의 영상 프레임만으로도) 상기 카메라(105)로부터 상기 사용자(U)의 얼굴까지의 거리(D)를 산출할 수 있다. 상기 수식에서 “f”는 초점 거리를 의미할 수 있다. 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)를 측정하는 것에 대해서는 나중에 다시 설명하겠다.
- [317] 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)를 산출함에 있어서 반드시 상기 사용자의 양안이 사용되어야 하는 것은 아니다. 다른 신체 부위 또는 다른 두 특징점(예를 들면, 양 귀)이 사용될 수도 있음은 물론이다. 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)를 산출함에 있어서 사용되는 사용자 얼굴의 특징점(양안, 양 귀 등)은 “기준 특징점”으로 이해될 수도 있다.
- [318] 상기 카메라(105)로부터 상기 사용자(U)의 얼굴까지의 거리(D)가 상기 사용자의 자세 파악에 중요한 이유에 대해 도 16을 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 16의 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛 및 사용자 간의 거리에 따른 디스플레이 유닛에 장착된 카메라에 의해 촬영된 사용자 영상(P)에서의 사용자(U)의 눈높이의 변화를 도시한다.
- [319] 앞서 설명한 바와 같이 상기 디스플레이 유닛(100)의 전면 상단부에는 사용자를 촬영할 수 있는 카메라(도 1 및 도 2의 105)가 구비될 수 있다. 상기 카메라(105)은 사용자를 잘 촬영할 수 있도록, 상기 카메라(105)의 광학 축이 상기 디스플레이 유닛(100)의 법선을 기준으로 하향 방향으로 소정 각도 경사지도록 상기 디스플레이 유닛(100)에 배치될 수 있다.
- [320] 이 경우, 상기 디스플레이 유닛(100) 대비 상기 사용자(U)의 눈높이가 동일하더라도 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 사용자(U) 간의 거리에 따라서 상기 카메라(105)에 의해 촬영된 사용자 영상(P)에서의 상기 사용자(U)의 눈높이가 달라질 수 있다.
- [321] 좀더 구체적으로 설명하면, 도 16의 (16-1), (16-2) 및 (16-3)에서는 상기 디스플레이 유닛(100) 대비 상기 사용자(U)의 눈높이가 동일하되, 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 사용자(U) 간의 거리가 다른 세 경우를 도시하고 있다. 도 16의 (16-1), (16-2) 및 (16-3)에서는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙의 높이를 나타내는 점선(E1)이 도시되어 있다.
- [322] 즉, 도 16의 (16-1), (16-2) 및 (16-3)의 세 경우에서 상기 사용자(U)의 눈높이가 공히 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙의 높이에 해당되고, 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 사용자(U) 간의 거리(DZ)가 도 16의 (16-1)에서는 90cm, 도 16의 (16-2)에서는 56cm, 도 16의 (16-3)에서는 50cm인 것이 예시되어 있다.
- [323] 도 16의 (16-4)는 도 16의 (16-1)의 경우에서 촬영된 제 1 사용자 영상(P1)을 도시하고, 도 16의 (16-5)는 도 16의 (16-2)의 경우에서 촬영된 제 2 사용자 영상(P2)을 도시하고, 도 16의 (16-6)는 도 16의 (16-3)의 경우에서 촬영된 제 3

사용자 영상(P3)을 도시한다. 제 1 사용자 영상(P1), 제 2 사용자 영상(P2), 및 제 3 사용자 영상(P3)에는 상하 길이의 중간을 가로지르는 수평 라인이 점선(E2)으로 표시되어 있다.

[324] 제 1 사용자 영상(P1)에서는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 점선(E2)보다 높게 위치한다. 제 2 사용자 영상(P2)에서는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 점선(E2)에 걸쳐 위치한다. 제 3 사용자 영상(P3)에서는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 점선(E2)보다 낮게 위치한다.

[325] 즉, 실제로는 도 16의 (16-1), (16-2) 및 (16-3)의 세 경우에서 상기 디스플레이 유닛(100) 대비 상기 사용자(U)의 눈높이가 동일하더라도, 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 사용자(U) 간의 거리가 달라짐에 따라, 상기 카메라(105)에 의해 촬영된 제 1 내지 3 사용자 영상(P1, P2, P3)에서의 상기 사용자(U)의 눈높이는 달라질 수 있다.

[326] 따라서, 상기 디스플레이 유닛(100)에 장착된 상기 카메라(105)를 통해 촬영된 사용자(U)의 자세(특히, 얼굴 또는 눈 높이)를 정확히 파악하기 위해서는 상기 디스플레이 유닛(100) 및 상기 사용자 간의 거리(DZ) 또는 상기 디스플레이 유닛(100)에 장착된 상기 카메라(105) 및 상기 사용자 간의 거리(D)를 파악하는 것이 중요하다.

[327] 이하, 도 17을 참조하여, 상기 사용자의 상기 사용자의 3차원의 신체 스켈레톤 인식에 대해 설명하겠다. 도 17는 본 개시의 일 실시예에 따른 사용자의 3차원 신체 스켈레톤 인식을 설명하기 위한 도면이다.

[328] 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)를 알고 있다면, 도 15의 (15-3)에 도시된 수식에 기반하여 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)에 해당하는 상기 사용자 영상(P)에서의 픽셀 수(또는 픽셀 거리)(pd)로부터 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)를 산출할 수 있음은 전술한 바와 같다.

[329] 그런데, 상기 제어부(350) 입장에서는 상기 사용자 영상(U) 만으로는 상기 사용자(U)가 상기 디스플레이 유닛(100)(또는 상기 카메라(105))을 정면으로 바라보고 있는지 옆으로 바라보고 있는지를 확인할 수 없다.

[330] 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)가 동일하더라도 상기 사용자(U)의 대향 방향(즉, 상기 디스플레이 유닛(100)을 정면으로 바라보고 있는지 또는 옆으로 바라보고 있는지 여부)에 따라서, 상기 사용자 영상(P)에서의 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)에 해당하는 픽셀 수(또는 픽셀 거리)(pd)가 달라질 수 있다.

[331] 따라서, 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)를 정확히 파악하기 위해서는, 상기 사용자(U)의 대향 방향과 같은 자세를 파악하여 상기 파악된 상기 사용자(U)의 자세에 따라 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)에 해당하는 픽셀 수(또는 픽셀 거리)(pd)를 보정할 필요가 있다.

[332] 이를 위해 상기 제어부(350)는, 도 17의 (17-1)에 도시된 바와 같이 상기 사용자 영상(P)를 분석하여, 도 17의 (17-2)에 도시된 바와 같은 상기 사용자의 3차원

신체 스켈레톤(또는 신체 골격)을 인식할 수 있다.

- [333] 즉, 상기 제어부(350)는, 도 17의 (17-1)에 도시된 바와 같이 상기 사용자 영상(P)를 분석하여 상기 사용자의 각종 신체 부위, 예를 들면 머리(H), 어깨(S), 가슴(C), 오른쪽 팔(RA), 및 왼쪽 팔(LA)를 식별할 수 있다.
- [334] 상기 제어부(350)는 상기 식별된 상기 사용자의 각종 신체 부위를 기반으로, 도 17의 (17-2)에 도시된 바와 같은 상기 사용자의 3차원 신체 스켈레톤을 생성할 수 있다. 상기 3차원 신체 스켈레톤에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)으로부터 상기 사용자(U)로 향하는 방향(Z)으로의 상기 사용자의 각종 신체 부위의 위치를 파악할 수 있다. 도 17의 (17-2)의 상기 3차원 신체 스켈레톤을 통해 상기 사용자의 각종 신체 부위, 예를 들면 머리(H), 어깨(S), 가슴(C), 오른쪽 팔(RA), 및 왼쪽 팔(LA)를 입체적으로 식별할 수 있다.
- [335] 따라서, 상기 제어부(350)는 상기 3차원 신체 스켈레톤에 기반하여 상기 사용자(U)의 대향 방향과 같은 자세를 파악하고, 상기 파악된 사용자 자세에 따라 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)에 해당하는 픽셀 수(또는 픽셀 거리)(pd)를 보정할 수 있다.
- [336] 이하, 도 18을 참조하여, 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D) 및 상기 3차원 신체 스켈레톤으로부터 획득할 수 있는 상기 사용자의 자세 정보의 예시(이에 한정되지 않음)에 대해 살펴보겠다. 도 18은 도 17의 3차원 신체 스켈레톤으로부터 획득할 수 있는 상기 사용자의 자세 정보의 예시를 도시한다. 도 18에서는 상기 카메라(105)가 상기 디스플레이 유닛(100)의 상단부에서 위쪽으로 돌출되어 구비된 것으로 도시되어 있다. 그러나, 아래의 설명은 전술한 바와 같이 상기 카메라(105)가 상기 디스플레이 유닛(100)의 상단 테두리에 구비되어도 그대로 적용될 수 있음은 물론이다.
- [337] 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D) 및 상기 3차원 신체 스켈레톤으로부터 파악될 수 있는 상기 사용자의 자세 정보의 예시는 아래와 같다.
- [338] 1) 도 18의 (18-1) 및 (18-2)에 도시된 바와 같이, 상기 사용자의 눈을 향하는 상기 디스플레이 패널 상의 법선이 상기 디스플레이 패널의 평면과 교차하는 점(OP)(이하, “법선 점”이라고 함)의 위치가 파악될 수 있다.
- [339] 2) 도 18의 (18-1) 및 (18-2)에 도시된 바와 같이, 상기 사용자의 시선이 상기 디스플레이 패널의 평면과 교차하는 점(GP)(이하, “시선 점”이라고 함)의 위치가 파악될 수 있다.
- [340] 3) 도 18의 (18-1)에 도시된 바와 같이, 상기 법선 점(OP)으로부터 Z 방향으로의 상기 사용자 눈의 이격 거리(또는 위치), 즉 Z 방향 거리(DZ)가 파악될 수 있다.
- [341] 4) 도 18의 (18-1) 및 (18-2)에 도시된 바와 같이, 상기 카메라(105)의 위치로부터 상기 디스플레이 패널의 수직 방향(즉, Y 방향)으로 상기 사용자 눈의 이격 거리, 즉 Y 방향 거리(DY)가 파악될 수 있다.
- [342] 5) 도 18의 (18-2)에 도시된 바와 같이, 상기 카메라(105)의 위치로부터 상기

디스플레이 패널의 수평 방향(즉, X 방향)으로 상기 사용자 눈의 이격 거리, 즉 X 방향 거리(DX)가 파악될 수 있다.

- [343] 이는 단지 예시적인 것으로서 상기 사용자의 다른 자세 정보로 파악될 수 있다. 예를 들면, 전술한 바와 같이, 상기 3차원 신체 스켈레톤으로부터 상기 사용자(U)의 대향 방향이 파악될 수 있다. 그 뿐만 아니라, 상기 3차원 신체 스켈레톤으로부터 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있는지 여부도 파악될 수 있다. 상기 법선 점 및/또는 상기 시선 점을 파악하기 위해 상기 디스플레이 디바이스는 아이-트래킹 센서(미도시)를 구비할 수도 있다.
- [344] 이상에서 설명한 바와 같이 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세 정보에 기반하여 상기 틸팅구동부(180), 상기 높이조절부(280) 및 상기 거리조절부(190) 중 적어도 하나를 통해 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.
- [345] 그런데, 상기 사용자의 자세가 조금이라도 변할 때마다 즉시 민감하게 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 상기 변화된 사용자의 자세에 따라 변하게 된다면 이는 사용자에게 오히려 어지러움을 유발할 수도 있다. 따라서, 상기 사용자의 자세가 변화가 소정 레벨 이상이 될 때 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 변하는 것이 필요할 수도 있다. 이에 대해 도 19를 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 19는 본 개시의 일 실시예에 따라 감지되는 사용자의 자세의 변화의 예시를 도시한다.
- [346] 도 19의 (19-1)의 그래프(이하, 제 1 그래프)는 시간 별 사용자의 얼굴(또는 눈)의 실시간 높이를 나타낸다. 즉, 제 1 그래프의 제 1-1 라인(L1-1)은 사용자의 얼굴의 높이 변화가 실시간으로 측정된 값을 나타내고, 제 1 그래프의 제 1-2 라인(L1-2)은 제 1 단위 시간 당 제 1-1 라인(L1-1)의 평균 값을 나타내고, 제 1 그래프의 제 1-3 라인(L1-3)은 제 1 단위 시간보다 더 큰 제 2 단위 시간 당 제 1-1 라인(L1-1)의 평균 값을 나타낸다.
- [347] 도 19의 (19-2)의 그래프(이하, 제 2 그래프)는 제 1 그래프의 각 라인의 변화량을 나타낸다. 즉, 제 2 그래프의 제 2-1 라인(L2-1)은 제 1 그래프의 제 1-1 라인(L1-1)의 변화량을 도시하고, 제 2 그래프의 제 2-2 라인(L2-2)은 제 1 그래프의 제 1-2 라인(L1-2)의 변화량을 도시하고, 제 2 그래프의 제 2-3 라인(L2-3)은 제 1 그래프의 제 1-3 라인(L1-3)의 변화량을 도시한다.
- [348] 상기 제어부(350)는 제 1 그래프의 제 1-1라인(L1-1)에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 변화를 제어하는 대신에, 제 1 그래프의 제 1-2라인(L1-2) 또는 제 1-3라인(L1-3)에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 변화를 제어할 수도 있다.
- [349] 제 1 그래프의 제 1-2라인(L1-2) 및 제 1-3라인(L1-3)은 소정 단위 시간당 평균한 값을 나타내므로, 제 1 그래프의 제 1-2라인(L1-2) 또는 제 1-3라인(L1-3)을 이용하면 제 1 그래프의 제 1-1라인(L1-1)을 이용할 때보다 덜 민감하게 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정될 수 있다.

- [350] 또는, 상기 제어부(350)는 제 2 그래프의 제 2-1 라인(L2-1), 제 2-2 라인(L2-2), 및 제 2-3 라인(L2-3)의 어느 하나에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 변화를 제어할 수 있다. 즉, 상기 제어부(350)는 제 2 그래프의 제 2-1 라인(L2-1), 제 2-2 라인(L2-2), 및 제 2-3 라인(L2-3)의 어느 하나를 이용하는 경우, 해당 라인에 따른 변화량의 절대값이 소정 값 이상이 되는 경우에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 변화를 제어할 수 있다. 이 경우에도 역시 제 1 그래프의 제 1-1라인(L1-1)을 이용할 때보다 덜 민감하게 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정될 수 있음은 당연하다.
- [351] 이상에서는, 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)를 알고 있다면, 도 15의 (15-3)에 도시된 수식(예를 들면, 핀홀 카메라 모델 식)에 기반하여 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)를 산출할 수 있고, 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 거리(D)는 상기 디스플레이 유닛(100)에 장착된 상기 카메라(105)를 통해 촬영된 사용자(U)의 자세(특히, 높이)를 정확히 파악하기 위해 필요함을 설명하였다. 이하, 상기 사용자(U)의 양안 실제 거리(PD)를 측정하기 위한 캘리브레이션에 대해 설명하겠다.
- [352] 먼저, 도 20 내지 도 22를 참조하여 상기 캘리브레이션의 준비에 대해 설명하겠다. 도 20을 본 개시의 일실시예에 따른 캘리브레이션의 준비 프로세스를 도시한다. 도 21 및 도 22는 본 개시의 일실시예에 따른 캘리브레이션을 가이드하기 위해 위해 디스플레이되는 가이드 화면을 도시한다.
- [353] 상기 캘리브레이션의 준비 프로세스의 시작은 상기 디스플레이 디바이스가 전원이 켜질 때 및/또는 상기 신호입력부(355)를 통해 상기 사용자로부터 소정 명령이 입력될 때 수행될 수 있다.
- [354] 상기 디스플레이 디바이스가 전원이 켜지거나 상기 신호입력부(355)를 통해 상기 소정 명령이 입력되면, 상기 제어부(350)은 상기 디스플레이 유닛(100)에 도 21에 도시된 바와 같은 사용자에게 캘리브레이션의 수행을 가이드하기 위한 제 1 가이드 화면(1100)을 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [355] 제 1 가이드 화면(1100)에는 상기 캘리브레이션의 현재 수행 단계를 알리기 위한 수행 단계 알림 아이콘(1110)이 디스플레이될 수 있다.
- [356] 제 1 가이드 화면(1100)에는 상기 캘리브레이션을 위해 상기 사용자가 취해야 하는 자세를 가이드하는 사용자 자세 가이드 이미지(1120)가 디스플레이될 수 있다. 상기 사용자가 취해야 하는 자세(이하, “사용자 기본 자세”)는 상기 사용자가 상기 디스플레이 유닛(100)을 바라볼 때 가장 올바르게 편하게 상기 디스플레이 유닛(100)에서 일정 거리 이격되어 취할 수 있는 자세일 수 있다. 제 1 가이드 화면(1100)에서는 상기 일정 거리가 사용자 팔 길이 거리로 예시되어 있다. 상기 일정 거리는 상기 디스플레이 유닛(100)의 사이즈에 따라 달라질 수 있다. 상기 일정 거리는 이하에서 설명되는 3차원 영상을 구현하는데 문제 없을 정도의 거리를 의미할 수 있다.

- [357] 또한, 제 1 가이드 화면(1100)에는 상기 캘리브레이션의 준비를 위해 상기 사용자가 취해야 하는 행동을 설명하는 가이드 설명(1130)이 디스플레이될 수 있다.
- [358] 상기 캘리브레이션의 준비 프로세스가 시작되면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 위치가 최하단인지 여부를 판단할 수 있다[S201].
- [359] 판단 결과, 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 위치가 최하단이 아니면 최하단이 될 때까지 상기 디스플레이 유닛(100)을 최하단으로 이동시키도록 제어할 수 있다[S202].
- [360] 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 위치가 최하단이 되면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 위치에서 상기 카메라(105)를 활성화하여 상기 카메라(105)를 통해 사람(즉, 상기 디스플레이 유닛(100)의 사용자)이 존재하는지를 감지할 수 있는지 여부를 판단할 수 있다[S203]. 이를 위해 상기 2차원의 얼굴 랜드마크 인식 및/또는 3차원의 신체 스켈레톤 인식이 활용될 수 있다.
- [361] 사람이 존재하지 않는 것으로 판단되면, 상기 제어부(350)는 사람이 존재하는 것이 감지될 때까지 상기 디스플레이 유닛(100)을 상단 방향으로 제 1 소정 거리만큼씩 점진적으로 이동시킬 수 있다[S203, S204, S205].
- [362] 상기 디스플레이 유닛(100)이 최상단 위치까지 이동되었는데도 사람이 존재하는 것을 감지하지 못하면, 상기 제어부(350)는 사람이 존재하는 것을 감지하는 것을 실패한 것으로 판단하고 (즉, 상기 캘리브레이션을 계속 진행할 수는 없는 것으로 판단하고), 상기 캘리브레이션 준비 프로세스를 중단할 수 있다[S206, S207].
- [363] 사람이 존재하는 것으로 판단되면, 상기 제어부(350)는 상기 감지된 사람의 얼굴이 상기 카메라(105)에 의해 촬영되는 영상에서 상하 방향의 중앙에 위치하는지 여부를 판단할 수 있다[S208].
- [364] 상기 제어부(350)는 상기 카메라 영상에서 상기 사람의 얼굴이 중앙에 위치하지 않는다면 중앙에 위치하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 높이를 조정하도록 제어할 수 있다[S209].
- [365] 상기 카메라 영상에서 상기 사람의 얼굴이 중앙에 위치한다면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛이 현재 위치에서 상향 또는 하향으로 제 2 소정 거리(예를 들면, 5cm) 이상 이동 가능한지 여부를 판단할 수 있다. 제 2 소정 거리는 제 1 소정거리와 같을 수도 있고 이보다 짧거나 길수도 있다.
- [366] 상기 디스플레이 유닛이 현재 위치에서 상향 또는 하향으로 제 2 소정 거리 이상 이동 가능하다면, 상기 제어부(350)는 상기 캘리브레이션이 계속 수행될 수 있음을 판단하고 상기 캘리브레이션의 준비 프로세스를 완료할 수 있다.
- [367] 그러나, 상기 디스플레이 유닛이 현재 위치에서 상향 또는 하향으로 제 2 소정 거리 이상 이동이 불가능하다면, 상기 캘리브레이션을 계속 진행할 수는 없는 것으로 판단하고, 상기 캘리브레이션 준비 프로세스를 중단할 수 있다[S207].

- [368] 한편, 상기 제어부(350)는 상기 캘리브레이션 준비 프로세스를 진행하면서 상기 디스플레이 유닛(100)을 상하로 이동하는 동안에도 22에 도시된 바와 같은 사용자에게 캘리브레이션의 수행을 가이드하기 위한 제 2 가이드 화면(1200)을 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [369] 제 2 가이드 화면(1200)에는 상기 캘리브레이션의 현재 수행 단계를 알리기 위한 수행 단계 알림 아이콘(1210)이 디스플레이될 수 있다.
- [370] 제 2 가이드 화면(1200)에는 상기 캘리브레이션을 위해 상기 디스플레이 유닛(100)이 상하로 이동될 수 있음을 알리는 가이드 이미지(1220)와 가이드 설명(1230)이 디스플레이될 수 있다.
- [371] 또한, 제 2 가이드 화면(1200)에는 상기 카메라(105)에 의해 촬영되는 영상(1240)이 디스플레이될 수 있다.
- [372] 이상의 캘리브레이션의 준비 프로세스에서는 상기 디스플레이 유닛(100)이 최하단에서 상단 방향으로 이동되면서 사람의 존재 여부를 판단하는 것으로 설명되었다. 그러나 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 상기 디스플레이 유닛(100)이 최상단에서 하단 방향으로 이동되면서 사람의 존재 여부를 판단하도록 구성될 수도 있음은 물론이다.
- [373] 상기 캘리브레이션의 준비 프로세스가 완료되면 본격적으로 상기 캘리브레이션이 수행될 수 있다. 도 23 내지 도 26을 참조하여, 상기 캘리브레이션의 수행 프로세스에 대해 설명하겠다. 도 23는 본 개시의 일실시예에 따른 캘리브레이션의 수행 프로세스를 도시하고, 도 24 내지 도 26은 본 개시의 일실시예에 따른 캘리브레이션을 가이드하기 위해 위해 디스플레이되는 가이드 화면을 도시한다.
- [374] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 위치에서 상기 카메라(105)를 통해 상기 디스플레이 유닛(100)에서 상기 기본 자세를 유지하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 1 사용자 영상 프레임을 획득할 수 있다[S231].
- [375] 제 1 사용자 영상 프레임을 획득한 이후에, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)을 상기 현재 위치에서 상측 또는 하측으로 제 2 소정거리만큼 이격된 위치로 이동하도록 제어할 수 있다[S232].
- [376] 그리고, 상기 제어부(350)는 상기 이동된 위치에서 상기 카메라(105)를 통해 상기 디스플레이 유닛(100)에서 상기 기본 자세를 유지하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상 프레임을 획득할 수 있다[S233].
- [377] 제 2 소정거리는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 이용하여 상기 사용자에게 대한 3차원 영상을 구현할 수 있을 만큼의 최소 거리로 정의될 수 있다.
- [378] 상기 제어부(350)는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 획득하기 위해 상기 디스플레이 유닛(100)을 상측 또는 하측으로 이동시키는 동안에도 24에 도시된 바와 같은 사용자에게 캘리브레이션의 수행을 가이드하기 위한 제 3 가이드 화면(1300)을 디스플레이하도록 제어할 수 있다.

- [379] 제 3 가이드 화면(1300)에는 상기 캘리브레이션의 현재 수행 단계를 알리기 위한 수행 단계 알림 아이콘(1310)이 디스플레이될 수 있다.
- [380] 제 3 가이드 화면(1300)에는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 획득하는 중임을 알리는 가이드 이미지(1320)가 디스플레이될 수 있다.
- [381] 제 3 가이드 화면(1300)에는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 획득하는 중이므로 사용자 자세를 유지할 것을 요청하는 가이드 설명(1330)이 디스플레이될 수 있다.
- [382] 또한, 제 3 가이드 화면(1300)에는 상기 카메라(105)에 의해 촬영되는 영상(1340)이 디스플레이될 수 있다.
- [383] 상기 제어부(350)는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 분석하여, 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 내에서 사용자의 움직임이 있는지 여부를 판단할 수 있다[S234, S235]. 즉, 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 내에서 사용자의 움직임이 소정 픽셀 수(또는 픽셀 거리) 이내인지 여부로 판단될 수 있다. 이는 상기 사용자가 상기 기본 자세를 유지하려고 했겠지만 비의도적으로 자신도 모르게 움직였을 수도 있을 경우를 대비한 것이다.
- [384] 상기 디스플레이 유닛이 상하 방향으로 이동하면서 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임이 획득된 관계로, 상기 사용자의 움직임은 좌우 방향 움직임일 수 있다. 만약 상기 디스플레이 유닛이 상하 방향으로 이동하면서 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임이 획득되었다면, 상기 사용자의 움직임은 상하 방향 움직임일 수 있다.
- [385] 상기 좌우 방향 움직임은 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 내에서 사용자의 특징점(예를 들면, 눈, 코, 인중, 얼굴 윤곽 등)의 기준으로 판단될 수 있다. 상기 소정 픽셀 수는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 이용하여 상기 사용자에 대한 3차원 영상을 구현하는데 문제 없을 최대 픽셀 값으로 정의될 수 있다.
- [386] 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 내에서 사용자의 움직임이 소정 픽셀 수 이내가 아니라고 판단되면 (즉, 사용자 움직임이 있었다고 판단되면), 상기 제어부(350)는 더 이상 캘리브레이션을 수행할 수 없는 것으로 판단하고, 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 중단할 수 있다[S236].
- [387] 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 중단되면, 상기 제어부(350)는 도 25에 도시된 바와 같은 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 중단되었음을 가이드하기 위한 제 4 가이드 화면(1400)을 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [388] 제 4 가이드 화면(1400)에는 상기 캘리브레이션의 현재 수행 단계를 알리기 위한 수행 단계 알림 아이콘(1410)이 디스플레이될 수 있다.
- [389] 제 4 가이드 화면(1400)에는 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 중단되었음을 알리는 가이드 이미지(1420)와 가이드 설명(1430)이 디스플레이될 수 있다.
- [390] 또한, 제 4 가이드 화면(1400)에는 상기 카메라(105)에 의해 촬영되는

영상(1440)이 디스플레이될 수 있다.

- [391] 제 4 가이드 화면(1400)은 상기 S207 단계에서 상기 캘리브레이션 준비 프로세스가 중단되었을 때에도 디스플레이될 수 있다.
- [392] 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 내에서 사용자의 움직임이 소정 픽셀 수 이내라고 판단되면 (즉, 사용자 움직임이 없었다고 판단되면), 상기 제어부(350)는 다음과 같은 동작을 수행할 수 있다[S237].
- [393] 1) 상기 제어부(350)는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 획득 시의 상기 디스플레이 유닛의 배향 정보(즉, 틸트(tilt), 요(yaw), 및 롤(roll) 중 적어도 하나에 관한 정보)에 기반하여 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 중 적어도 하나를 보정할 수 있다. 이는 상기 디스플레이 유닛(100)의 배향 방향에 따라서 상기 카메라(105)의 광학 축이 상기 디스플레이 유닛(100)의 상하 이동 방향과 정확한 수직이 되지 않을 수 있기 때문이다. 즉, 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임 중 적어도 하나를 보정하여, 이들을 상기 디스플레이 유닛(100)의 상하 이동 방향과 수직인 광학 축을 가진 카메라로 촬영된 것처럼 보정하기 위한 것이다.
- [394] 2) 상기 제어부(350)는 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임을 이용하여 상기 사용자에게 대한 텍스맵(depth map)을 생성할 수 있고, 상기 사용자의 얼굴에 대한 3차원 랜드마크 정보를 획득할 수 있다.
- [395] 3) 상기 제어부(350)는 상기 제어부(350)는 제 2 소정거리를 이동하여 촬영된 제 1 사용자 영상 프레임 및 제 2 사용자 영상 프레임에서의 동일한 특징점에 대한 위치 변화를 통해 상기 카메라로부터 상기 사용자까지의 이격 거리를 측정할 수 있다. 또한, 상기 제어부(350)는 상기 텍스맵 및 3차원 랜드마크 정보를 이용하여 상기 사용자의 양안 실제 거리(PD)를 측정할 수 있다.
- [396] 4) 상기 제어부(350)는 상기 텍스맵 및 3차원 랜드마크 정보를 이용하여 상기 사용자의 3차원 얼굴 메시(mesh)를 생성할 수 있다.
- [397] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 3차원 얼굴 메시에 기반하여 상기 사용자에게 가장 적합하다고 판단되는 디스플레이 유닛 자세 (또는 이에 대한 설정)를 산출하고, 상기 산출된 디스플레이 유닛(100)의 최적화 자세가 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세(예를 들면, 높이 값, 틸팅 각도 값, 거리 값 중 적어도 하나)를 조정함으로써 상기 사용자에게 상기 디스플레이 유닛(100)의 최적화 자세를 제안할 수 있다[S238]. 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 3차원 얼굴 메시에 기반하여 상기 인공지능 모델을 통해 상기 최적화 자세를 추론할 수도 있다.
- [398] 상기 제어부(350)는 도 26에 도시된 바와 같은 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 완료되었음을 가이드하기 위한 제 5 가이드 화면(1500)을 디스플레이하도록 제어할 수 있다.
- [399] 제 5 가이드 화면(1500)에는 상기 캘리브레이션의 현재 수행 단계를 알리기 위한 수행 단계 알림 아이콘(1410)이 디스플레이될 수 있다.

- [400] 제 5 가이드 화면(1500)에는 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 완료되었음을 알리는 가이드 이미지(1520)와 가이드 설명(1530)이 디스플레이될 수 있다.
- [401] 또한, 제 5 가이드 화면(1500)에는 상기 카메라(105)에 의해 촬영되는 영상(1540)이 디스플레이될 수 있다.
- [402] 이상에서는 상기 사용자 양안 실제 거리를 이용하여 도 15의 (15-3)의 상기 양안 실제 거리 및 상기 양안 픽셀 거리 간의 관계 수식을 통해 상기 카메라(355)와 사용자 간의 거리(D)를 산출하는 것에 대해 설명하였다. 그러나, 상기 카메라(355)와 사용자 간의 거리(D)를 산출함에 있어서 상기 사용자 양안 실제 거리가 반드시 필요한 것은 아니다. 상기 캘리브레이션 수행시 측정된 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 이격 거리(이하, “기준 이격 거리”라 함)와, 상기 캘리브레이션 수행시 촬영된 제 1 영상 프레임 및/또는 제 2 영상 프레임에서의 상기 양안 픽셀 거리(이하, “기준 픽셀 거리”라 함) 간의 비례 정보가 저장된다면, 도 15의 (15-1)의 상기 사용자 영상(P)의 양안 픽셀 거리만으로도 상기 비례 정보를 활용하여 도 15의 (15-1)의 상기 사용자 영상(P)에서의 상기 카메라(105) 및 상기 사용자(U)의 얼굴 간의 이격 거리(D)가 측정될 수 있다. 상기 사용자 양안 실제 거리 및 상기 비례 정보는 상기 사용자의 이격 거리 산출용 기본 정보라고 통칭될 수 있다.
- [403] 이상에서는 상기 캘리브레이션 수행 프로세스에 따라 사용자에게 가장 적합하다고 판단되는 디스플레이 유닛 자세 또는 이에 대한 설정을 구하는 것에 대해 설명하였다. 그러나, 이를 위해 반드시 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 행해져야 하는 것은 아니다. 대신에 상기 디스플레이 디바이스는 사전 저장된 디폴트 디스플레이 유닛 자세에 대한 설정(이하, “디폴트 설정”이라고도 함)을 상기 디스플레이 유닛(100)의 최적화 자세에 대한 설정으로 제시할 수도 있다. 더욱이, 사용자의 성별 및/또는 나이 별로 다양한 디폴트 설정들이 저장되어 있을 수 있다. 사용자가 직접 자신의 성별 및/또는 나이를 입력하도록 함으로써 상기 다양한 디폴트 설정들 중 하나가 호출될 수 있도록 할 수도 있다. 또는 상기 인공지능 모델을 통해 사용자의 성별 및/또는 나이를 추론할 수 있고, 상기 추론된 성별 및/또는 나이에 해당하는 디폴트 설정이 호출되도록 할 수도 있다. 상기 추론된 성별 및/또는 나이에 기반하여 상기 인공지능 모델을 통해 상기 디스플레이 유닛(100)의 최적화 자세에 대한 설정이 추론될 수도 있다.
- [404] 또한, 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 거치지 않고 상기 양안 실제 거리 대신에 디폴트 양안 거리(즉, 제조사에 의해 사전에 준비된 일반적인 사용자의 사용자의 평균 양안 실제 거리)(또는 이격 거리 산출용 기본 정보)가 사용될 수도 있다. 더욱이 사용자의 성별 및/또는 나이 별로 다양한 디폴트 양안 거리들(또는 이격 거리 산출용 기본 정보들)이 저장되어 있을 수도 있다. 사용자가 직접 자신의 성별 및/또는 나이를 입력하도록 함으로써 상기 다양한 디폴트 양안 거리들(또는 이격 거리 산출용 기본 정보들) 중 하나가 호출될 수 있도록 할 수도 있다. 또는 상기 인공지능 모델을 통해 사용자의 성별 및/또는 나이를 추론할 수

있고, 상기 다양한 디폴트 양안 거리들(또는 이격 거리 산출용 기본 정보들) 중에서 상기 추론된 성별 및/또는 나이에 해당하는 디폴트 양안 거리(또는 이격 거리 산출용 기본 정보)가 호출되도록 할 수도 있다. 상기 추론된 성별 및/또는 나이에 기반하여 상기 인공지능 모델을 통해 상기 사용자 양안 실제 거리(또는 이격 거리 산출용 기본 정보)가 추론될 수도 있다. 심지어는 상기 신호입력부(355)를 통해 상기 사용자로부터 상기 사용자 양안 실제 거리를 입력 받을 수도 있다.

- [405] 한편, 상기 캘리브레이션 수행 프로세스가 완료됨에 따라 제안되는 상기 디스플레이 유닛(100)의 사용자 최적화 자세 (즉, 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 또는 이에 대한 설정)는 상기 사용자에 의해 수정될 수도 있다. 이에 대해 도 27을 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 27은 본 개시의 일실시예에 따라 제시되는 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세를 수정하기 위한 수정 프로세스를 도시한다.
- [406] 먼저, 상기 제어부(350)는 상기 사용자로부터 상기 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세를 조정하기 위한 사용자 명령을 상기 신호입력부(355)를 통해 입력 받을 수 있다. 즉, 상기 사용자 명령은 상기 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세를 상기 사용자 본인의 선호에 따라 상기 사용자 기본 자세에 맞춤이 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 높이, 틸팅 각도, 거리 중 적어도 하나를 더욱 조정하기 위한 것이다.
- [407] 상기 제어부(350)는 상기 사용자 명령에 따라 상기 틸팅 구동부(180), 상기 높이 조절부(280), 및 상기 거리 조절부(190) 중 적어도 하나를 제어하여 상기 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세를 조정할 수 있다[S271].
- [408] 상기 디스플레이 유닛의 사용자 최적화 자세의 조정이 완료되면, 상기 제어부(350)는 상기 조정된 사용자 최적화 자세를 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 (또는 사용자 선호 설정)로 저장할 수 있다[S272]. 상기 제어부(350)는 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 높이 값, 틸팅 각도 값, 거리 값을 저장할 수도 있다. 또는 상기 제어부는 상기 제안되는 사용자 최적화 자세에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 높이 값, 틸팅 각도 값, 거리 값을 저장하면서, 상기 제안되는 사용자 최적화 자세와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 차이에 해당하는 높이 차이 값, 틸팅 각도 차이 값, 거리 차이 값을 오프셋 값으로서 저장할 수도 있다.
- [409] 상기 제안되는 사용자 최적화 자세가 상기 사용자에 의해 수정되지 않는다면, 상기 제어부는 상기 제안되는 사용자 최적화 자세를 상기 사용자 선호 설정으로 저장할 수도 있다.
- [410] 이상에서는 사용자에 대한 캘리브레이션 수행을 통해 사용자 선호 설정을 획득하는 것에 대해 설명하였다. 그런데, 상기 디스플레이 디바이스가 복수의 사용자에 의해 사용된다면, 상기 디스플레이 디바이스를 사용하는 사용자가 바뀔 때마다 새롭게 상기 캘리브레이션 수행을 해야 할 수도 있다. 이는

사용자에게 번거로울 수 있다.

- [411] 이를 해결하기 위해, 상기 디스플레이 디바이스에 각 사용자마다 자신의 선호 자세를 등록하고, 상기 디스플레이 디바이스를 현재 사용하는 사용자가 누구인지를 식별함으로써, 상기 식별된 사용자를 위한 선호 자세가 호출되도록 할 수도 있다. 이에 대해 도 28을 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 28은 본 개시의 일실시예에 따라 디스플레이 디바이스에서 사용자 별로 선호 설정을 호출하거나 등록하는 프로세스를 도시한다.
- [412] 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)를 통해 상기 디스플레이 디바이스를 사용 중인 사용자를 촬영할 수 있다[S281].
- [413] 상기 제어부(350)는 상기 촬영된 사용자 영상을 분석하여 상기 영상 내의 사용자를 식별할 수 있다[S282]. 이를 위해 상기 제어부(350)는 상기 인공지능 모델 저장부(3505)에 저장되어 있는 인공지능 모델을 활용할 수 있다.
- [414] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 식별된 사용자가 사전 등록된 사용자인지 여부를 판단할 수 있다[S283].
- [415] 판단 결과, 상기 식별된 사용자가 사전 등록된 사용자라면, 상기 제어부(350)는 상기 사전 등록된 사용자를 위해 저장되어 있는 사용자 선호 설정을 호출하여 이를 기반으로 상기 디스플레이 디바이스가 동작하도록 제어할 수 있다[S284].
- [416] 그러나, 판단 결과, 상기 식별된 사용자가 사전 등록된 사용자가 아니라면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자에게 등록 절차를 수행할 것인지 확인하는 유저 인터페이스를 디스플레이할 수 있다[S285].
- [417] 상기 사용자가 상기 유저 인터페이스를 통해 등록 절차를 수행하기를 희망하지 않는다면, 상기 제어부(350)는 디폴트 설정을 호출하여 이를 기반으로 상기 디스플레이 디바이스가 동작하도록 제어할 수 있다[S286].
- [418] 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 성별 및/또는 나이 별로 다양한 디폴트 설정을 저장할 수 있다. 따라서, 상기 제어부(350)는 상기 식별된 사용자가 사전등록된 사용자가 아니라면 상기 인공지능 모델을 통해 성별 및/또는 나이를 추론할 수 있고, 상기 추론된 성별 및/또는 나이에 해당하는 디폴트 설정을 호출할 수도 있다.
- [419] 그러나, 상기 사용자가 상기 유저 인터페이스를 통해 등록 절차를 수행하기를 희망한다면, 상기 제어부(350)는 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 진행하여 상기 사용자를 새롭게 등록하면서 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 통해 정해지는 사용자 선호 설정을 상기 사용자에게 대응되도록 저장할 수 있다[S286]. 이 때 상기 제어부(350)는 상기 사용자에게 해당하는 상기 사용자의 양안 실제 거리(PD) 및/또는 상기 사용자의 3차원 얼굴 메시(mesh)가 함께 상기 사용자에게 대응되도록 저장할 수도 있다. 이 때, 상기 사용자의 양안 실제 거리(PD) 대신에 상기 이격 거리 산출용 기본 정보가 저장될 수도 있다.
- [420] 그리고, 상기 제어부(350)는 상기 사용자를 위해 상기 사용자 선호 설정에 기반하여 상기 디스플레이 디바이스가 동작하도록 제어할 수 있다[S284]

- [421] 이상에서는 상기 인공지능 모델에 기반하여 상기 사용자를 식별하고 사용자 선호 설정을 등록하는 것으로 설명되었으나, 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 상기 사용자가 자신의 식별 정보(예를 들면, 이름)를 직접 등록하면서 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 진행하여 상기 등록된 식별 정보에 대응되도록 상기 캘리브레이션 수행 프로세스를 통해 정해지는 사용자 선호 설정이 저장될 수도 있다. 따라서, 상기 S281 단계 및 S283 단계 대신에 상기 디스플레이 디바이스에 상기 사용자가 자신의 사전 등록된 식별 정보를 입력하거나 선택함으로써, 상기 S283 단계에서 상기 사용자가 사전 등록된 사용자인지 여부가 판단될 수 있다.
- [422] 앞서, 도 14를 참조하여, 상기 사용자의 자세 정보에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 상기 사용자의 자세에 부합하도록 조정될 수 있음이 설명되었다. 그런데, 상기 사용자의 자세에 부합하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정하는 모드(또는 방식)이 여러 가지일 수 있다. 이하, 본 개시에서는 적어도 4가지의 조정 모드를 새롭게 제안한다. 또한, 상기 사용자의 자세에 부합하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정함에 있어 앞서 설명한 사용자 선호 설정이 더욱 고려될 수도 있다. 이에 대해 도 29를 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 29는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [423] 먼저, 상기 사용자는 상기 디스플레이 디바이스의 메뉴 모드(미도시)에 진입하여 자신이 원하는 조정 모드를 선택할 수 있다[S2901]. 본 개시에서는 아래와 같은 4가지의 조정 모드를 제안한다.
- [424] 1) 제 1 조정 모드: 사용자 자세 추종 조정 모드
- [425] 2) 제 2 조정 모드: 사용자 자세 추종 및 교정 조정 모드
- [426] 3) 제 3 조정 모드: 연속 조정 모드
- [427] 4) 제 4 조정 모드: 랜덤 조정 모드
- [428] 각 조정 모드에 따른 상기 디스플레이 디바이스의 동작은 나중에 다시 설명하겠다.
- [429] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)를 통해 상기 사용자의 위치를 탐색할 수 있다[S2902]. 즉, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 디바이스또는 상기 디스플레이 유닛(100) 전방에 어떤 사용자가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 사용자의 위치를 탐색하는 프로세스에 대해서는 나중에 다시 설명하겠다.
- [430] 상기 사용자의 위치 탐색이 실패되면, 즉 상기 디스플레이 디바이스의 전방에 사용자가 존재하지 않은 것으로 판단되면, 상기 제어부(350)는 상기 선택된 조정 모드에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정을 진행하지 않을 수 있다.
- [431] 상기 사용자의 위치 탐색이 이루어지면, 즉 상기 디스플레이 디바이스의 전방에 사용자가 존재하는 것으로 판단되면, 상기 제어부(350)는 상기 위치 탐색된 사용자가 사전 등록된 사용자인지 여부를 판단할 수 있다[S2903]. 사전

- 등록된 사용자인지 여부의 판단은 앞서 도 28을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [432] 상기 사용자가 사전 등록된 사용자라면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자를 위해 사전 설정되어 있는 사용자 선호 설정을 호출할 수 있다[S2904].
- [433] 상기 사용자가 사전 등록된 사용자가 아니라면, 상기 제어부(350)는 디폴트 설정을 호출할 수 있다[S2905].
- [434] 상기 사용자 선호 설정을 호출하는 것과 상기 디폴트 설정을 호출하는 것은 앞서 도 28을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [435] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)를 통해 상기 사용자의 영상을 실시간으로 획득하여, 상기 사용자의 자세를 실시간으로 감지할 수 있다[S2906]. 상기 사용자의 자세 감지는 앞서 앞서 도 14 내지 도 18을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [436] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 설정 (즉, 상기 사용자 선호 설정 또는 상기 디폴트 설정), 상기 선택된 조정 모드, 및 상기 감지된 사용자 자세 중 적어도 하나에 따라서 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S2907]. 상기 S2907 단계에 대해서는 각 조정 모드 별로 나중에 다시 설명하겠다.
- [437] 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 중에, 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 자리 비움을 하는지를 감지할 수 있다[S2908]. 상기 사용자의 자리 비움을 감지하는 프로세스에 대해서는 나중에 다시 설명하겠다.
- [438] 상기 사용자의 자리 비움이 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 S2906 단계 및 상기 S2907 단계를 계속 수행할 수 있다.
- [439] 그러나, 상기 사용자의 자리 비움이 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 자세, 즉 상기 S2907 단계에서의 상기 디스플레이 유닛(100)의 상기 사용자의 자리 비움이 감지되기 전에 마지막으로 조정된 자세를 유지하도록 제어할 수 있다[S2909].
- [440] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 자리 비움이 유지되는 시간이 제 1 소정 시간(예를 들면, 5분)을 경과하는지를 판단할 수 있다[S2910].
- [441] 상기 자리 비움이 유지되는 시간이 제 1 소정 시간을 경과하지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 S2906 단계 및 상기 S2907 단계를 수행할 수 있다.
- [442] 그러나, 상기 자리 비움이 유지되는 시간이 제 1 소정 시간을 경과하면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 상기 설정 (즉, 상기 사용자 선호 설정 또는 상기 디폴트 설정)으로 조정하고, 상기 선택된 조정 모드에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정을 종료할 수 있다[S2911].
- [443] 이하, 도 30을 참조하여, 도 29의 상기 S2902 단계에서 언급한 사용자의 위치를 탐색하는 프로세스에 대해 설명하겠다. 도 30은 본 개시의 일실시예에 따라 디스플레이 디바이스가 사용자를 탐색하는 순서도를 도시한다.
- [444] 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치를 탐색하려는 시점의 상기 디스플레이 유닛의 현재 자세에서 상기 카메라(105)를 통해 상기 사용자의 상체 (얼굴 및/또는 어깨 라인)가 감지되는지를 판단할 수 있다[S3001].

- [445] 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 완료할 수 있다.
- [446] 상기 S3001 단계에서 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)은 상기 디스플레이 유닛(100)을 상기 디스플레이 유닛(100)이 가장 높이 올라갈 수 있는 상단 위치 및 상기 디스플레이 유닛(100)이 가장 낮게 올라갈 수 있는 하단 위치 중 상기 현재 자세에 따른 현재 위치(또는 높이)에서 가까운 쪽으로 이동시킬 수 있다[S3002]. 물론 상기 현재 위치가 상기 상단 위치 및 상기 하단 위치 중 어느 하나에 해당된다면 상기 디스플레이 유닛(100)은 이동될 필요가 없다.
- [447] 상기 S3002 단계의 수행 결과 상기 디스플레이 유닛(100)이 상기 상단 위치에 있다면, 상기 제어부(350)은 상기 디스플레이 유닛(100)이 상측 방향에서 하측 방향으로 틸팅하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S3003, S3004].
- [448] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 틸팅을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되는지를 판단할 수 있다[S3005].
- [449] 상기 디스플레이 유닛(100)의 틸팅을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 완료할 수 있다.
- [450] 그러나, 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치를 상기 상단 위치에서 상기 하단 위치로 이동하면서 상기 사용자의 상체가 감지되는지를 판단할 수 있다[S3006, S3007, S3005].
- [451] 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치 이동을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 완료할 수 있다.
- [452] 그러나, 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치가 상기 하단 위치까지 이동되었는데도 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 실패한 것으로 판단할 수 있다.
- [453] 한편, 상기 S3002 단계의 수행 결과 상기 디스플레이 유닛(100)이 상기 하단 위치에 있다면, 상기 제어부(350)은 상기 디스플레이 유닛(100)이 하측 방향에서 상측 방향으로 틸팅하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S3003, S3008].
- [454] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 틸팅을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되는지를 판단할 수 있다[S3009].
- [455] 상기 디스플레이 유닛(100)의 틸팅을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 완료할 수 있다.
- [456] 그러나, 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치를 상기 하단 위치에서 상기 상단 위치로 이동하면서 상기 사용자의 상체가 감지되는지를 판단할 수 있다[S3010, S3011, S3009].

- [457] 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치 이동을 통해 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 완료할 수 있다.
- [458] 그러나, 상기 디스플레이 유닛(100)의 위치가 상기 상단 위치까지 이동되었는데도 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 위치 탐색을 실패한 것으로 판단할 수 있다.
- [459] 이하, 도 31을 참조하여, 도 29의 상기 S2908 단계에서 언급한 사용자의 자리 비움을 감지하는 프로세스에 대해 설명하겠다. 도 31은 본 개시의 일실시예에 따라 디스플레이 디바이스가 사용자의 자리 비움을 감지하는 순서도를 도시한다.
- [460] 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 중에도, 상기 제어부(350)는 실시간으로 또는 주기적으로 상기 사용자의 상체가 감지되는지를 판단할 수 있다[S311].
- [461] 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자리 비움이 아닌 것으로 판단할 수 있다[S312].
- [462] 그러나, 상기 사용자의 상체가 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 상체가 감지되지 않은 시점부터 제 2 소정 시간(예를 들면, 30초)을 경과하기 전까지 계속 상기 사용자의 상체가 감지되지 않는지는 판단할 수 있다[S313].
- [463] 제 2 소정 시간 경과 전에 상기 사용자의 상체가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자리 비움이 아닌 것으로 판단할 수 있다[S312].
- [464] 그러나, 제 2 소정 시간(예를 들면, 30초)을 경과하기 전까지 계속 상기 사용자의 상체가 감지되지 않는다면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 자리 비움을 한 것으로 판단할 수 있다[S314].
- [465] 이상에서는 상기 사용자의 감지된 자세에 따라서 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하였다. 그런데, 상기 사용자의 감지된 자세의 종류 또는 모드에 따라서 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되는 방식이 달라질 수 있다. 예를 들면, 상기 사용자가 업무 중에 있어서 상체를 바로 세우고 앉아 있는 경우에는 상기 사용자의 얼굴이 올라가고 내려감에 따라 상기 디스플레이 유닛의 높이도 이에 따라 올라가고 내려가도록 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되는 것이 바람직할 수 있다. 하지만, 상기 사용자가 영화를 보고 있어서 상체를 바로 뒤로 눕히고 앉아 있는 경우에는 상기 사용자의 얼굴이 올라가고 내려가면 업무 중에 있을 때와는 반대로 상기 디스플레이 유닛의 높이가 내려가고 올라오도록 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되는 것이 바람직할 수 있다.
- [466] 이하, 상기 사용자의 자세 모드에 대해 도 32를 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 32는 본 개시의 일실시예에 따른 사용자의 자세 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [467] 자세가 고정된 상기 디스플레이 유닛(100)로부터 상기 사용자의 얼굴이 제 1 거리(예를 들면, 70cm) 이격되도록 상기 사용자가 상체를 똑바로 세우고 앉아

- 있다고 가정하자[C3]. 이 때 상기 사용자의 눈 높이는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이와 동일하다고 가정하자.
- [468] 그런데, 상기 사용자가 상체를 뒤로 점점 눕히면, 상기 사용자의 눈높이는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이보다 점점 낮아지면서 상기 사용자의 얼굴이 상기 디스플레이 유닛으로부터 점점 멀어질 수 있다[C1, C2].
- [469] 반대로, 상기 사용자가 상체를 앞으로 점점 기울이면, 상기 사용자의 눈높이는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이보다 점점 낮아지면서 상기 사용자의 얼굴이 상기 디스플레이 유닛으로부터 점점 가까워질 수 있다[C4, C5].
- [470] 상기 C3, C4, C5와 같은 자세는 상기 사용자가 업무 또는 공부와 같이 집중을 할 때 취하는 경우가 많다. 이하, 이와 같이 상기 사용자가 주로 집중 중에 취하기 쉬운 사용자 자세 모드를 “집중 모드”라고 하겠다.
- [471] 한편, 상기 C1, C2와 같은 자세는 상기 사용자가 영화 감상, 휴식과 같이 릴렉스를 할 때 취하는 경우가 많다. 이와 같이 상기 사용자가 주로 릴렉스 중에 취하기 쉬운 사용자 자세 모드를 “릴렉스 모드”라고 하겠다.
- [472] 이하, 도 33을 더욱 참조하여, 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드에 대해 좀더 자세히 살펴보겠다. 도 33은 본 개시의 일실시예에 따른 사용자의 자세 모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [473] 도 33의 (33-1)에 도시된 바와 같이, 상기 집중 모드에서는 상기 디스플레이 패널(1001) 상에서 상기 법선 점(OP)보다 상기 시선 점(GP)가 낮게 형성되는 경우가 많을 수 있다.
- [474] 반대로, 도 33의 (33-2)에 도시된 바와 같이, 상기 릴렉스 모드에서는 상기 디스플레이 패널(1001) 상에서 상기 법선 점(OP)보다 상기 시선 점(GP)가 높게 형성되는 경우가 많을 수 있다.
- [475] 따라서, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 상체의 기울임, 상기 사용자의 머리의 높이 등 뿐만 아니라 상기 법선 점(OP) 및 상기 시선 점(GP) 간의 위치 관계를 더욱 고려하여 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드를 구별할 수도 있다.
- [476] 그 뿐만 아니라, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세가 학습된 인공지능 모델을 이용하여, 상기 사용자의 자세로부터 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 간의 구별을 추론할 수도 있다.
- [477] 상기 제어부(350)가 상기 사용자로부터 상기 신호입력부(355)를 통해 입력 받을 수 있는 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 중 하나를 직접 선택하기 위한 사용자 명령을 통해 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 간을 구별할 수도 있다.
- [478] 한편, 도 33의 (33-1) 및 (33-2)에 도시된 바와 같이, 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 중에 상기 사용자의 시선 점이 상기 디스플레이 패널(1001) 내에 형성되어 있다. 따라서, 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드는 “주시 모드”로 이해될 수 있다.
- [479] 그러나, 도 33의 (33-3)에 도시된 바와 같이, 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 중 어느 모드에 있는지 상관 없이 상기 사용자의 시선 점이 상기 디스플레이

패널(1001) 밖에 형성될 수 있다. 이 경우는 상기 사용자가 상기 디스플레이 패널(1001)을 주시하고 있지 않다는 것을 의미할 수 있다. 이하, 이와 같은 사용자 자세 모드를 “비주시 모드”라고 하겠다.

- [480] 이하, 도 34을 참조하여, 상기 사용자 자세 모드가 더욱 고려되어 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하겠다. 이는 도 29의 S2907 단계의 상세 프로세스로 이해될 수도 있다. 도 34는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다.
- [481] 도 29를 참조하여 설명한 바와 같이, 상기 제어부(350)는 상기 카메라(105)를 통해 상기 사용자의 영상을 실시간으로 획득하여, 상기 사용자의 자세를 실시간으로 감지할 수 있다[S2906]. 상기 사용자의 자세 감지는 앞서 앞서 도 14 내지 도 18을 참조하여 설명한 바와 같다.
- [482] 상기 제어부(350)은 상기 S2906 단계에서 감지된 상기 사용자의 자세에 기반하여, 상기 사용자의 자세 모드를 판단할 수 있다[S342]. 상기 사용자의 자세 모드 판단은 앞서 도 32 및 도 33을 참조하여 설명한 바와 같다. 상기 사용자 명령에 기반하여 상기 사용자의 자세 모드가 판단되는 경우에는 상기 S342 단계는 상기 S2906 단계 이전에 행해질 수도 있다.
- [483] 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세에 급격한 변화가 있는지를 판단할 수 있다[S343]. 예를 들면, 상기 사용자가 무언가를 가져오기 위해 잠시 자리에서 일어섰다가 앉는 경우에 상기 사용자의 자세에 급격한 변화가 있을 수 있다. 이와 같은 경우에도 상기 사용자의 자세에 따라서 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정하는 것은 불필요할 수 있다. 따라서, 단위 시간 당 사용자 자세 변화량이 소정 값 이상이면, 상기 제어부(350)는 상기 급격한 자세 변화를 무시하고 상기 S2906 단계를 수행할 수 있다.
- [484] 단위 시간 당 사용자 자세 변화량이 소정 값 미만이면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세 모드가 상기 주시 모드 및 상기 비주시 모드 중 어느 것에 해당하는지를 판단할 수 있다[S344]. 상기 주시 모드 및 상기 비주시 모드의 판단은 도 33과 관련하여 설명한 바와 같다.
- [485] 상기 사용자의 자세 모드가 상기 비주시 모드이면, 상기 제어부(350)는 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 현재 자세, 즉 상기 S344 단계에서의 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 유지하도록 제어할 수 있다[S345].
- [486] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 비주시 모드가 유지되는 시간이 제 3 소정 시간(예를 들면, 5분)을 경과하는지를 판단할 수 있다[S346]. 제 3 소정 시간은 앞서 설명한 제 1 소정 시간 및 제 2 소정 시간 중 어느 하나와 같을 수도 있고 다를 수도 있다.
- [487] 상기 비주시 모드가 유지되는 시간이 제 3 소정 시간을 경과하지 않으면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S2906 단계로 진행되도록 제어할 수 있다.
- [488] 상기 비주시 모드가 유지되는 시간이 제 3 소정 시간을 경과하면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S2911 단계로 진행되도록 제어할 수 있다.

- [489] 한편, 상기 사용자의 자세 모드가 상기 주시 모드이면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세 모드가 상기 집중 모드 및 상기 릴렉스 모드 중 어느 것에 해당하는지를 판단할 수 있다[S347].
- [490] 상기 사용자의 자세 모드가 상기 집중 모드이면, 상기 제어부(350)는 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드에 따라 다르게 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S348]. 이에 대해서는 나중에 다시 설명하겠다.
- [491] 그러나, 상기 사용자의 자세 모드가 상기 릴렉스 모드이면, 상기 제어부(350)는 상기 릴렉스 모드에 따라 디스플레이 유닛 자세를 조정할 수 있다[S349].
- [492] 예를 들어, 상기 릴렉스 모드에서는 상기 사용자의 얼굴이 아래로 내려감에 반응하여, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 높이가 높아지면서 상기 디스플레이 유닛(100)이 아래 방향으로 틸팅되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다. 이는 상기 사용자가 뒤로 기울어진 자세로 편하게 상기 디스플레이 유닛(100)을 상방향으로 편하게 볼 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [493] 이하, 도 35 및 도 36을 더욱 참조하여, 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 1 조정 모드인 경우에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하겠다. 이는 도 34의 S348 단계의 상세 프로세스로 이해될 수도 있다. 도 35는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다. 도 36은 도 35의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [494] 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 1 조정 모드인 경우, 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세를 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S351]. 즉, 상기 제어부(350)는 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계가 그대로 유지되도록, 상기 감지되는 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 위치를 실시간으로 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다. 여기서 “실시간으로” 추종한다는 것은, 상기 사용자의 자세가 소정 범위 이상 변하는 경우 이를 소정 범위 이내의 지연을 두고 추종한다는 의미이지, 상기 사용자의 자세가 조금이라도 변하면 즉각 추종한다는 의미는 아닐 수 있다.
- [495] 예를 들어, 도 36에 도시된 바와 같이, 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이에 오도록 하는 것이라고 가정하자. 이 경우, 제 1 시점(t1)에서 상기 사용자(U)의 눈높이와 상기 디스플레이 유닛의 중앙 높이가 공히 제 2 높이(h2)에 있을 수 있다.
- [496] 그런데, 시간이 제 1 시점(t1)에서 제 2 시점(t2)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 2 높이(h2)에서 제 3 높이(h3)로 높아질 수 있다.

그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 2 높이(h2)에서 제 3 높이(h3)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.

[497] 시간이 제 2 시점(t2)에서 제 3 시점(t3)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 3 높이(h3)에서 제 2 높이(h2)로 낮아질 수 있다. 그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 3 높이(h3)에서 제 2 높이(h2)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.

[498] 그 다음, 상기 제어부(350)는 제 4 소정 시간 이상 동안 상기 사용자가 거북목 자세를 취하는지가 감지되는지를 판단할 수 있다[S352]. 제 4 소정 시간은 앞서 설명한 제 1 내지 3 소정 시간 중 어느 하나와 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 상기 3차원 신체 스켈레톤 및/또는 상기 3차원 사용자 얼굴 메시로부터 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있는지 여부가 파악될 수 있다. 또는 상기 감지되는 사용자의 자세에 따른 사용자의 눈높이가 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자의 눈높이보다 소정 값 이상 낮은 경우 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있는 것으로 판단될 수도 있다.

[499] 제 4 소정 시간 이상 동안 상기 사용자가 거북목 자세를 취하는지가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있음을 경고하는 경고를 출력하도록 제어할 수 있다[S353]. 상기 경고는 예를 들면 상기 디스플레이 패널(1001)의 일정 위치에 OSD(On Screen Display) 형태로 디스플레이될 수 있다.

[500] 도 36을 더욱 참조하면, 시간이 제 3 시점(t3)에서 제 4 시점(t4)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 2 높이(h2)에서 제 1 높이(h1)로 낮아지면서 상기 사용자(U)가 제 4 소정 시간 동안 거북목 자세를 유지하고 있을 수 있다. 그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 2 높이(h2)에서 제 1 높이(h1)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정하면서 상기 경고를 출력하도록 제어할 수 있다.

[501] 상기 제어부(350)는 상기 S353 단계 이후에 본 프로세스가 상기 S2908 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.

[502] 제 4 소정 시간 이상 동안 상기 사용자가 거북목 자세를 취하는지가 감지되지 않았다면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 바로 상기 S2908 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.

[503] 한편, 상기 감지되는 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 위치를 실시간으로 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정함에 있어, 상기 사용자 얼굴과 상기 디스플레이 유닛(100) 간의 이격 거리에 따라서 추종도가 다를 수 있다. 즉, 상기 추종도가 상기 이격 거리에 반비례할 수 있다. 예를 들면, 상기 제어부(350)는 상기 이격 거리가 일정 거리 미만인 경우에는 상기 추종도가 100%가 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 상기 사용자 얼굴 위치를 실시간으로 추종하도록 제어하고, 상기 이격 거리가 상기 일정 거리 이상인

경우에는 상기 추종도가 100%보다 작도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 상기 사용자 얼굴 위치를 실시간으로 추종하도록 제어할 수 있다. 즉, 상기 사용자 얼굴이 상기 디스플레이 유닛(100)으로부터 가까이 있으면 상기 사용자 얼굴이 상하로 움직인 거리 만큼 상기 디스플레이 유닛(100)이 상하로 이동할 수 있지만, 상기 사용자 얼굴이 상기 디스플레이 유닛(100)으로부터 멀리 있으면 상기 사용자 얼굴이 상하로 움직인 거리보다 작게 상기 디스플레이 유닛(100)이 상하로 이동할 수 있다.

- [504] 이하, 도 37 및 도 38을 더욱 참조하여, 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 2 조정 모드인 경우에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하겠다. 이는 도 34의 S348 단계의 상세 프로세스로 이해될 수도 있다. 도 37는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다. 도 38은 도 37의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [505] 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 2 조정 모드인 경우, 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세를 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S371]. 즉, 상기 제어부(350)는 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계가 그대로 유지되도록, 상기 감지되는 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 위치를 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.
- [506] 예를 들어, 도 38에 도시된 바와 같이, 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 디스플레이 유닛의 중앙 높이에 오도록 하는 것이라고 가정하자. 이 경우, 제 1 시점(t1)에서 상기 사용자(U)의 눈높이와 상기 디스플레이 유닛의 중앙 높이가 공히 제 2 높이(h2)에 있을 수 있다.
- [507] 그런데, 시간이 제 1 시점(t1)에서 제 2 시점(t2)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 2 높이(h2)에서 제 3 높이(h3)로 높아질 수 있다. 그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 2 높이(h2)에서 제 3 높이(h3)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.
- [508] 시간이 제 2 시점(t2)에서 제 2 시점(t3)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 3 높이(h3)에서 제 2 높이(h2)로 낮아질 수 있다. 그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 3 높이(h3)에서 제 2 높이(h2)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.
- [509] 그 다음, 상기 제어부(350)는 제 4 소정 시간 이상 동안 상기 사용자가 거북목 자세를 취하는지가 감지되는지를 판단할 수 있다[S372]. 제 4 소정 시간은 앞서 설명한 제 1 내지 3 소정 시간 중 어느 하나와 같을 수도 있고 다를 수도 있다.

상기 3차원 신체 스켈레톤 및/또는 상기 3차원 사용자 얼굴 메시로부터 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있는지 여부가 파악될 수 있다. 또는 상기 감지되는 사용자의 자세에 따른 사용자의 눈높이가 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자의 눈높이보다 소정 값 이상 낮은 경우 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있는 것으로 판단될 수도 있다.

[510] 제 4 소정 시간 이상 동안 상기 사용자가 거북목 자세를 취하는지가 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세를 추종하여 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정하는 것을 중단할 수 있다. 그리고, 상기 제어부(350)는 상기 사용자의 자세가 교정되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다.

[511] 도 38을 더욱 참조하면, 시간이 제 3 시점(t3)에서 제 4 시점(t4)으로 흐름에 따라, 상기 사용자(U)의 눈높이가 제 2 높이(h2)에서 제 1 높이(h1)로 낮아지면서 상기 사용자(U)가 제 4 소정 시간 동안 거북목 자세를 유지하고 있을 수 있다. 그러면, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 2 높이(h2)에서 제 1 높이(h1)로 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정하지 않는다. 대신에 상기 제어부(350)는 상기 사용자(U)가 상기 거북목 자세를 벗어날 때까지 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이를 최고 높이(h4)까지 소정 속도로 점점 높이도록 제어할 수 있다. 이는 상기 사용자(U)가 상기 높아지는 상기 디스플레이 유닛(100)을 따라서 머리를 들어서 상기 거북목 자세를 벗어나도록 유도하기 위한 것이다. 상기 소정 속도는 상기 사용자가 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상승하고 있음을 쉽게 인지하지 못할 만큼의 속도일 수도 있다. 또는, 상기 소정 속도는 상기 사용자가 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상승하고 있음을 쉽게 인지하여 자신의 거북목 자세를 의식적으로 교정할 수 있을 만큼의 속도일 수도 있다. 이 때, 상기 제어부(350)는 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 거북목 자세를 취하고 있음을 경고하는 경고를 출력할 수도 있음은 물론이다.

[512] 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이를 최고 높이(h4)까지 점점 높이면서 상기 사용자(U)가 상기 거북목 자세를 벗어났는지, 즉, 상기 사용자의 자세가 교정되었는지를 판단할 수 있다[S374].

[513] 상기 사용자의 자세가 교정되었다면, 상기 제어부(350)는 다시 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세를 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S375]. 이는 전술한 상기 S371 단계와 동일하다.

[514] 그러나, 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 최고 높이(h4)까지 상승되었는데도 상기 사용자의 자세가 교정되지 않았다면, 상기 제어부(350)는, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 사용자 선호 설정 또는 상기 디폴트 설정에 따르도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 다음에 상기 S375 단계를 수행하도록 제어할 수 있다[S376, S375].

- [515] 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 최고 높이(h4)까지 상승되었는데도 상기 사용자의 자세가 교정되지 않았더라도, 상기 제어부(350)는 상기 S376 단계 수행 없이 상기 S375 단계를 수행하도록 제어할 수도 있음은 물론이다..
- [516] 상기 제어부(350)는 상기 S375 단계 이후에 본 프로세스가 상기 S2908 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.
- [517] 한편, 상기 감지되는 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 위치를 실시간으로 추종하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정함에 있어, 상기 사용자 얼굴과 상기 디스플레이 유닛(100) 간의 이격 거리에 따라서 추종도가 다를 수 있음은 마찬가지이다.
- [518] 이하, 도 39 및 도 40을 더욱 참조하여, 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 3 조정 모드인 경우에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하겠다. 이는 도 34의 S348 단계 및 S2908 단계의 상세 프로세스로 이해될 수도 있다. 도 39는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다. 도 40은 도 39의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [519] 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 3 조정 모드인 경우, 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세에 기반하여, 상기 디스플레이 유닛(100)을 위한 자세 조정 맵을 생성할 수 있다[S391].
- [520] 그리고, 상기 제어부(350)는 상기 생성된 자세 조정 맵에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S392].
- [521] 상기 생성된 자세 조정 맵에 기반한 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정에 대해 도 40을 더욱 참조하여 설명하겠다.
- [522] 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이에 오도록 하는 것이라고 가정하자.
- [523] 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 생성하려는 시점에 감지된 상기 사용자(U)의 자세에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)을 위한 자세 조정 맵을 생성할 수 있다[S391].
- [524] 상기 자세 조정 맵을 생성함에 있어서, 상기 제어부(350)는 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계가 그대로 유지되도록, 상기 감지된 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 높이(더욱 정확하게는 사용자의 눈높이)에 부합하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이를 정할 수 있다. 예를 들면, 상기 제어부(350)는 상기 감지된 사용자 자세에 따른 사용자의 눈높이가 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이를 제 1-1 높이(h1-1)로 정할 수 있다.
- [525] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 초기 중앙 높이(h1-1)를 중심으로 제 1 주기(T1)(예를 들면 1시간) 동안 정현파

곡선 궤적에 따른 진폭의 높이 변동을 갖도록 상기 자세 조정 맵을 생성할 수 있다[S391]. 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 높이 변동에 있어, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점 중앙 높이는 제 1-2 높이(h1-2)가 되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 중앙 높이는 제 1-3 높이(h1-3)가 될 수 있다.

- [526] 제 1-1 높이(h1-1) 및 제 1-2 높이(h1-2) 간의 높이 차와 제 1-1 높이(h1-1) 및 제 1-3 높이(h1-3) 간의 높이 차는 서로 동일할 수 있다. 다만, 제 1-2 높이(h1-2) 및 제 1-3 높이(h1-3) 간의 높이 차는 상기 사용자(U)가 쉽게 인지할 수 없도록 비교적 작은 값(예를 들면, 6cm)이 될 수 있다. 즉, 제 1 주기(예를 들면, 1 시간) 동안에 상기 디스플레이 유닛(100)이 6cm 정도의 높이로 조정되므로, 상기 사용자(U) 입장에서는 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정을 쉽게 인지하지 못할 수 있다. 그렇지만, 상기 사용자(U)는 무의식적으로 상기 디스플레이 유닛(100)의 조정되는 자세를 따르도록 자신의 자세를 움직일 수 있으므로, 고정된 자세로 장시간 유지된다면 초래될 수 있는 신체적 피로를 사전에 방지할 수 있다.
- [527] 상기 제어부(350)는 제 1 시점(t1)부터 제 1 주기(T1)동안 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 자세 조정 맵의 정현파 곡선 궤적을 연속적으로 따르도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S392].
- [528] 한편, 상기 자세 조정 맵에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 중에, 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 자리 비움을 하는지를 감지할 수 있다[S393].
- [529] 상기 사용자의 자리 비움이 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 삭제하고 본 프로세스가 상기 S2909 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.
- [530] 상기 사용자의 자리 비움이 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 제 1 주기(T1)가 종료되는지 판단할 수 있다.
- [531] 제 1 주기(T1)가 종료되지 않으면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S393 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.
- [532] 그러나, 제 1 주기(T1)가 종료되면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S391 단계로 진행하도록 진행할 수 있다. 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 업데이트할 수 있다[S391].
- [533] 즉, 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 업데이트하려는 시점에 감지된 상기 사용자(U)의 자세에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)을 위한 자세 조정 맵을 업데이트할 수 있다.
- [534] 상기 자세 조정 맵을 업데이트함에 있어서, 상기 제어부(350)는 상기 감지된 사용자 자세에 따른 사용자의 눈높이가 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이를 제 2-1 높이(h2-1)로 정할 수 있다.
- [535] 그 다음, 상기 제어부(350)는 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 초기 중앙 높이(h2-1)를 중심으로 제 2 주기(T2)(예를 들면, 1시간) 동안 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 높이 변동을 갖는 상기 자세 조정 맵을 업데이트할 수 있다. 제 2 주기의 길이는 제 1 주기와 같을 수 있다. 상기 정현파 곡선 궤적에

따른 높이 변동에 있어, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점 중앙 높이는 제 2-2 높이(h2-2)가 되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 중앙 높이는 제 2-3 높이(h2-3)가 될 수 있다.

- [536] 제 2-1 높이(h2-1) 및 제 2-2 높이(h2-2) 간의 높이 차는 앞서 설명한 제 1-1 높이(h1-1) 및 제 1-2 높이(h1-2) 간의 높이 차와 동일할 수 있다. 또한, 제 2-1 높이(h2-1) 및 제 2-3 높이(h2-3) 간의 높이 차는 제 1-1 높이(h1-1) 및 제 1-3 높이(h1-3) 간의 높이 차와 동일할 수 있다.
- [537] 상기 제어부(350)는 제 2 시점(t2)부터 제 2 주기 동안 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 업데이트된 자세 조정 맵의 정현파 곡선 궤적을 연속적으로 따르도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S392].
- [538] 제 1 주기 및 제 2 주기의 길이 및/또는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기는 상기 신호입력부(355)를 통해 상기 사용자에게 의해 조정될 수 있음은 물론이다.
- [539] 또는, 제 1 주기 및 제 2 주기의 길이 및/또는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기는 상기 사용자 기본 자세에 따라 자동으로 조정될 수 있음은 물론이다. 예를 들면, 상기 사용자 기본 자세에서의 상기 사용자의 눈높이가 비교적 높은 경우에는 제 1 주기 및 제 2 주기의 길이 및/또는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기가 증가하고, 상기 사용자 기본 자세에서 상기 사용자의 눈높이가 비교적 낮은 경우에는, 제 1 주기 및 제 2 주기의 길이 및/또는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기가 감소하도록 자동 조정될 수도 있다.
- [540] 또는, 상기 디스플레이 유닛이 상기 정현파 곡선 궤적에 따라 높이가 조정되고 있는 도중에 상기 사용자의 눈높이에 변화가 너무 크거나 너무 작을 수 있다. 상기 사용자의 눈높이 변화가 너무 큰 경우에는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기가 증가하고 상기 사용자의 눈높이 변화가 너무 작은 경우에는 상기 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 크기가 감소하도록 자동 조정될 수 있다. 상기 자동 조정은 한 주기 도중에 행해질 수 있고, 한 주기가 완료된 다음에 행해질 수 있다.
- [541] 이상에서는 제 1 주기 또는 제 2 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 중앙 높이가 한 사이클(cycle)의 정현파 곡선 궤적을 따르는 것으로 설명되었으나, 본 개시는 이에 한정되지 않는다. 제 1 주기 또는 제 2 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 중앙 높이가 한 사이클(cycle) 보다 길거나 짧은 정현파 곡선 궤적을 따를 수도 있음은 물론이다.
- [542] 이상에서는 상기 자세 조정 맵을 설명함에 있어서 상기 디스플레이 유닛의 높이 조정 위주로 설명되었다. 그러나, 상기 자세 조정 맵이 반드시 상기 디스플레이 유닛의 높이 조정을 위해서만 생성되어야 하는 것은 아니다. 예를 들면, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 높이에서는 상기 디스플레이 유닛(100)이 하향으로 일정 각도 틸트되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점

높이에서는 상기 디스플레이 유닛(100)이 상향으로 일정 각도 틸트되도록 상기 자세 조정 맵이 생성될 수도 있다.

- [543] 한편, 이상에서는 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이가 상기 최저점 중앙 높이(h1-2, h2-2) 및 상기 최고점 중앙 높이(h1-3, h2-3) 간의 중간 높이(즉, 평균 높이)(h1-1, h2-1)에 해당하는 정현파 곡선 궤적의 상기 자세 조정 맵이 생성되는 것에 대해 설명하였다. 그러나, 반드시 이렇게 자세 조정 맵이 생성되어야 하는 것은 아니다. 이에 대해 도 41 내지 도 44를 더욱 참조하여 설명하겠다. 도 41 내지 도 44는 도 40에 따른 자세 조정 맵의 변형을 도시한다.
- [544] 도 41에 도시된 바와 같이, 상기 자세 조정 맵에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정 전에, 즉 제 1 시점(t1) 전에 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이는 상기 최저점 중앙 높이(h1-2) 및 상기 최고점 중앙 높이(h1-3) 사이에 있기는 하지만 이들의 중간 높이(h1-1)와는 다른 제 3-1 높이(h3-1)일 수 있다.
- [545] 이 경우, 상기 제어부(350)은 제 1 주기(T1) 동안에 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이가 제 3-1 높이(h3-1)이 되고 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점 중앙 높이가 제 1-2 높이(h1-2)이 되고 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 중앙 높이가 제 1-3 높이(h1-3)이 되는 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 높이 변동을 갖도록 상기 자세 조정 맵을 생성할 수 있다.
- [546] 도 42에 도시된 바와 같이, 상기 자세 조정 맵에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정 전에, 즉 제 1 시점(t1) 전에 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이는 상기 최고점 중앙 높이(h1-3) 보다 높은 제 3-2 높이(h3-2)일 수 있다.
- [547] 이 경우, 상기 제어부(350)은 제 1 주기(T1) 동안에 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이와 최고점 중앙 높이가 제 1-3 높이(h1-3)이 되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점 중앙 높이가 제 1-2 높이(h1-2)이 되는 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 높이 변동을 갖도록 상기 자세 조정 맵을 생성할 수 있다.
- [548] 다만, 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정함에 있어, 제 1 시점(t1)에 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 3-2 높이(h3-2)에서 제 1-3 높이(h1-3)로 빠르게 변한 다음에, 상기 자세 조정 맵의 상기 정현파 곡선 궤적에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 조정되도록 제어할 수 있다.
- [549] 한편, 도 43에 도시된 바와 같이, 상기 자세 조정 맵에 따른 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정 전에, 즉 제 1 시점(t1) 전에 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이는 상기 최저점 중앙 높이(h1-2) 보다 낮은 제 3-3 높이(h3-3)일 수 있다.
- [550] 이 경우, 상기 제어부(350)은 제 1 주기(T1) 동안에 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이와 최저점 중앙 높이가 제 1-2 높이(h1-2)이 되고, 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 중앙 높이가 제 1-3 높이(h1-3)이 되는 정현파 곡선 궤적에 따른 진폭의 높이 변동을 갖도록 상기 자세 조정 맵을 생성할 수 있다.

- [551] 다만, 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정함에 있어, 제 1 시점(t_1)에 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 제 3-3 높이(h_{3-3})에서 제 1-2 높이(h_{1-2})로 빠르게 변한 다음에, 상기 자세 조정 맵의 상기 정현파 곡선 궤적에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 조정되도록 제어할 수 있다.
- [552] 이하, 도 44 및 도 45를 더욱 참조하여, 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 4 조정 모드인 경우에 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 것에 대해 설명하겠다. 이는 도 34의 S348 단계 및 S2908 단계의 상세 프로세스로 이해될 수도 있다. 도 44는 본 개시의 일실시예에 따른 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 순서도를 도시한다. 도 45은 도 44의 디스플레이 유닛의 자세 조정을 설명하기 위한 디스플레이 유닛 자세와 사용자 자세 간의 관계를 도시한다.
- [553] 상기 S2901 단계에서 선택된 조정 모드가 제 4 조정 모드인 경우, 상기 제어부(350)는 상기 감지되는 사용자의 자세에 기반하여, 상기 디스플레이 유닛(100)을 위한 자세 조정 맵을 생성할 수 있다[S441].
- [554] 그리고, 상기 제어부(350)는 상기 생성된 자세 조정 맵에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S442].
- [555] 상기 생성된 자세 조정 맵에 기반한 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세 조정에 대해 도 45을 더욱 참조하여 설명하겠다.
- [556] 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계는 상기 사용자(U)의 눈높이가 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이에 오도록 하는 것이라고 가정하자.
- [557] 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 생성하려는 시점에 감지된 상기 사용자(U)의 자세에 기반하여 상기 디스플레이 유닛(100)을 위한 자세 조정 맵을 생성할 수 있다[S441].
- [558] 상기 자세 조정 맵을 생성함에 있어서, 상기 제어부(350)는 상기 사용자 기본 자세에 따른 사용자 얼굴 위치와 상기 사용자 선호 디스플레이 유닛 자세 간의 공간적 관계가 그대로 유지되도록, 상기 감지된 사용자 자세에 따른 사용자 얼굴 높이에 부합하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 높이를 정할 수 있다. 예를 들면, 상기 제어부(350)는 상기 감지된 사용자 자세에 따른 사용자의 눈높이가 되도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 초기 중앙 높이, 즉 제 1-1 높이(h_{1-1})를 정할 수 있다.
- [559] 그 다음, 상기 자세 조정 맵을 생성함에 있어서, 상기 제어부(350)는 제 1-1 높이(h_{1-1})로부터 소정 높이 낮은 상기 디스플레이 유닛(100)의 최저점 중앙 높이, 즉 제 1-2 높이(h_{1-2})를 정하고, 제 1-1 높이(h_{1-1})로부터 상기 소정 높이 높은 상기 디스플레이 유닛(100)의 최고점 중앙 높이, 즉 제 1-3 높이(h_{1-3})를 정할 수 있다. 상기 소정 높이는 상기 사용자(U)가 쉽게 인지할 수 없도록 비교적 작은 값(예를 들면, 3cm)이 될 수 있다.

- [560] 상기 제어부(350)는 제 1 시점(t1)부터 제 1 주기(T1)동안 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 최저점 중앙 높이인 제 1-2 높이(h1-2)와 상기 최고점 중앙 높이인 제 1-3 높이(h1-3) 사이의 임의의 높이, 즉 제4-1 높이(h4-1)를 유지하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S442].
- [561] 한편, 상기 자세 조정 맵에 따라 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세가 조정되는 중에, 상기 제어부(350)는 상기 사용자가 자리 비움을 하는지를 감지할 수 있다[S443].
- [562] 상기 사용자의 자리 비움이 감지되면, 상기 제어부(350)는 상기 자세 조정 맵을 삭제하고 본 프로세스가 상기 S2909 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.
- [563] 상기 사용자의 자리 비움이 감지되지 않으면, 상기 제어부(350)는 제 1 주기(T1)가 종료되는지 판단할 수 있다[S444].
- [564] 제 1 주기(T1)가 종료되지 않으면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S443 단계로 진행하도록 제어할 수 있다.
- [565] 그러나, 제 1 주기(T1)가 종료되면, 상기 제어부(350)는 본 프로세스가 상기 S442 단계로 진행하도록 진행할 수 있다.
- [566] 즉, 상기 제어부(350)는 제 2 시점(t2)부터 제 2 주기(T2)동안 상기 디스플레이 유닛(100)의 중앙 높이가 상기 최저점 중앙 높이인 제 1-2 높이(h1-2)와 상기 최고점 중앙 높이인 제 1-3 높이(h1-3) 사이의 또다른 임의의 높이, 즉 제4-2 높이(h4-2)를 유지하도록 상기 디스플레이 유닛(100)의 자세를 조정할 수 있다[S442].
- [567] 전술한 본 개시는, 프로그램이 기록된 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체는, 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 매체의 예로는, HDD(Hard Disk Drive), SSD(Solid State Disk), SDD(Silicon Disk Drive), ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다. 또한, 상기 컴퓨터는 인공지능 기기의 프로세서를 포함할 수도 있다.

청구범위

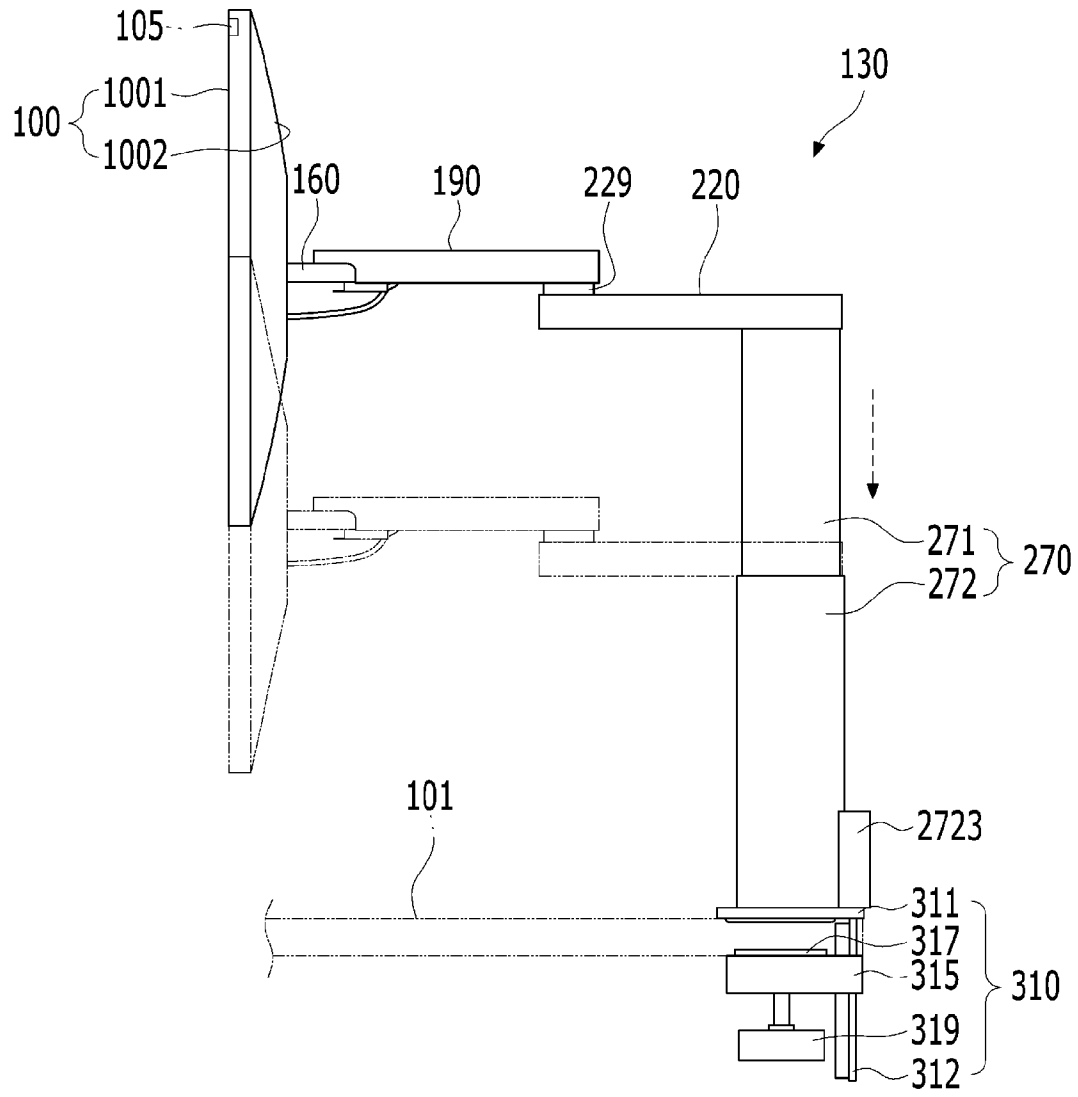
- [청구항 1] 디스플레이 패널과 카메라를 구비하는 디스플레이 유닛;
 상기 디스플레이 유닛을 지지하는 지지 장치;
 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정할 수 있도록 상기 지지 장치에 구비되는 자세 조정 구동부; 및
 상기 카메라를 통해 촬영되는 제 1 사용자 영상 내의 제 1 사용자 자세에 기반하여 정해지는 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 제어부;를 포함하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 제어부는,
 사용자 기본 자세 및 사용자 선호 설정 간의 공간적 관계에 더욱 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위를 정하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 상하 이동 범위 내에서 연속적인 정현파 곡선 궤적의 높이 변동을 갖도록 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 4] 제 3 항에 있어서, 상기 제어부는,
 한 주기 동안 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 상하 이동 범위 내에서 조정된 이후에, 상기 사용자 선호 설정 및 상기 카메라를 통해 촬영되는 제 2 사용자 영상 내의 제 2 사용자 자세에 기반하여 상기 디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위를 업데이트하고, 다음 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 자세가 상기 업데이트된 상하 이동 범위 내에서 조정되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 5] 제 3 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 정현파 곡선 궤적의 최초 높이는 상기 상하 이동 범위가 정해지는 시점의 상기 디스플레이 유닛의 높이에 따라 달라지도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 6] 제 3 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 상하 이동 범위 이내에 있는 경우에는 상기 디스플레이 유닛의 높이가 제 1 속도로 정현파 곡선 궤적을 따라 변화하도록 하고,
 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 상하 이동 범위 밖에 있는 경우에는 상기 디스플레이 유닛의 높이가 제 1 속도보다 빠른 제 2 속도로 상기 상하 이동 범위의 경계까지 이동한 다음 제 1 속도로 상기 정현파 곡선 궤적을 따라 변화하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이

- 디바이스.
- [청구항 7] 제 2 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 상하 이동 범위 이내의 랜덤 높이에서 상기 디스플레이 유닛의 높이가 유지되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 제어부는, 한 주기 동안 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 랜덤 높이에서 유지된 이후에, 상기 상하 이동 범위 이내에서 상기 랜덤 높이를 업데이트하고, 다음 주기 동안에 상기 디스플레이 유닛의 높이가 상기 업데이트된 랜덤 높이에서 유지되도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 9] 제 2 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 사용자 영상에서 상기 사용자의 자리 비율이 감지되는 경우 상기 자리 비율이 감지된 시점의 상기 디스플레이 유닛의 자세를 유지하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 10] 제 9 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 자리 비율이 감지된 시점부터 상기 자리 비율이 소정 시간 동안 계속 감지되는 경우, 상기 사용자 선호 설정에 따라 상기 디스플레이 유닛의 자세가 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 11] 제 2 항에 있어서, 상기 제어부는, 상기 디스플레이 유닛의 전방에 상기 사용자가 존재함이 감지되는 경우에 상기 디스플레이 유닛의 자세 조정을 개시하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 12] 제 2 항에 있어서, 상기 제어부는, 사용자 자세 모드를 더욱 고려하여 상기 디스플레이 유닛의 자세 조정을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 13] 제 12 항에 있어서, 상기 사용자 자세 모드는 주시 모드 및 비주시 모드를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 사용자 자세 모드가 상기 주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하고, 상기 사용자 자세 모드가 상기 비주시 모드인 경우, 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하지 않도록 상기 자세 조정 구동부를 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 14] 제 13 항에 있어서, 상기 제어부는, 제 1 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 신체 스켈레톤 정보를

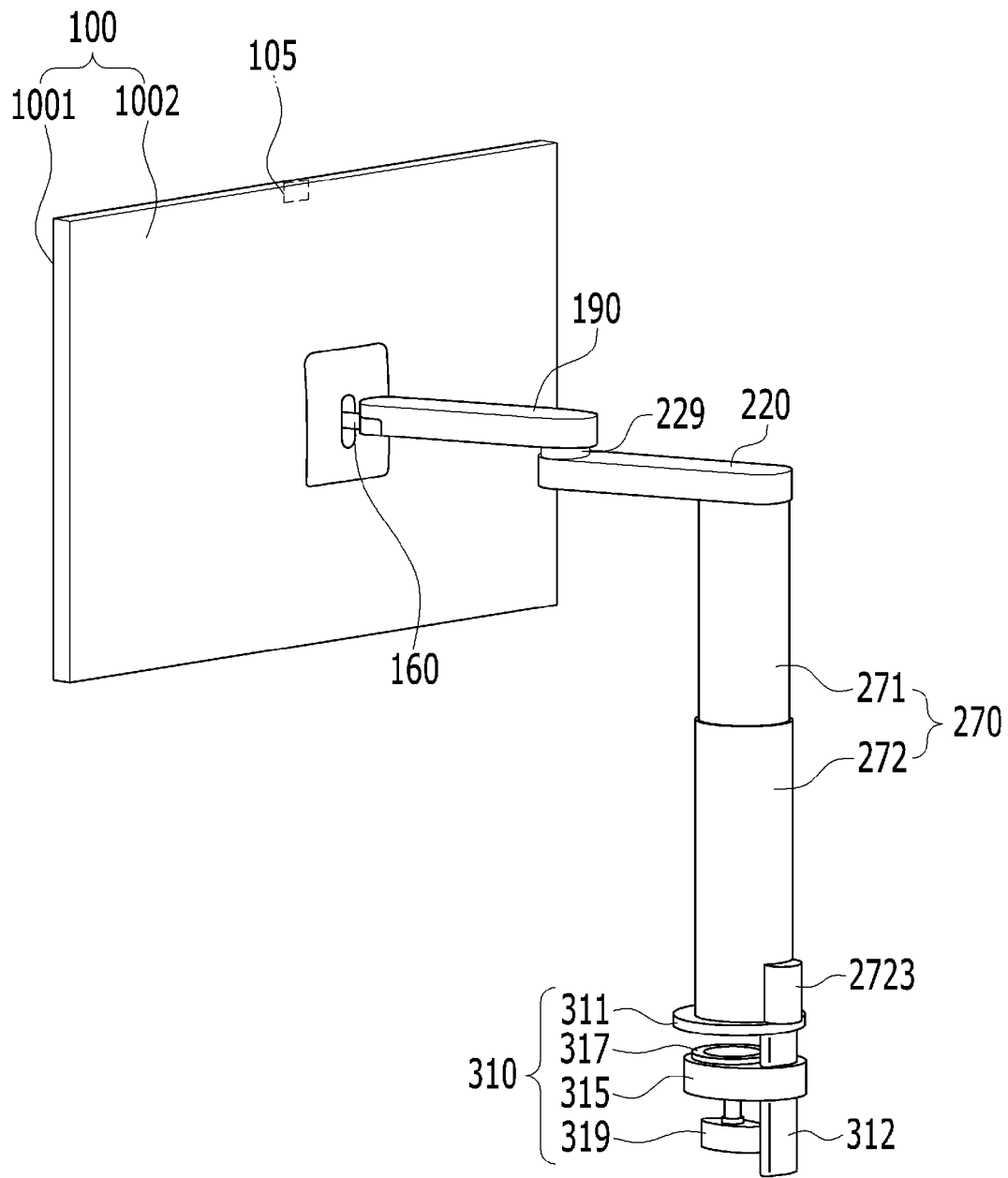
- 획득하고,
 상기 신체 스켈레톤 정보에 기반하여 상기 사용자의 시선이 상기 디스플레이 패널과 교차하는 시선 점을 획득하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 15] 제 14 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 시선 점이 상기 디스플레이 패널 내에 존재하는지 여부에 기반하여 상기 주시 모드 및 상기 비주시 모드를 구별하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 16] 제 1 항에 있어서, 상기 제어부는,
 제 1 사용자 영상에서의 사용자 얼굴의 두 특징점 간의 특징점 픽셀 거리에 기반하여 산출되는 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 이격 거리에 기반하여 상기 사용자 자세를 판단하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 17] 제 16 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 사용자 기본 자세를 취하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 2 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 1 높이에서 획득하고,
 상기 사용자 기본 자세를 유지하는 상기 사용자를 피사체로 하는 제 3 사용자 영상을 상기 카메라를 통해 상기 디스플레이 유닛의 제 2 높이에서 획득하고,
 제 2 사용자 영상 또는 제 3 사용자 영상으로부터 상기 사용자의 얼굴의 두 특징점 간의 기준 픽셀 거리를 산출하고,
 상기 기준 이격 거리 및 상기 기준 픽셀 거리에 더욱 기반하여 제 1 사용자 영상에서의 상기 카메라 및 상기 사용자 간의 상기 이격 거리를 산출하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 18] 제 17 항에 있어서, 상기 제어부는,
 제 2 사용자 영상 및 제 3 사용자 영상을 이용하여 생성되는 상기 사용자의 3차원 신체 메시에 기반하여 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 산출하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 19] 제 18 항에 있어서, 상기 제어부는,
 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되는 경우, 상기 보정된 자세 설정을 사용자 선호 설정으로 저장하고,
 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정이 상기 사용자에 의해 보정되지 않는 경우, 상기 사용자 최적화 디스플레이 유닛 자세 설정을 상기 사용자 선호 설정으로 저장하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 디스플레이 디바이스.
- [청구항 20] 카메라를 통해 사용자 영상을 촬영하는 단계; 및
 상기 사용자 영상 내의 사용자 자세에 기반하여 정해지는 상기

디스플레이 유닛의 상기 상하 이동 범위 내에서 상기 디스플레이 유닛의 자세를 조정하는 단계;를 포함하는 디스플레이 디바이스의 제어 방법.

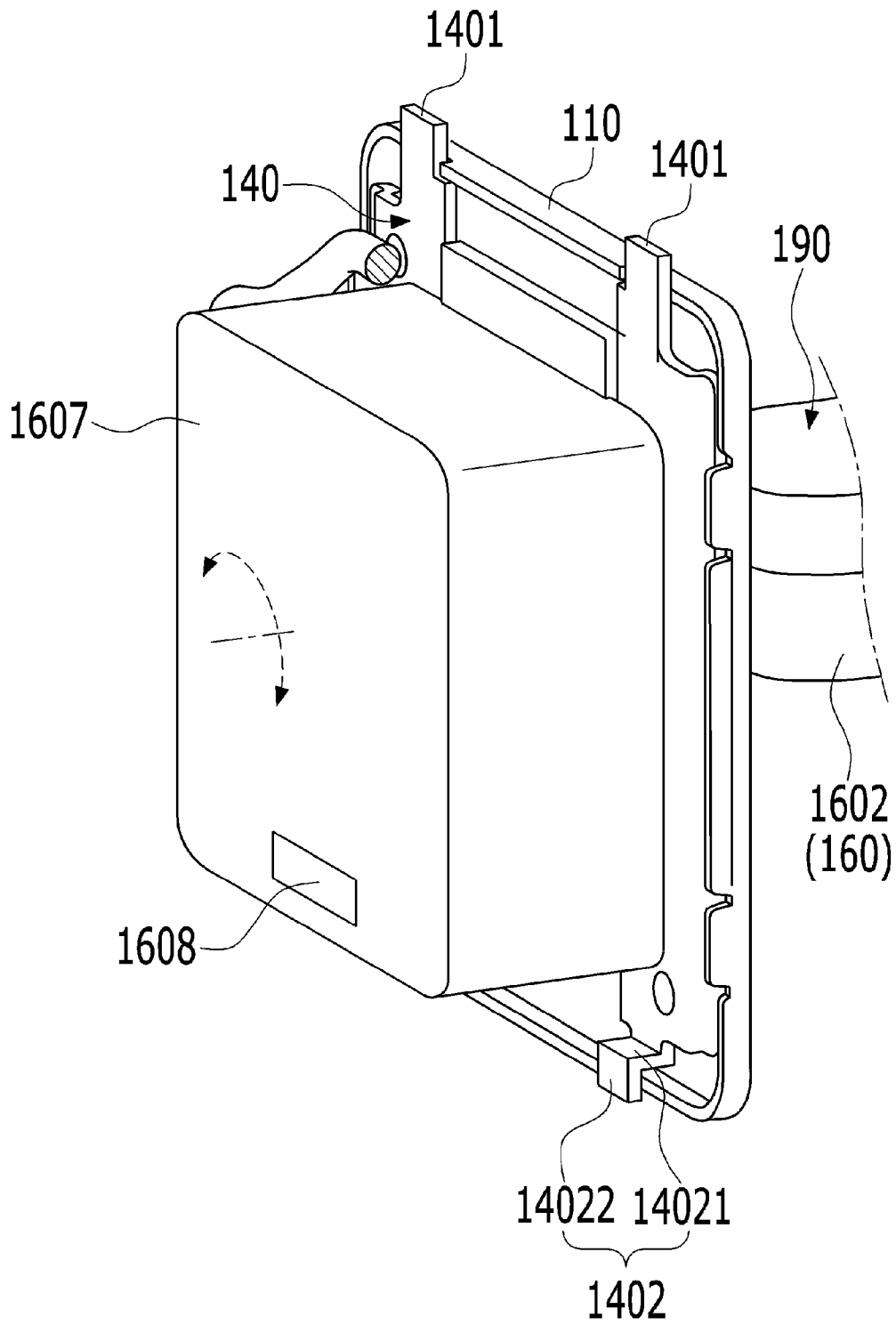
[도 1]



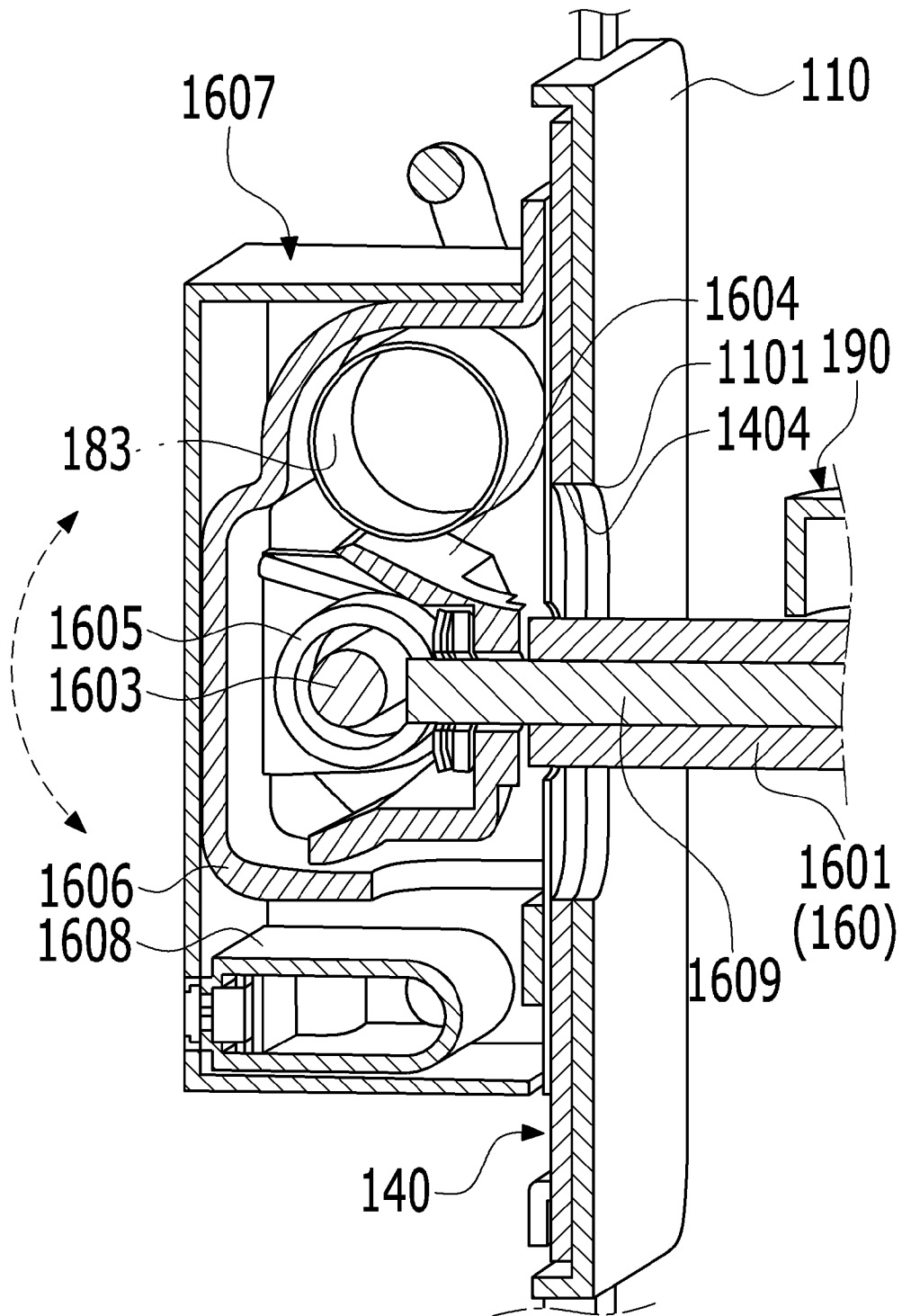
[도2]



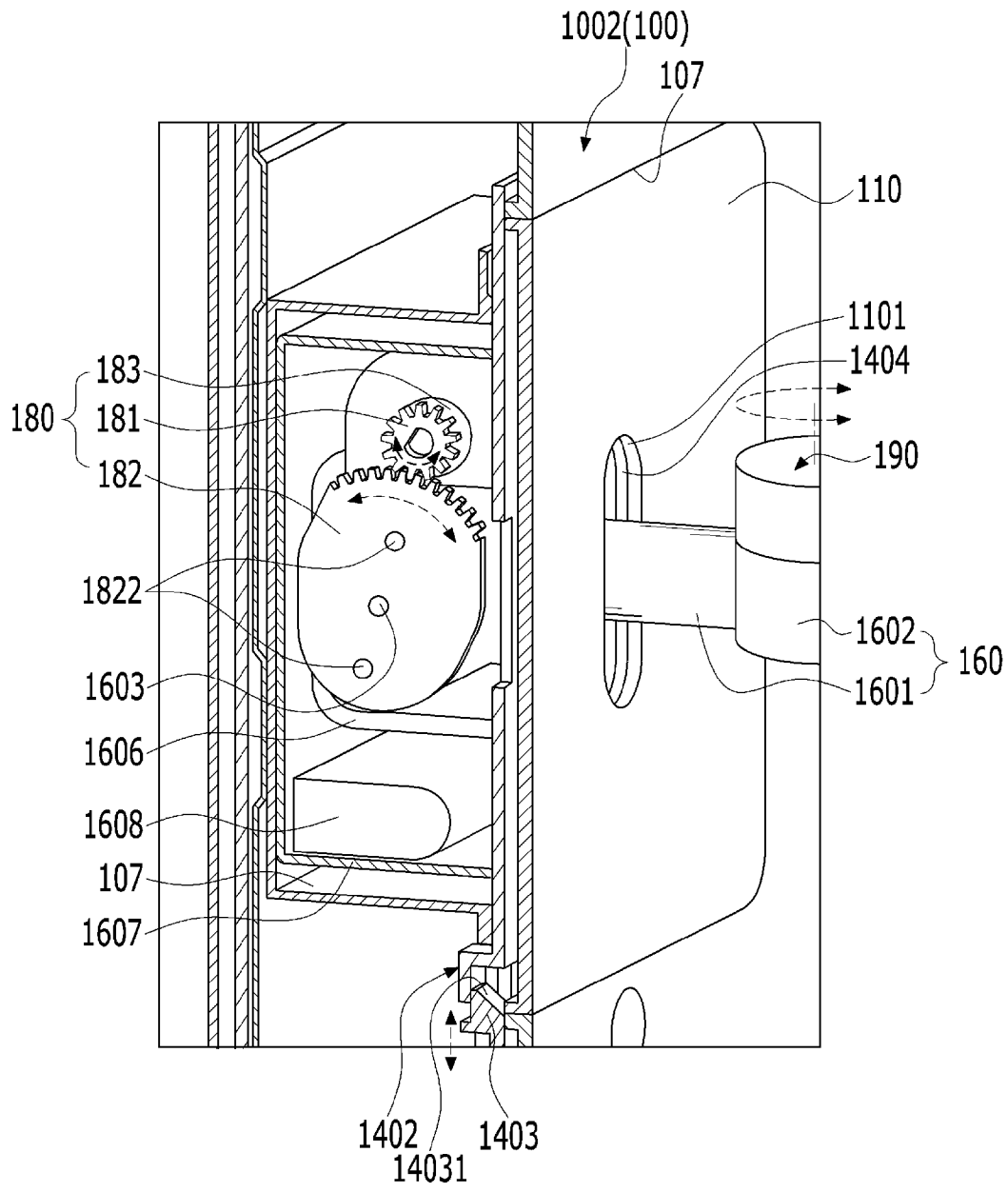
[도3]



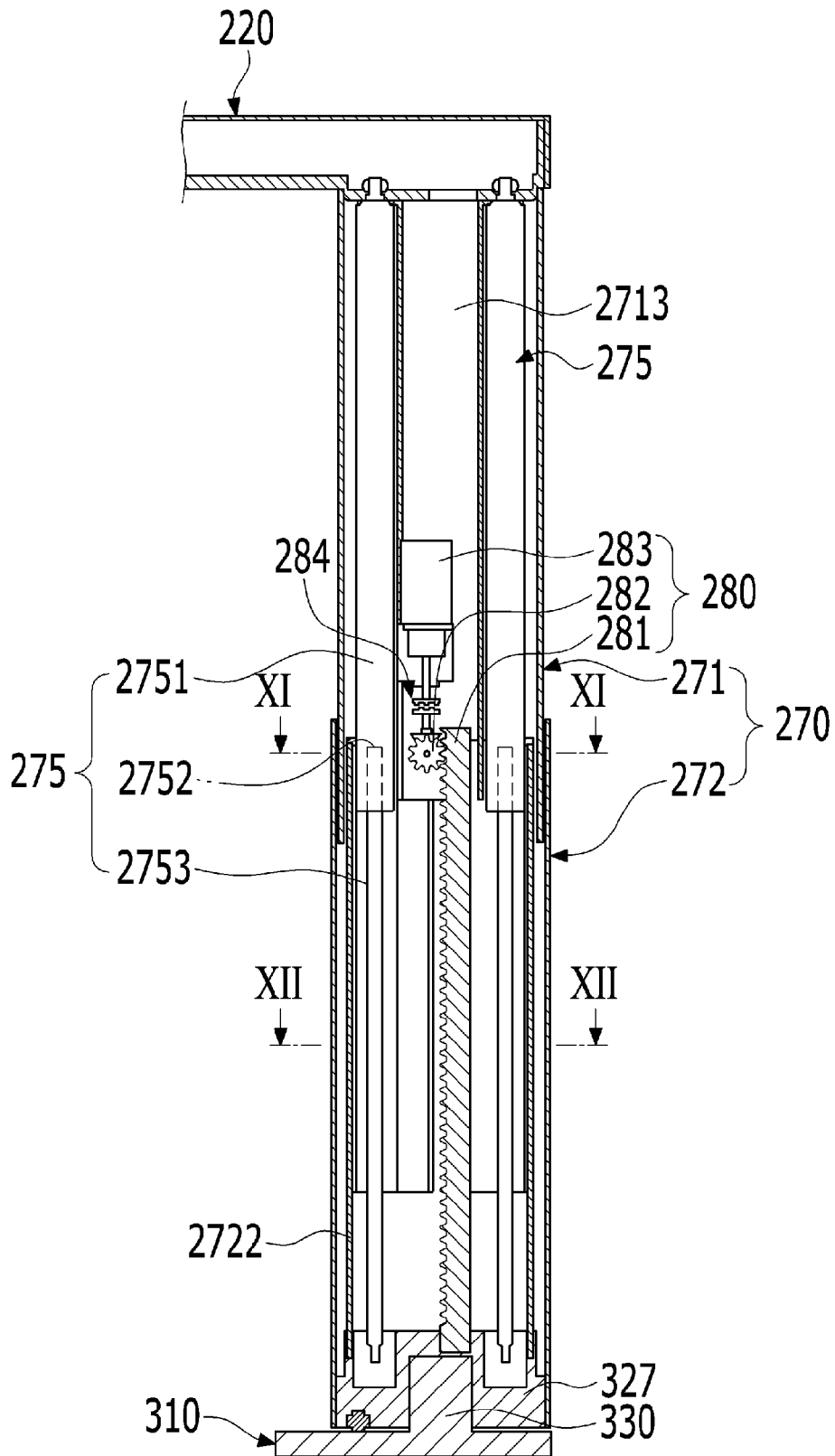
[도4]



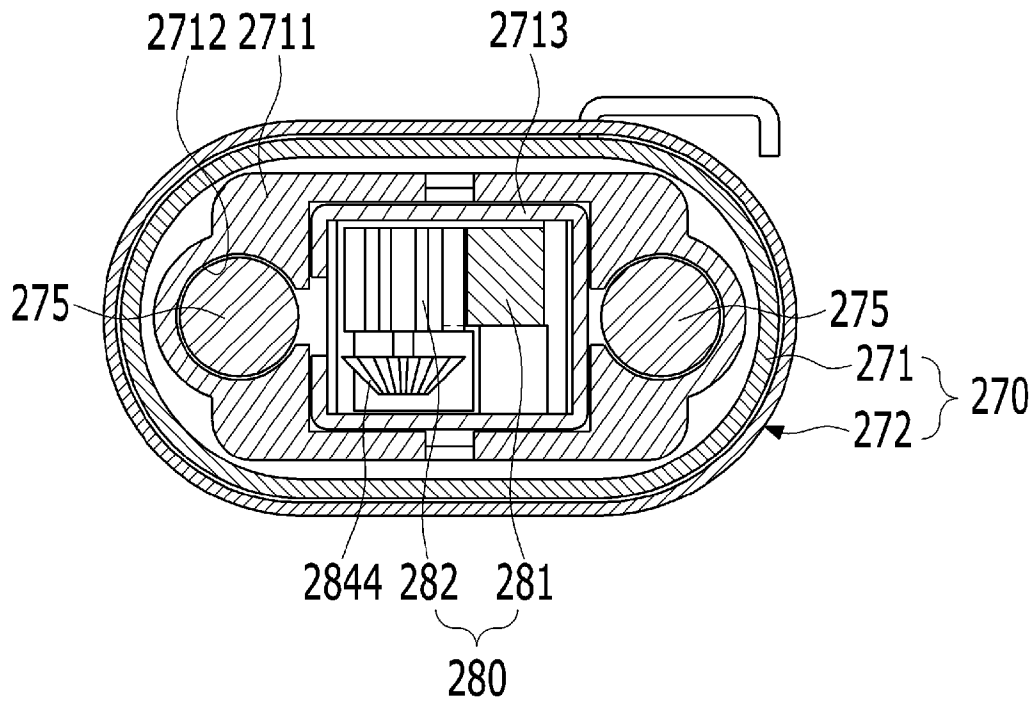
[도5]



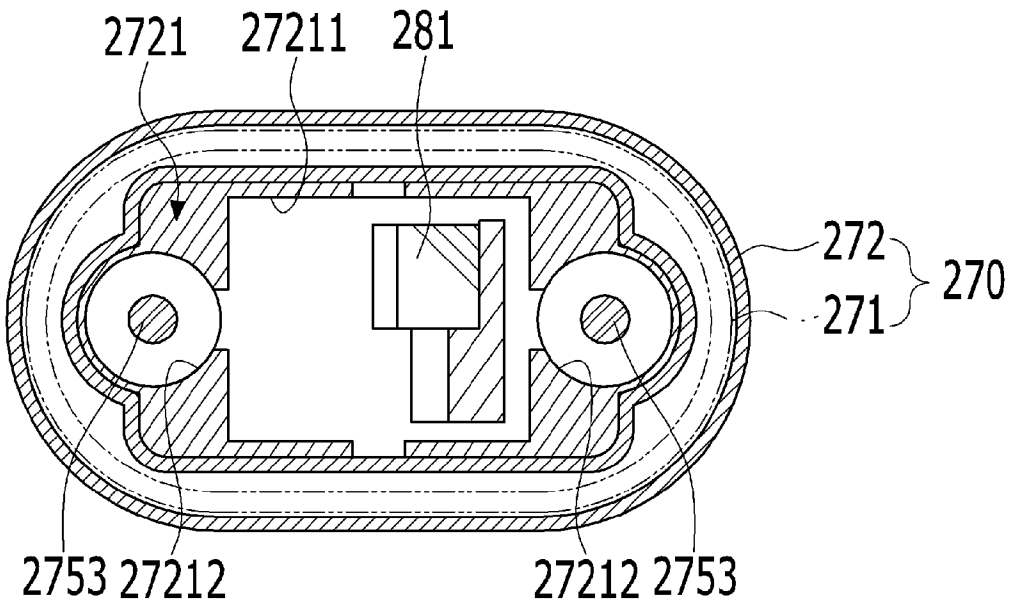
[도6]



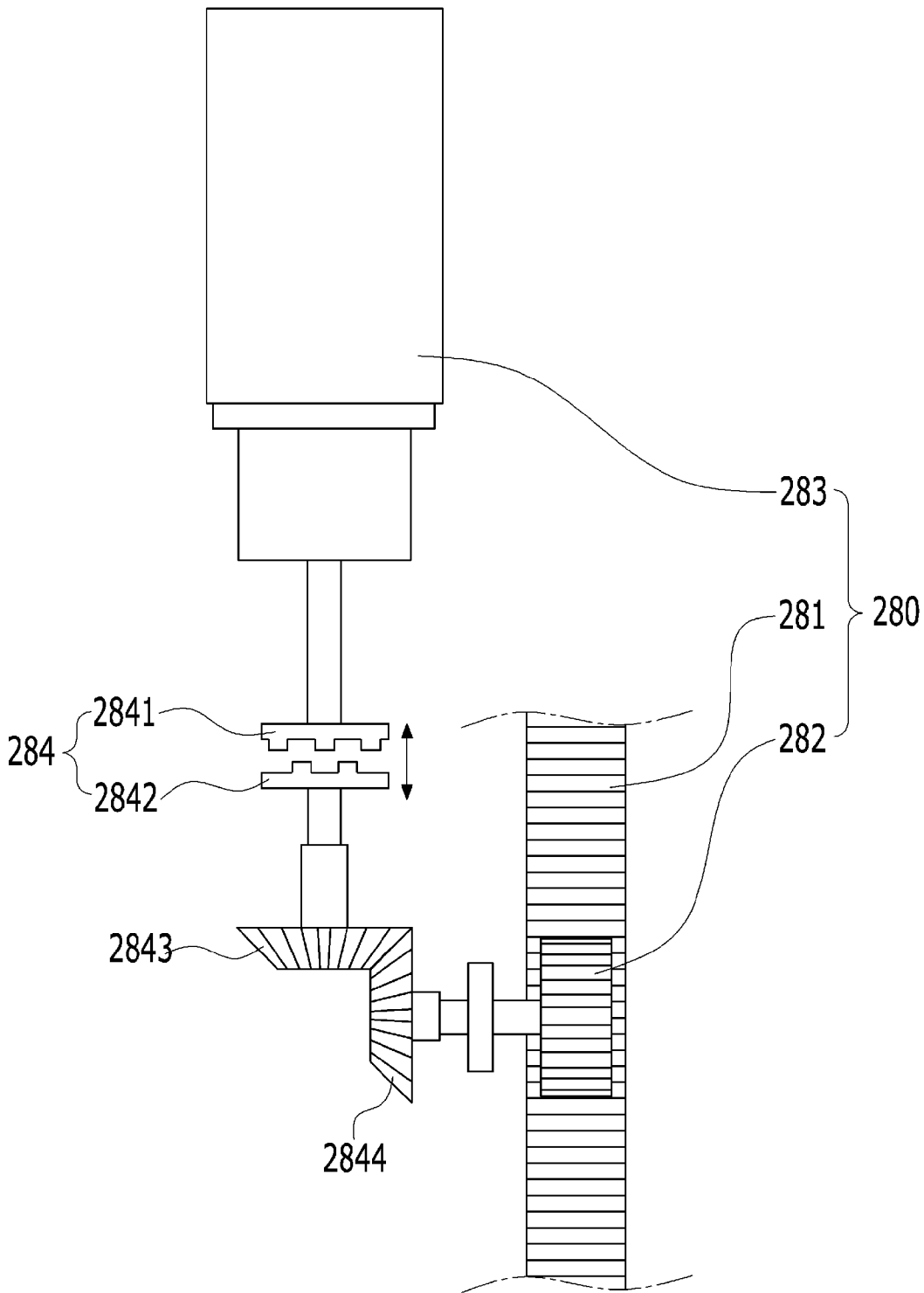
[도7]



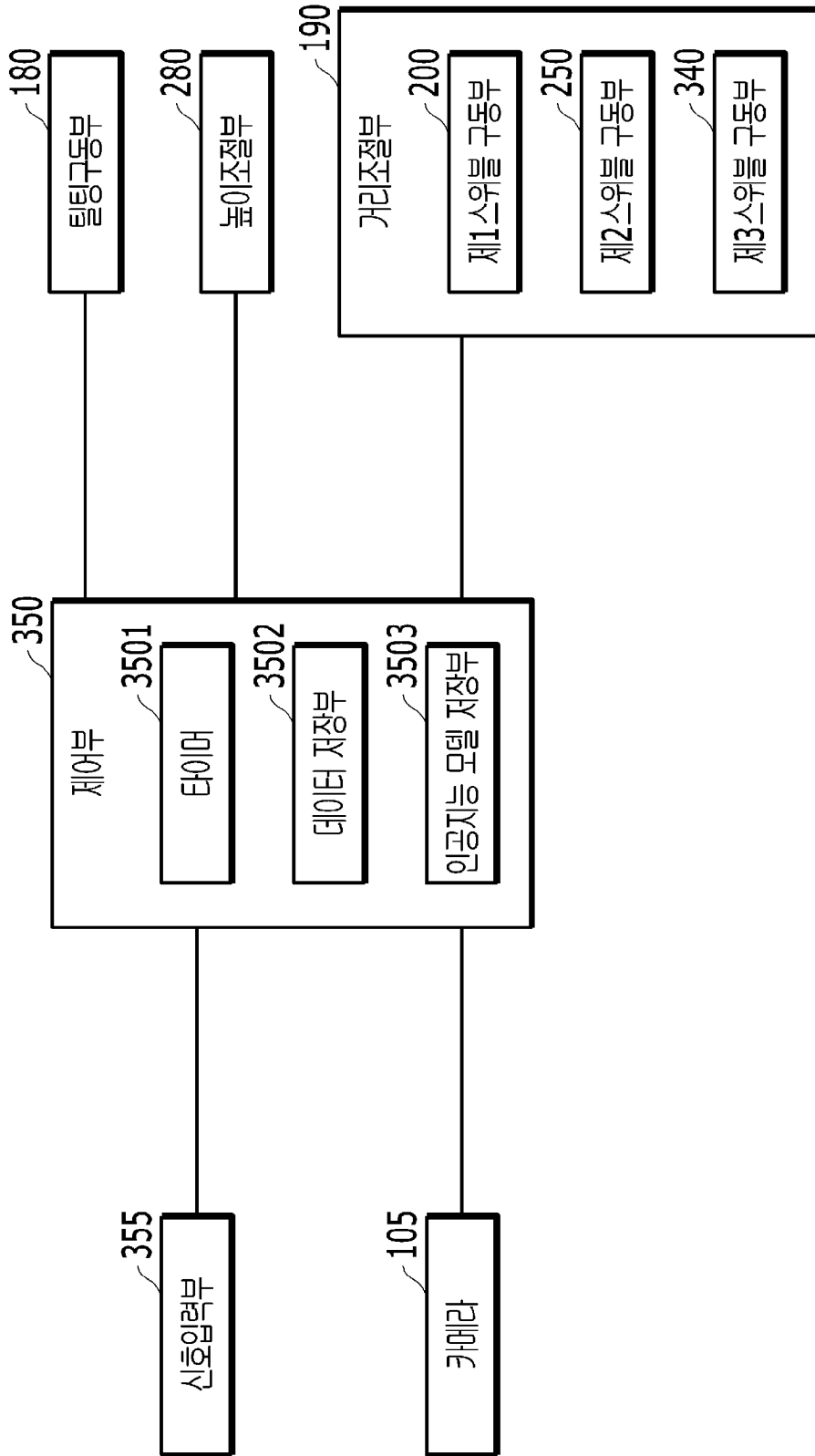
[도8]



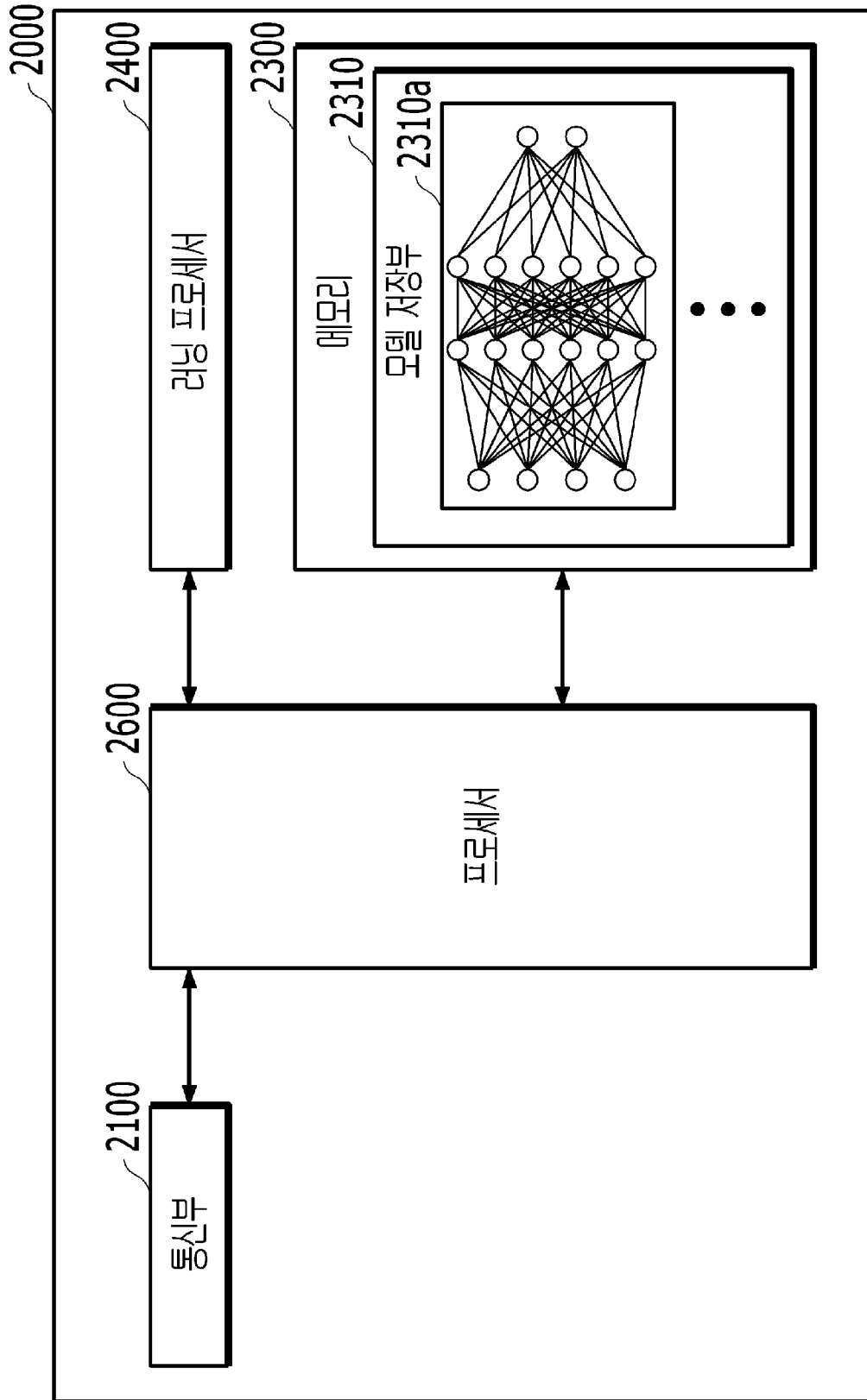
[도9]



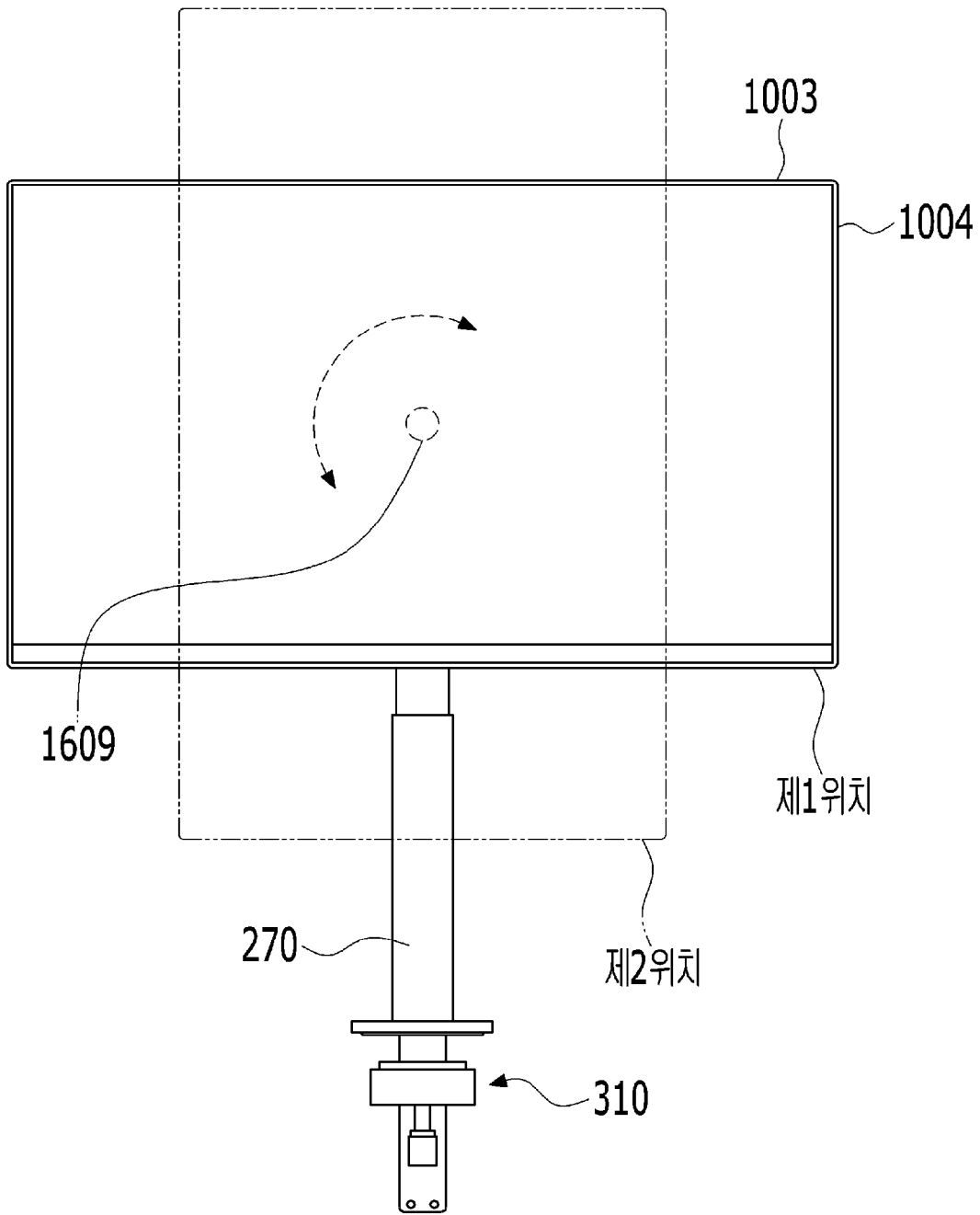
[도 10]



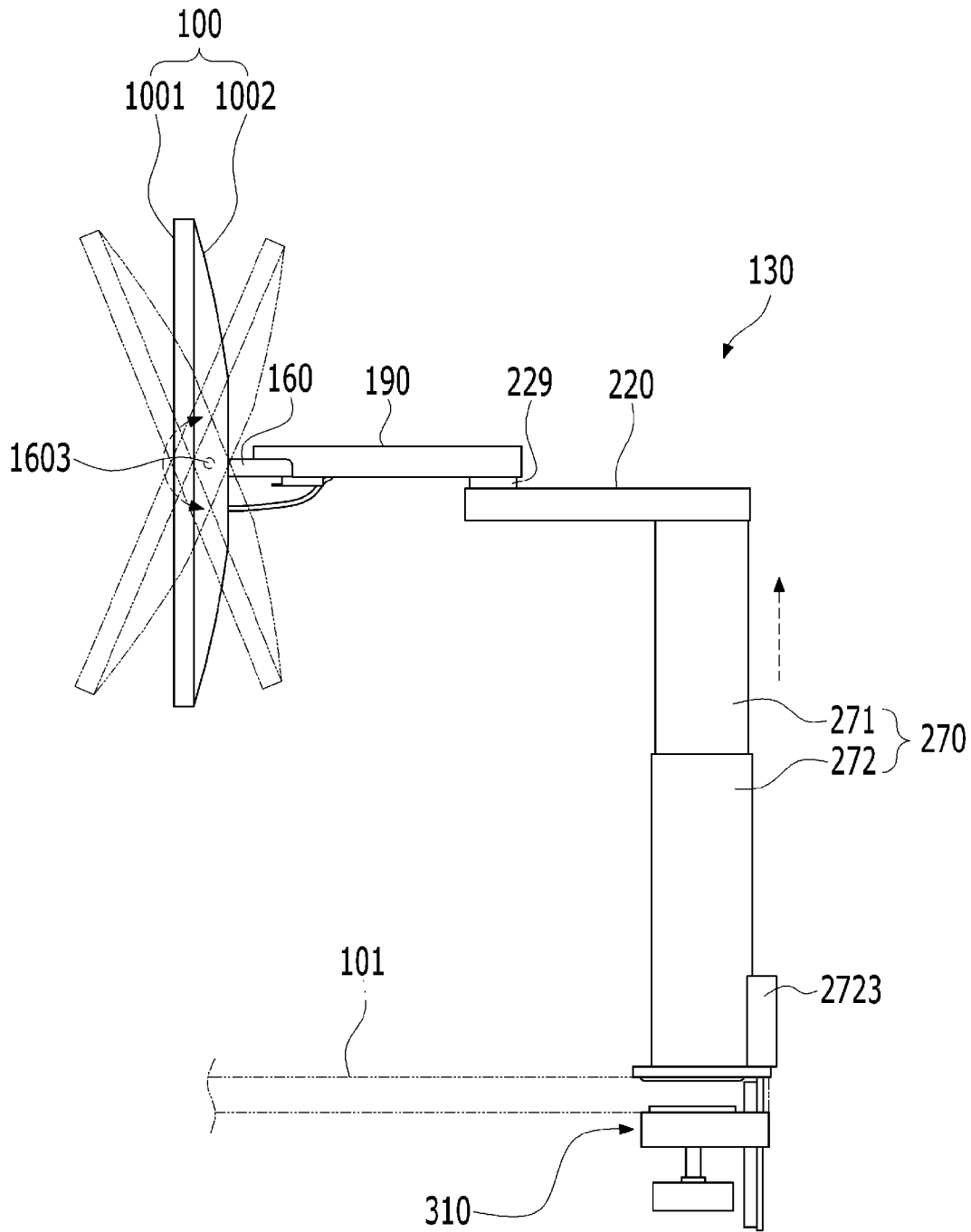
[도11]



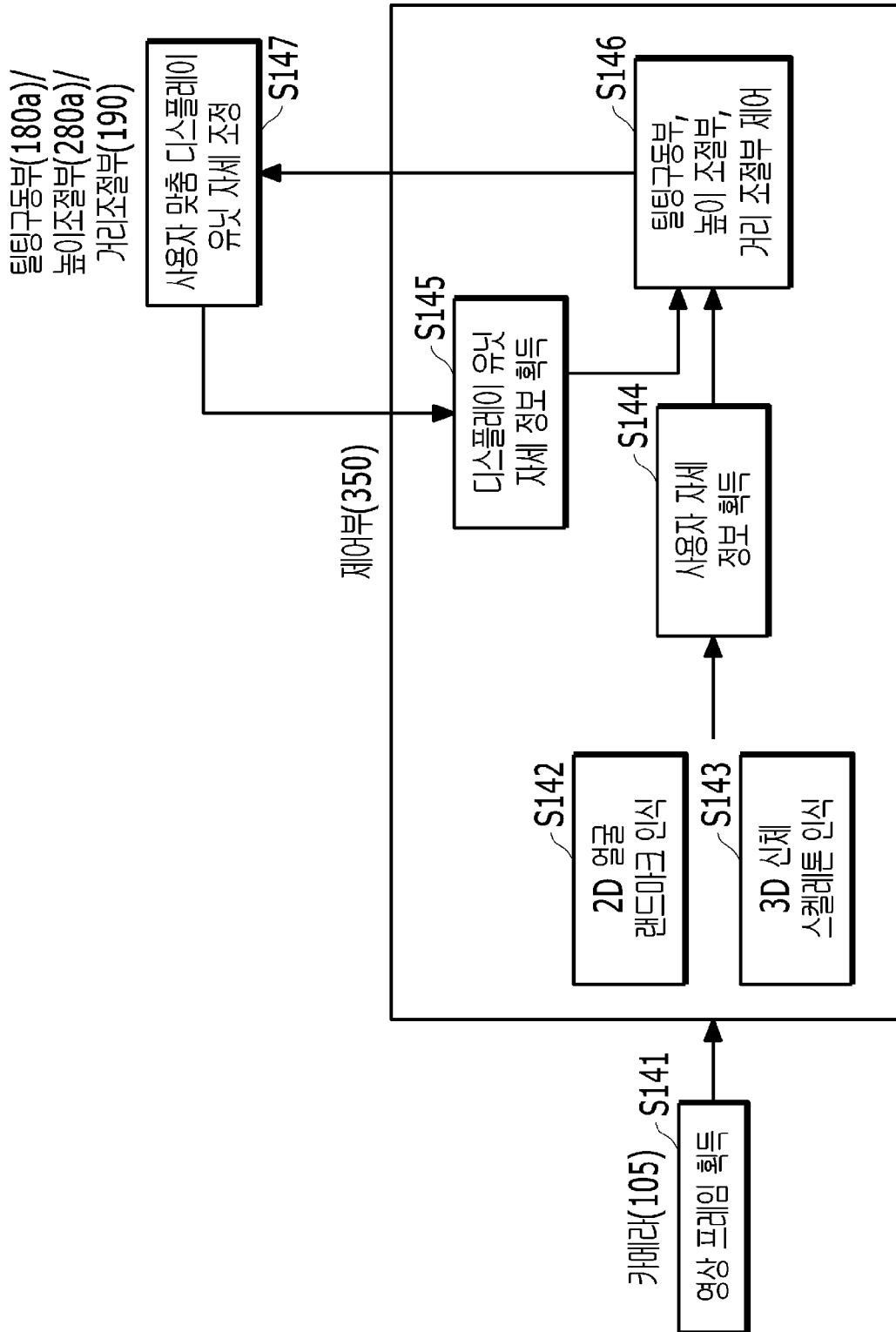
[도 12]



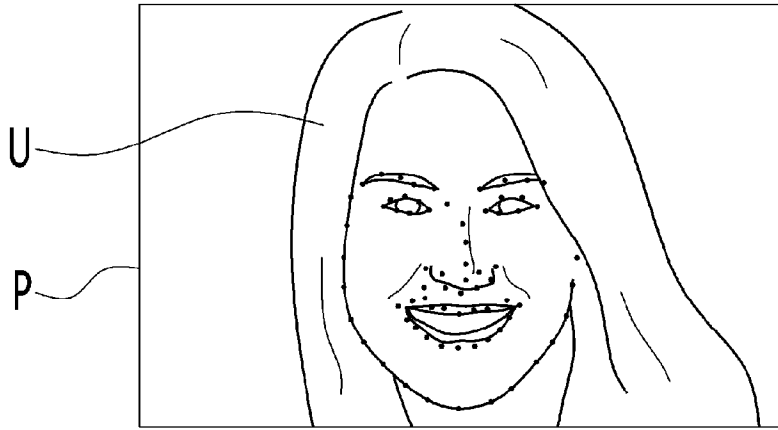
[도 13]



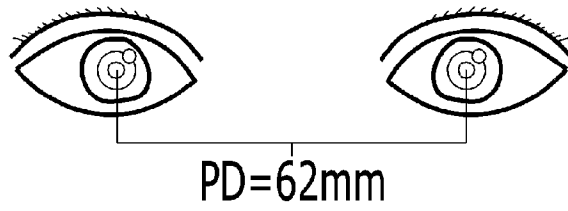
[도 14]



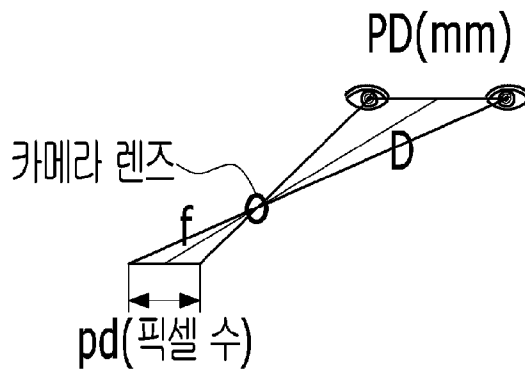
[도 15]



(15-1)



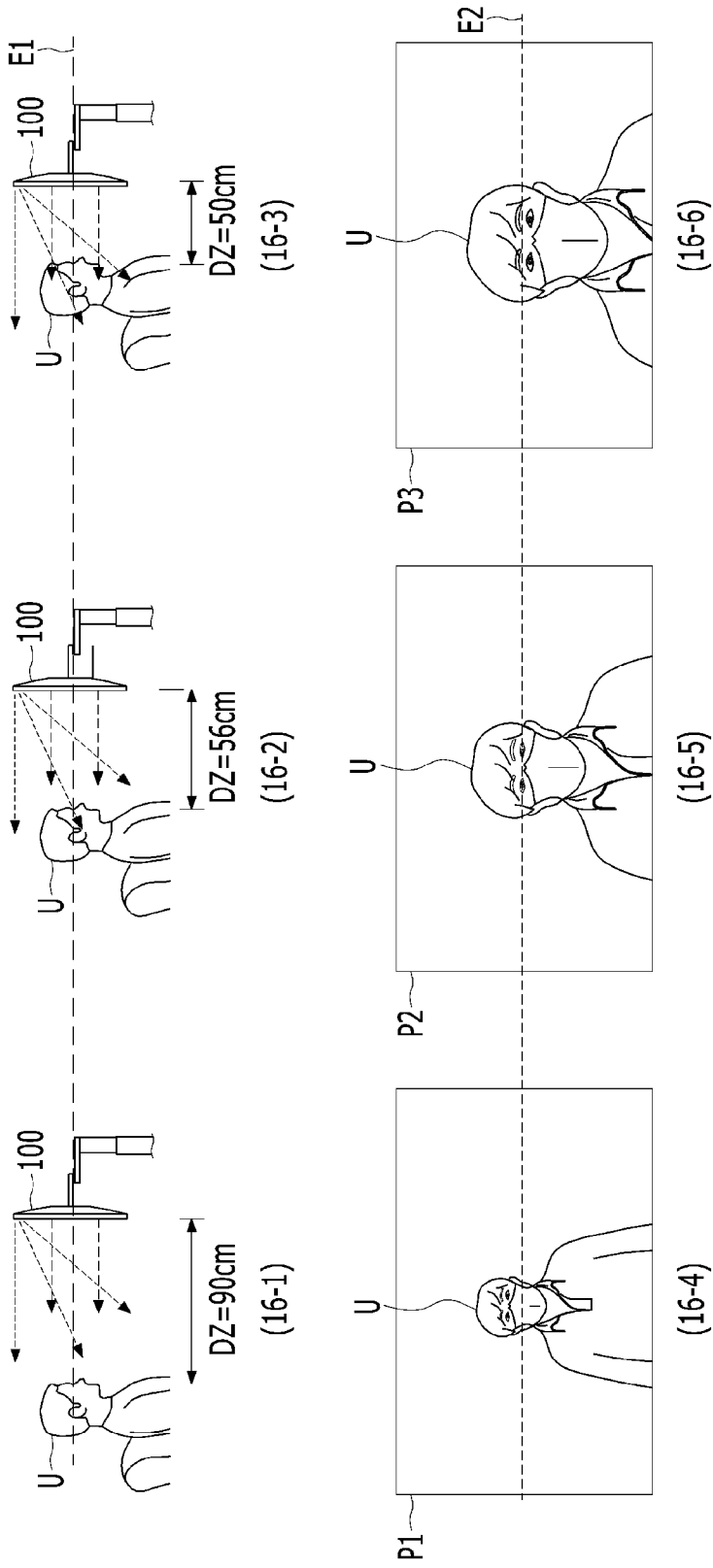
(15-2)



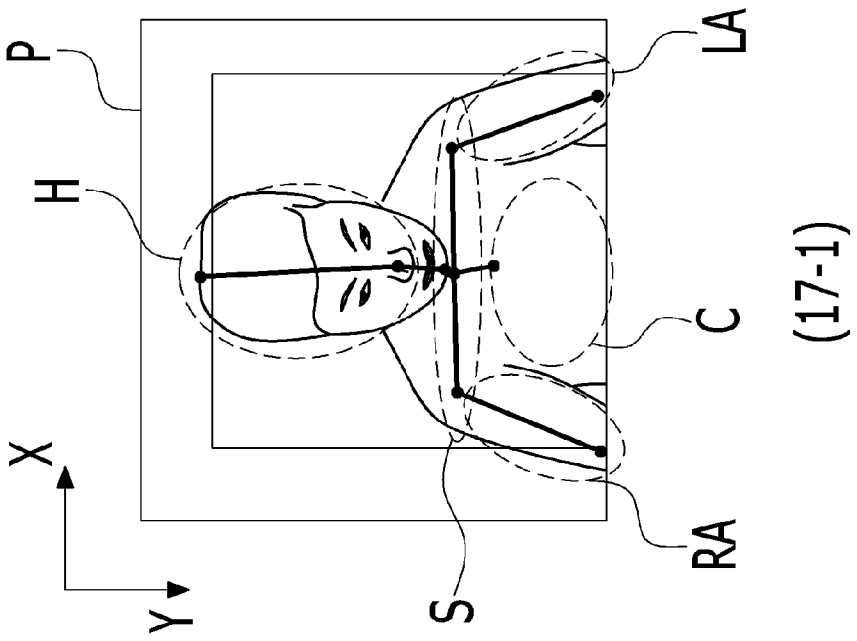
(15-3)

$$D = \frac{f}{pd} PD$$

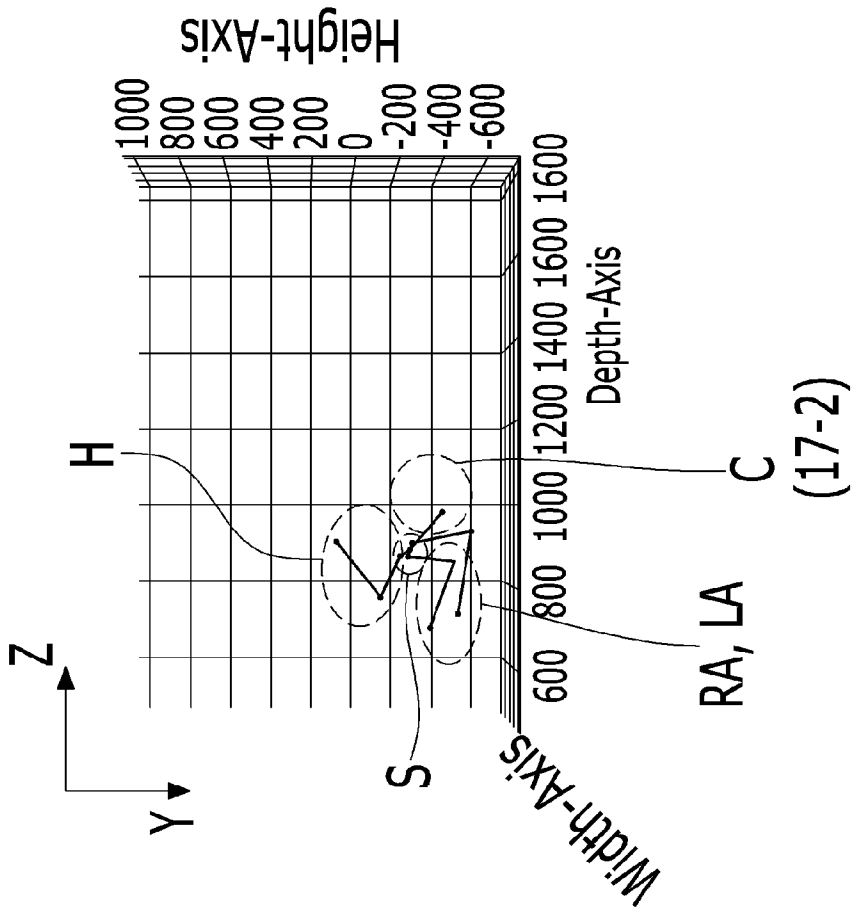
[도16]



[도17]

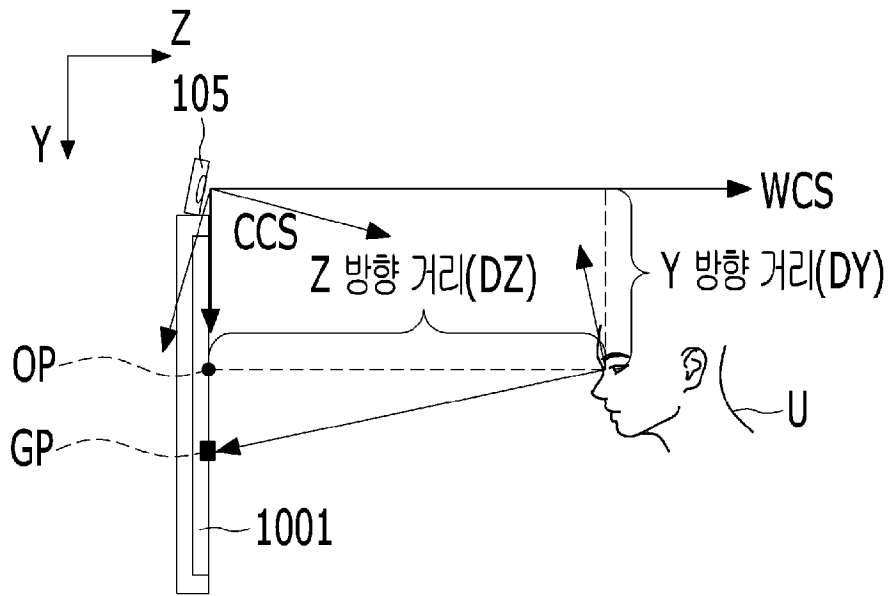


(17-1)

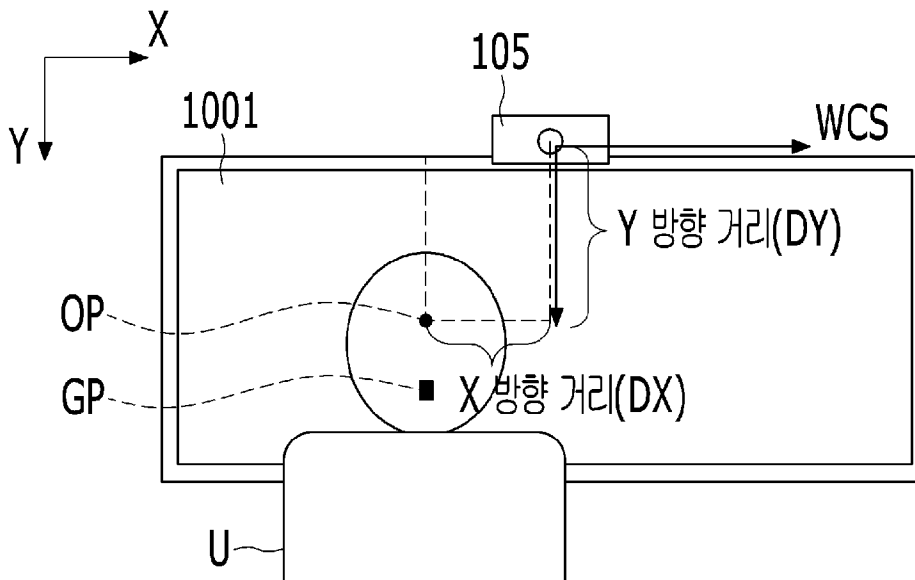


(17-2)

[도18]

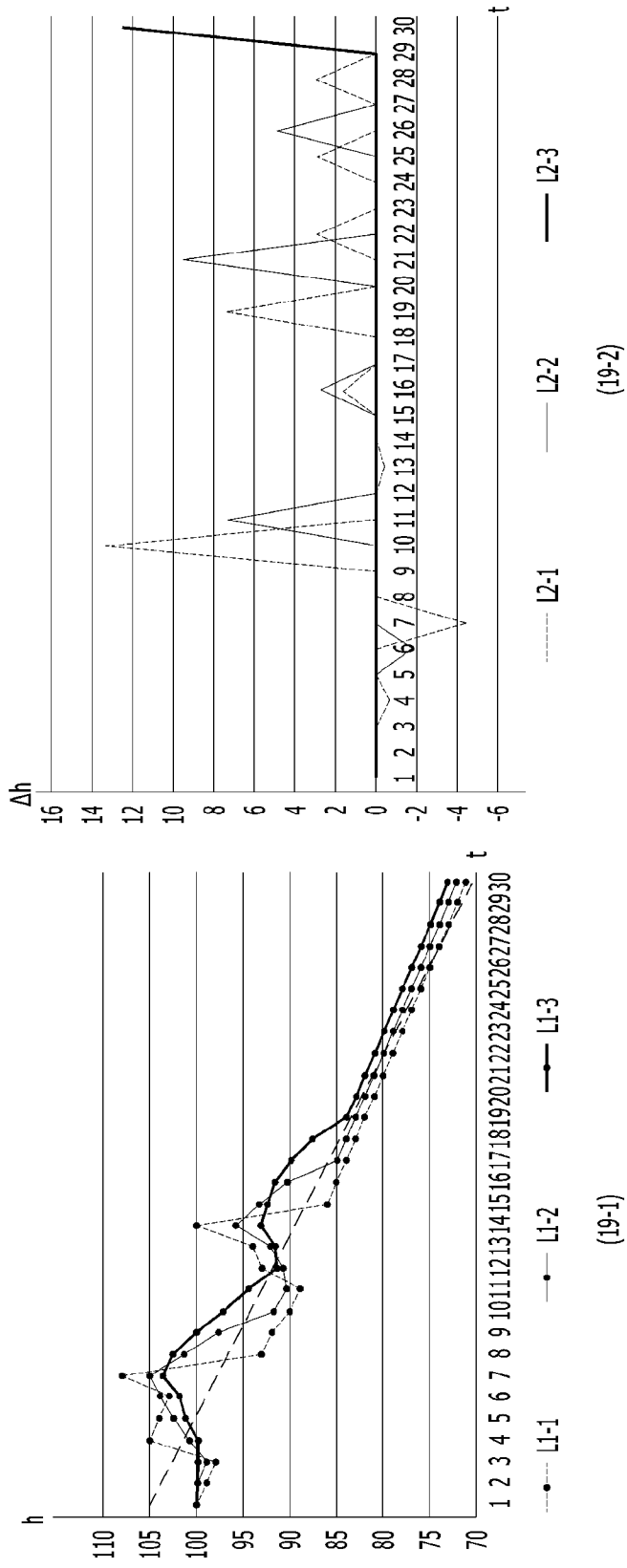


(18-1)

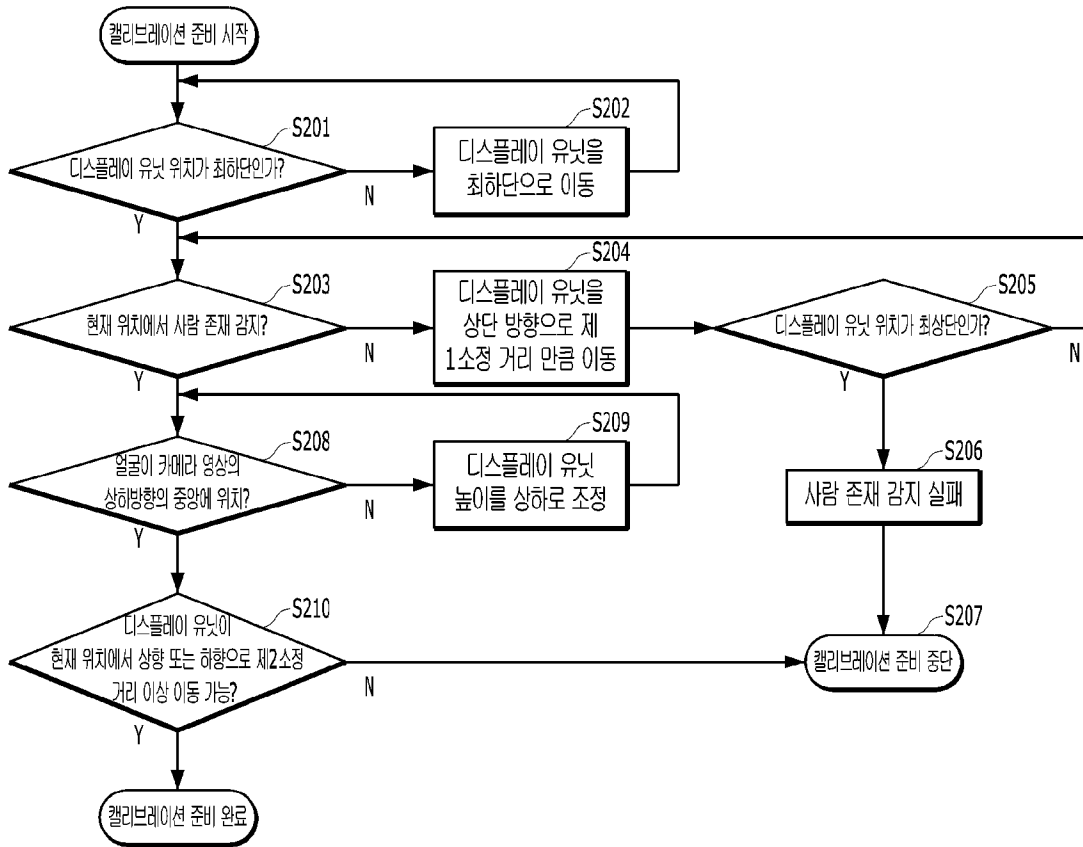


(18-2)

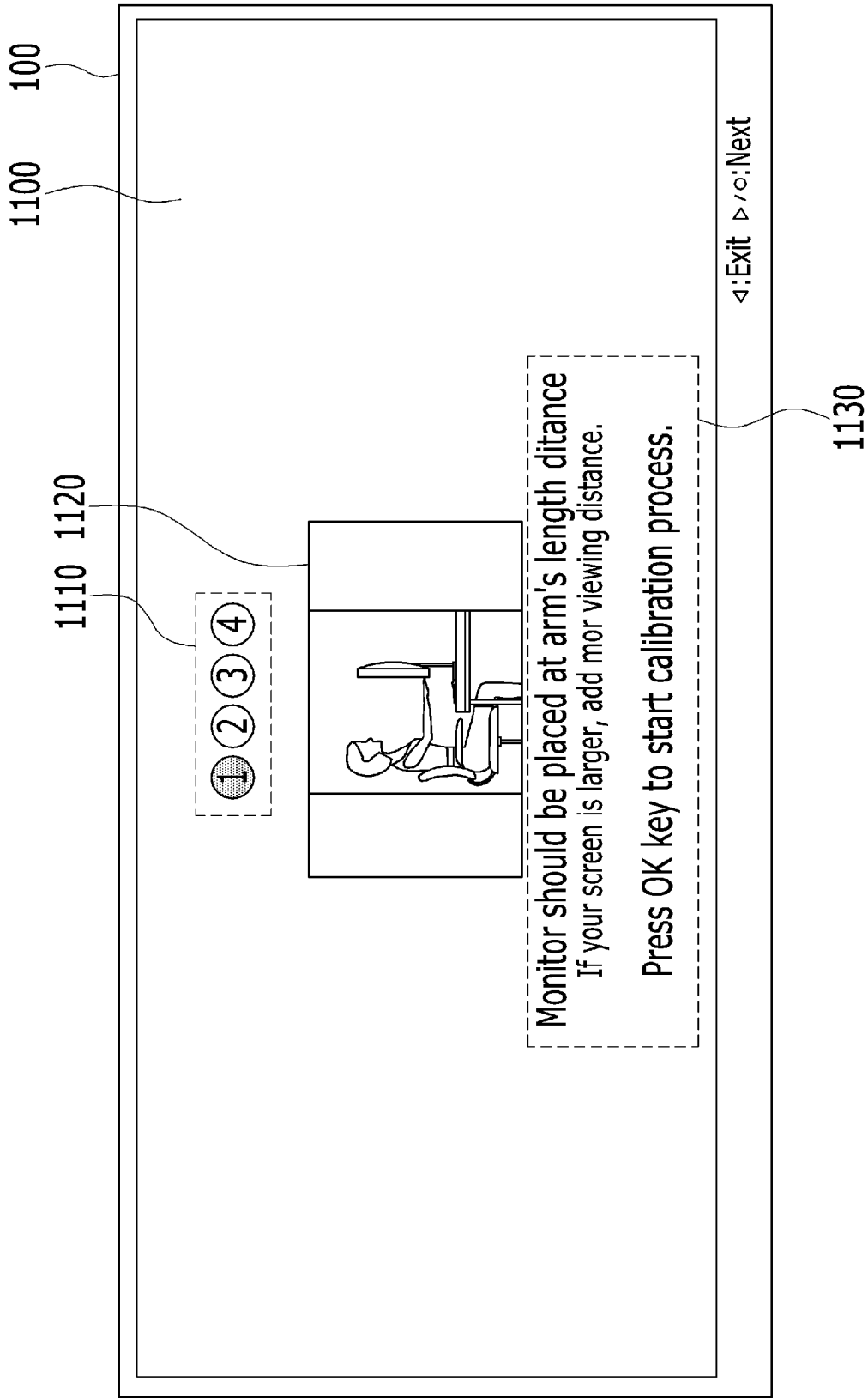
[도 19]



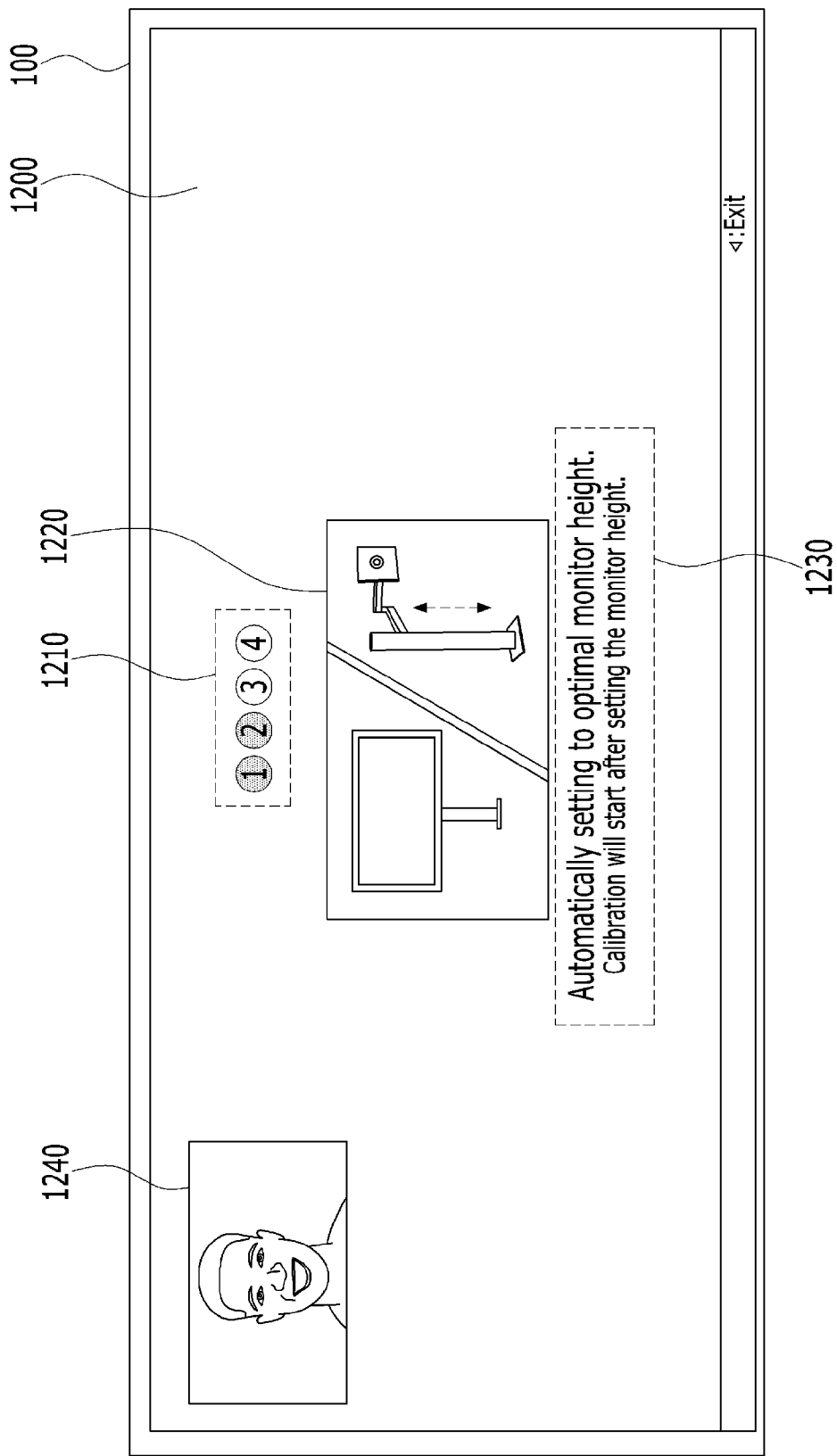
[도20]



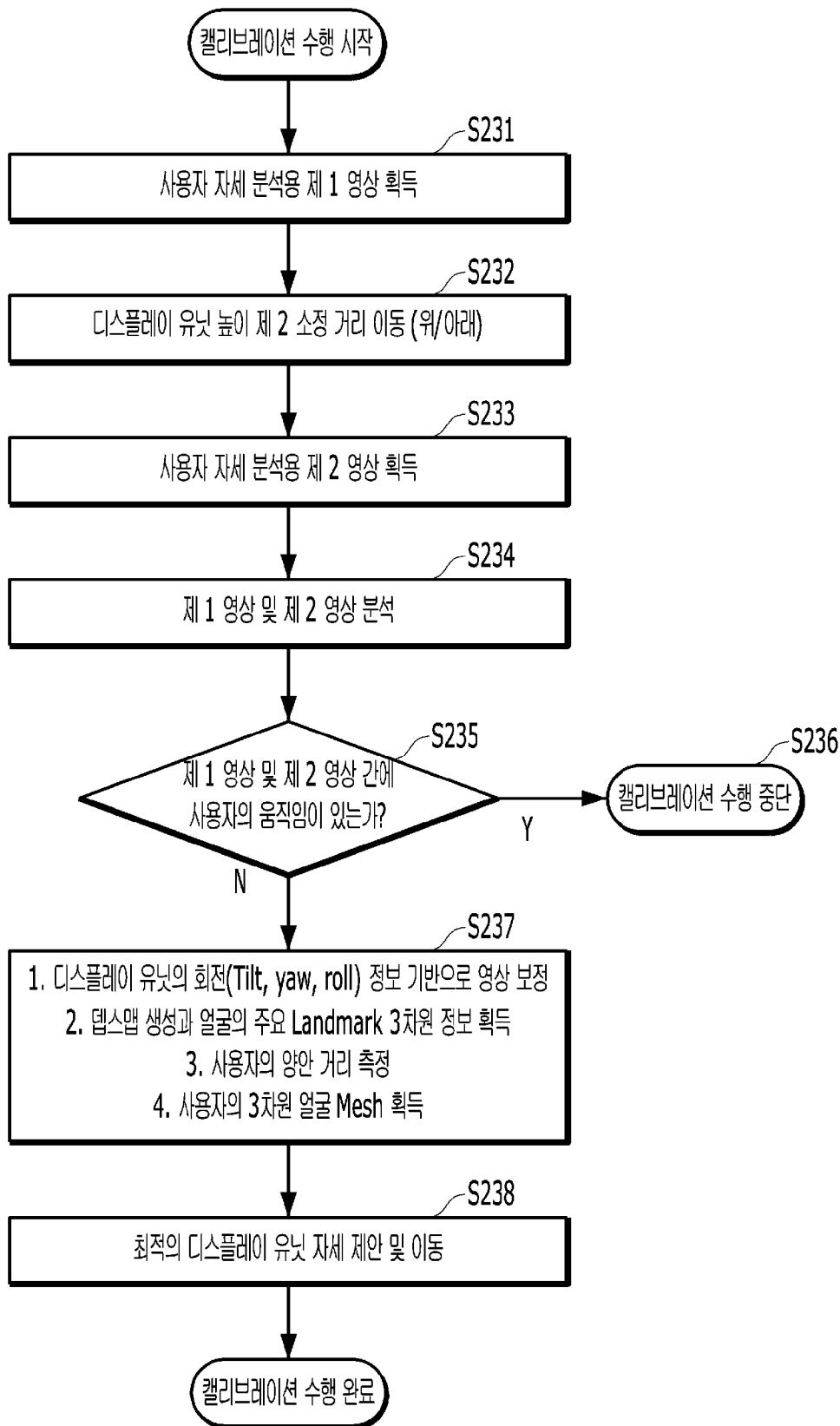
[도21]



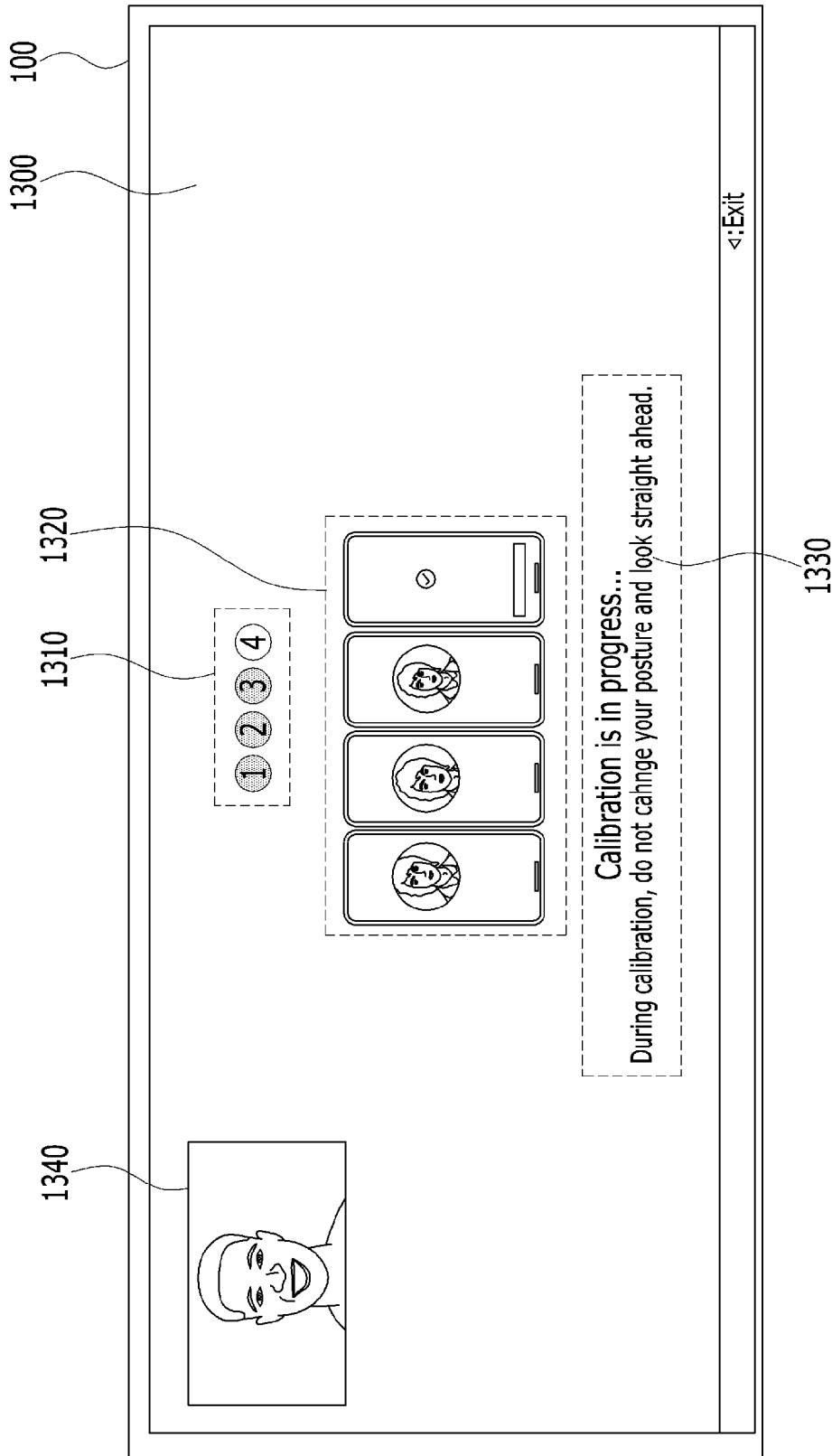
[도22]



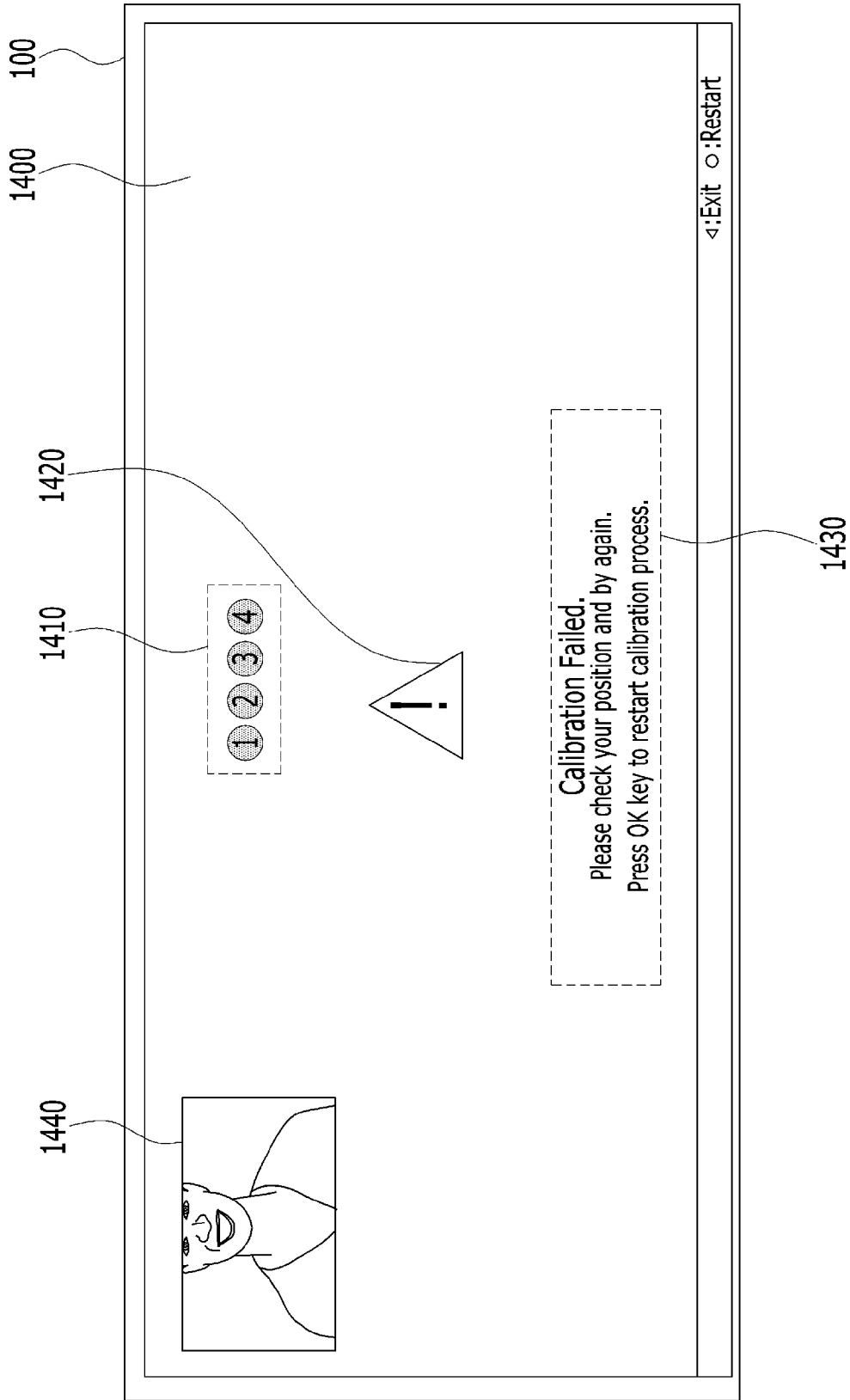
[도23]



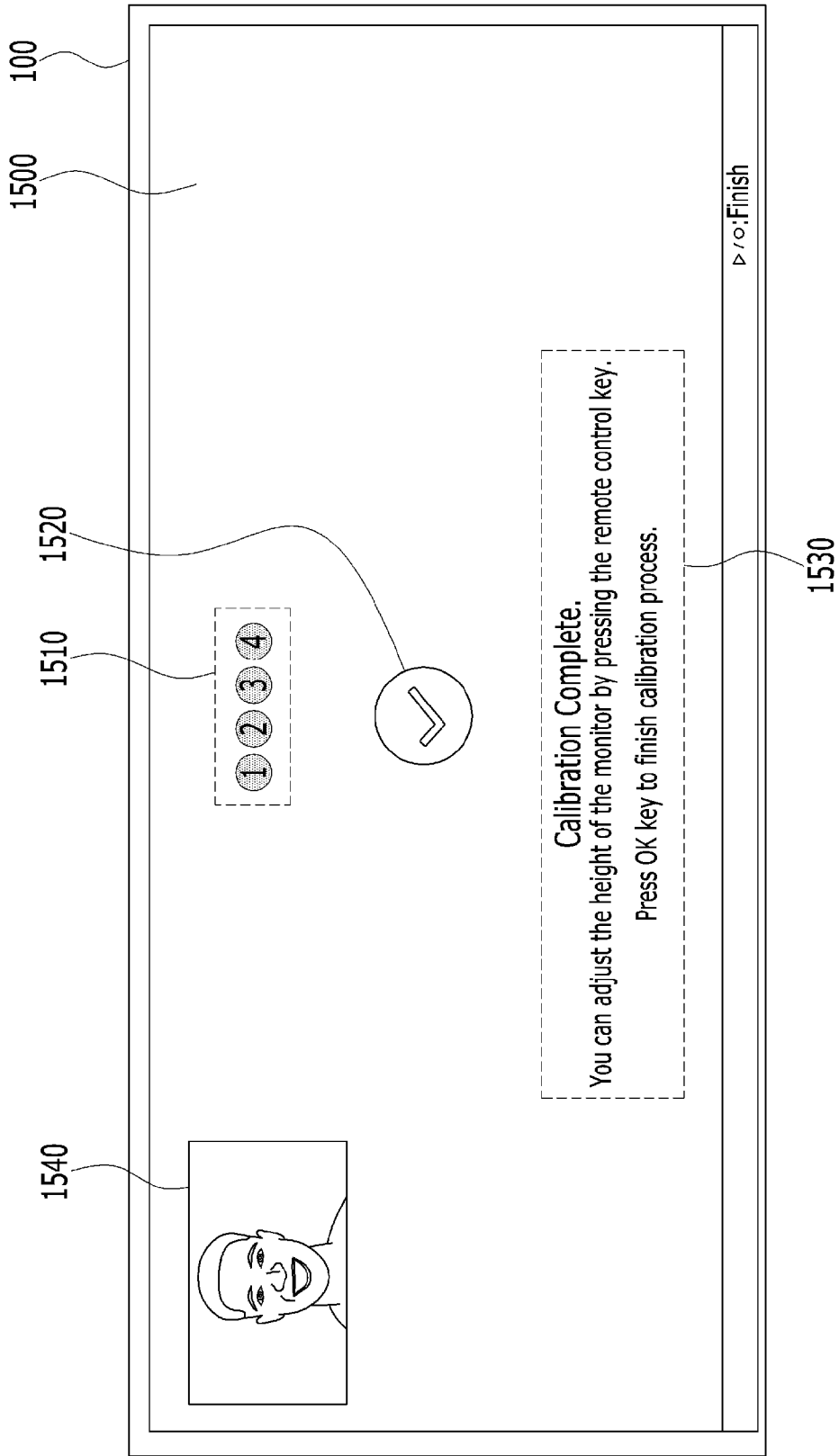
[도24]



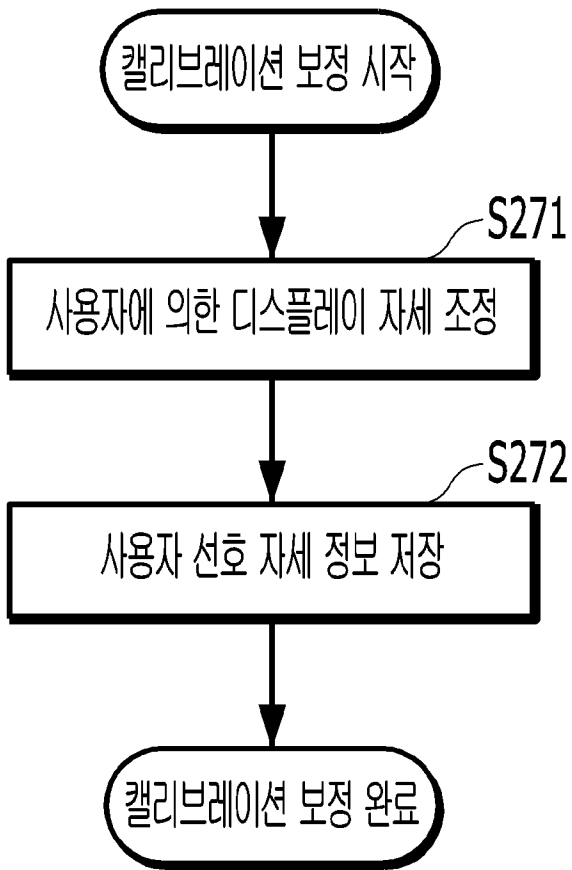
[도25]



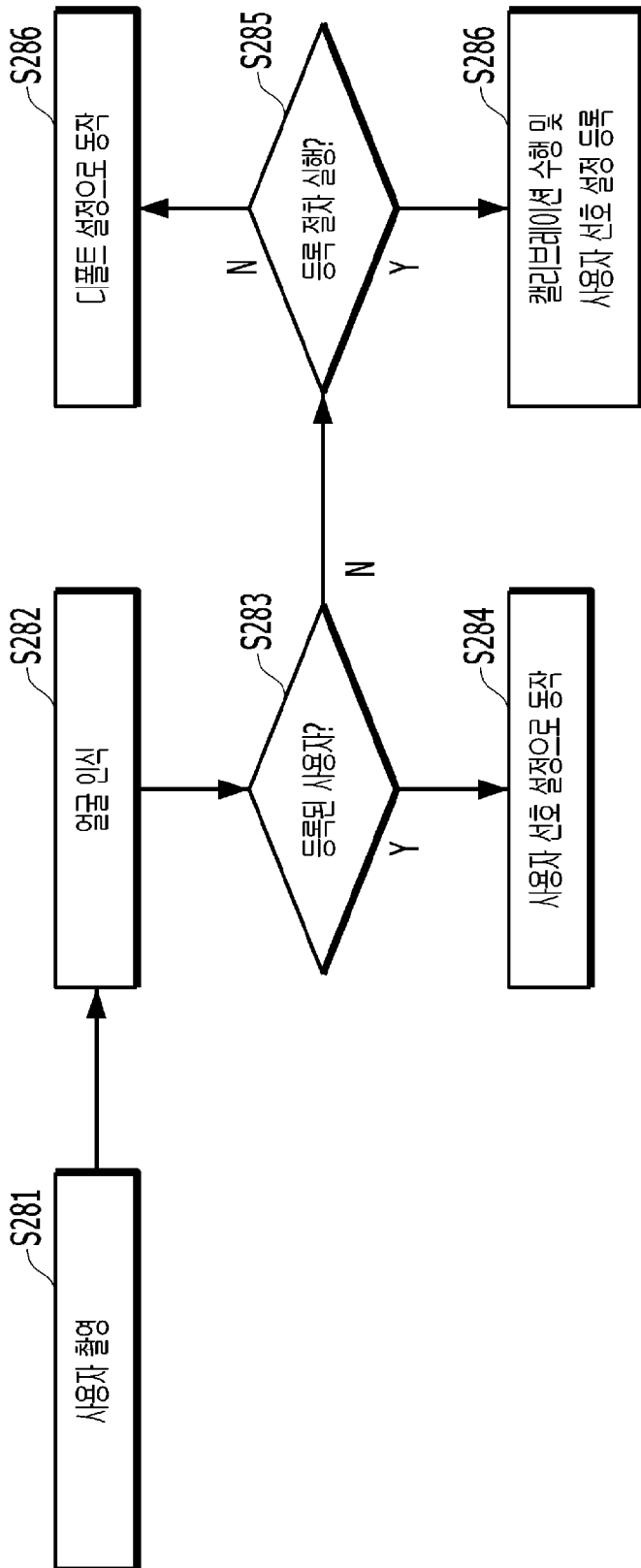
[도26]



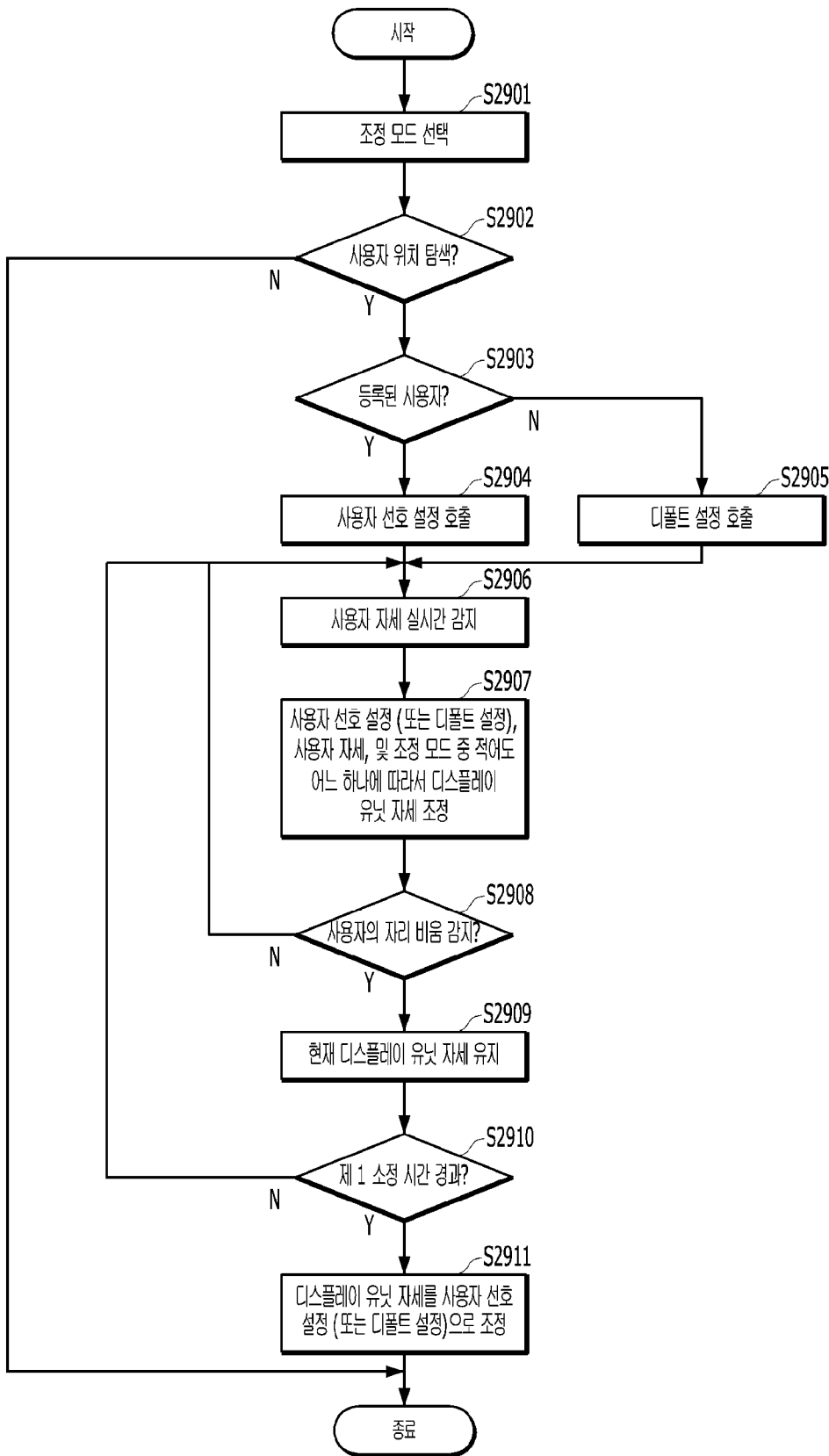
[도27]



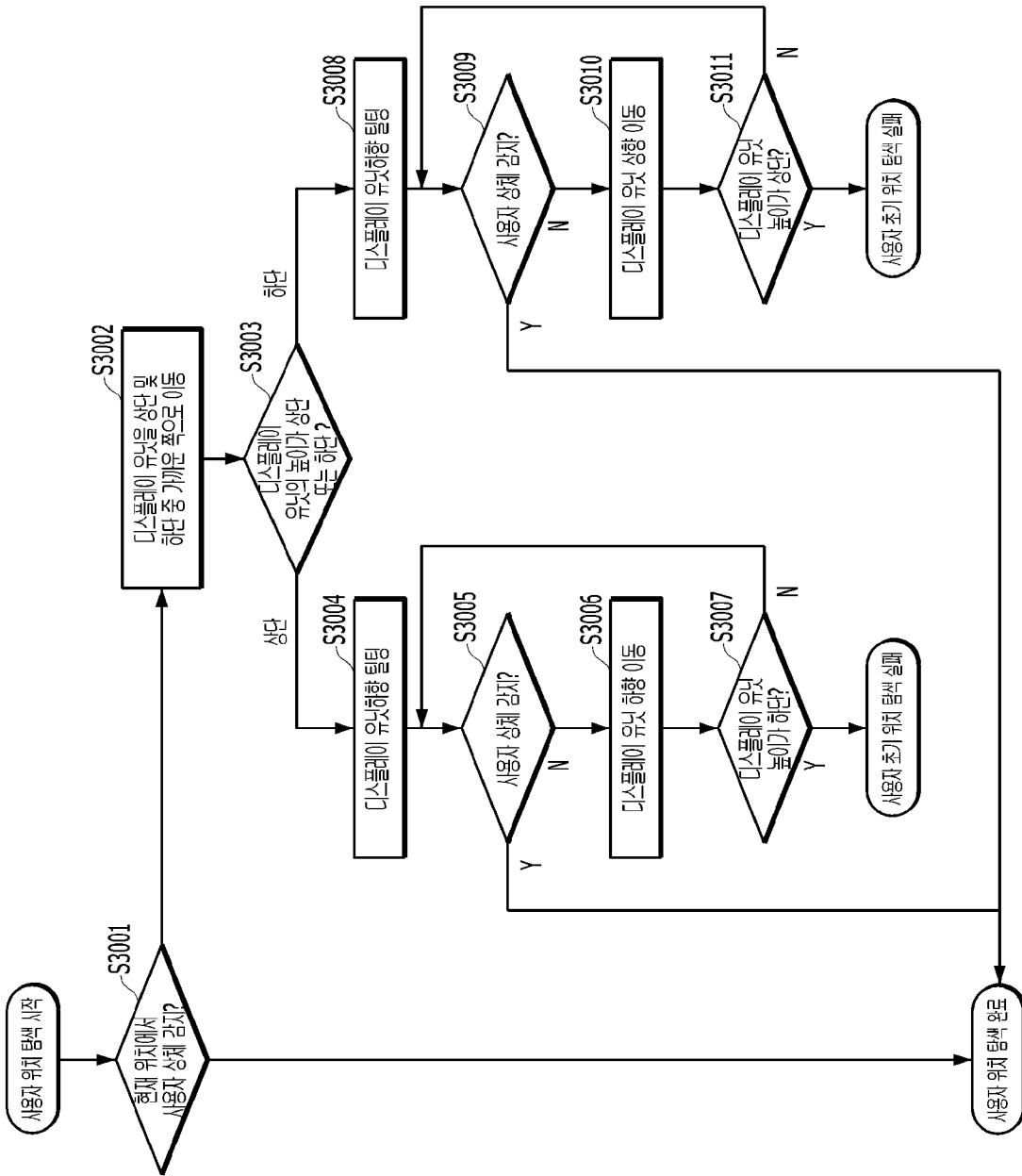
[도28]



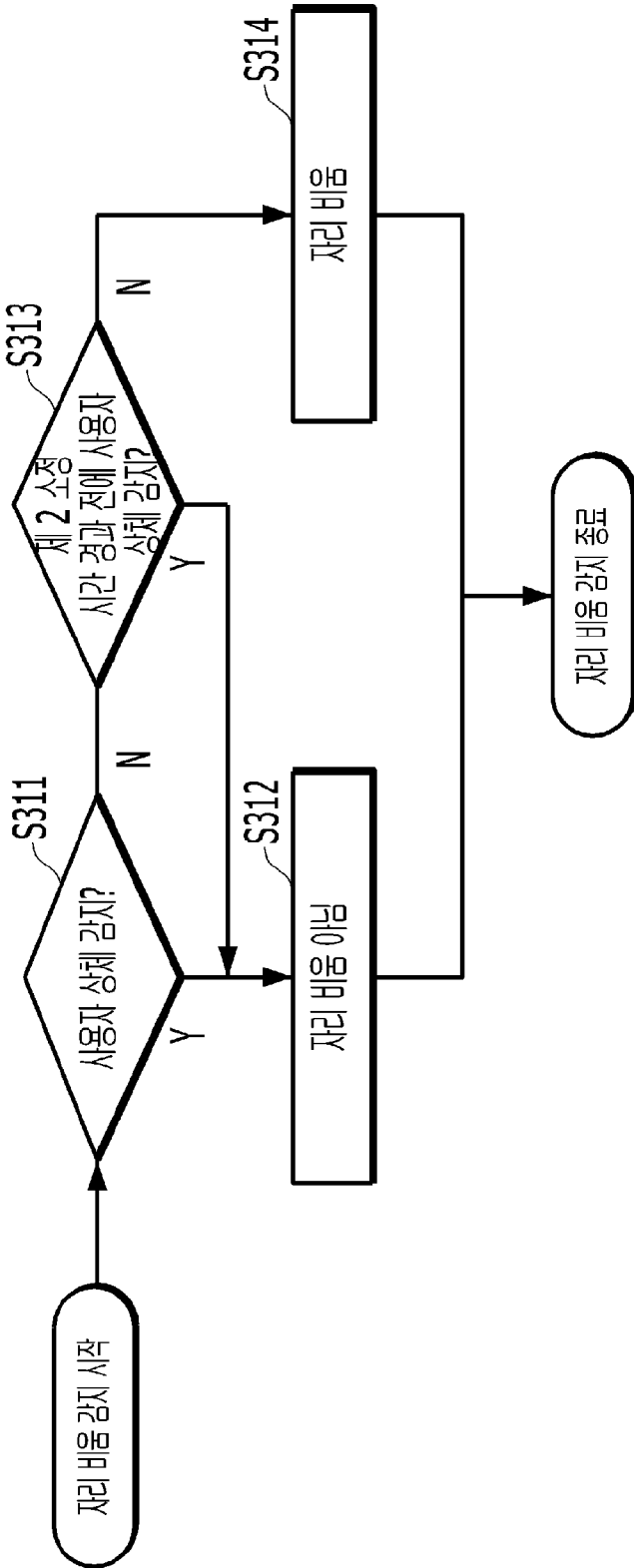
[도29]



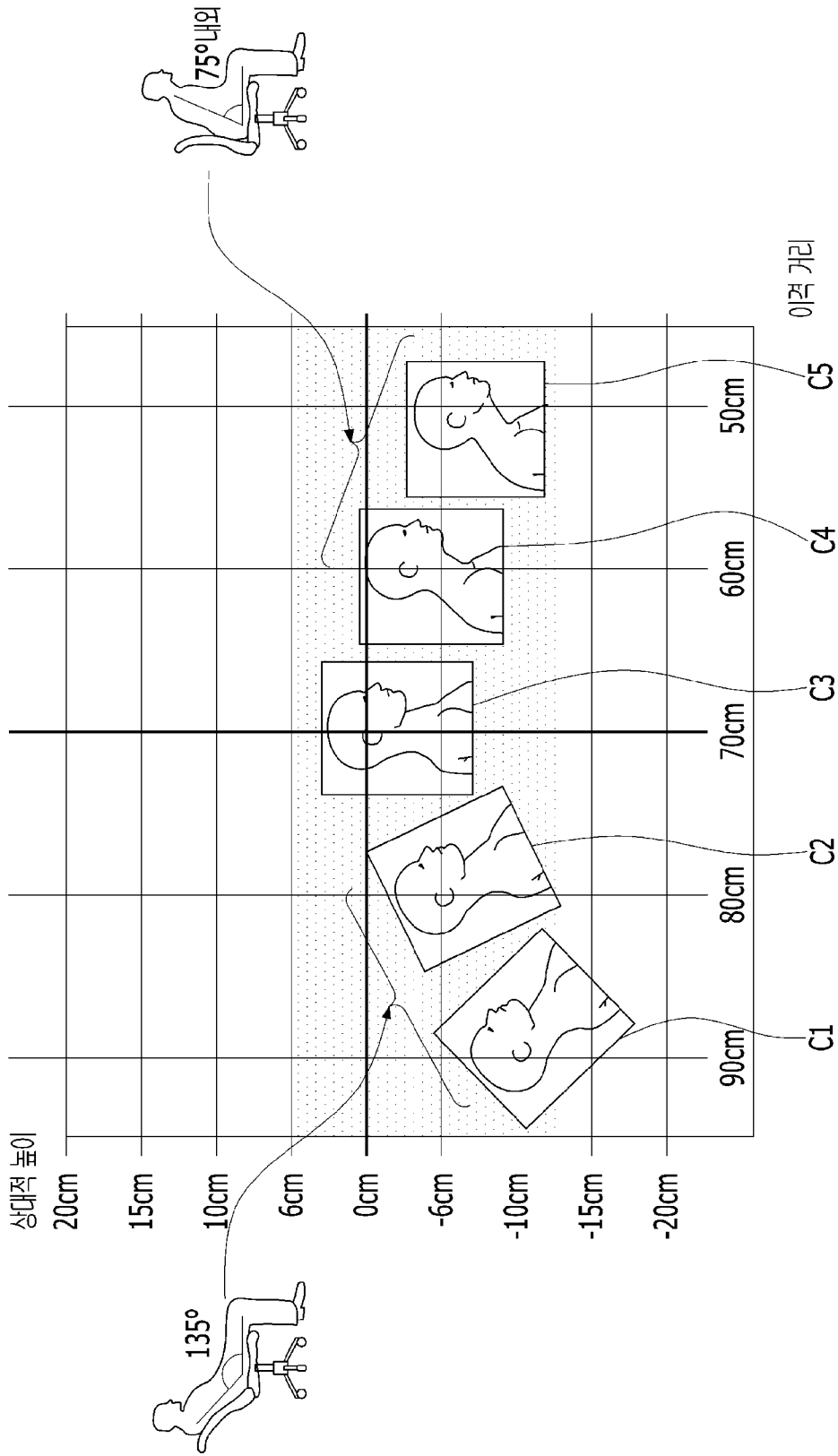
[도 30]



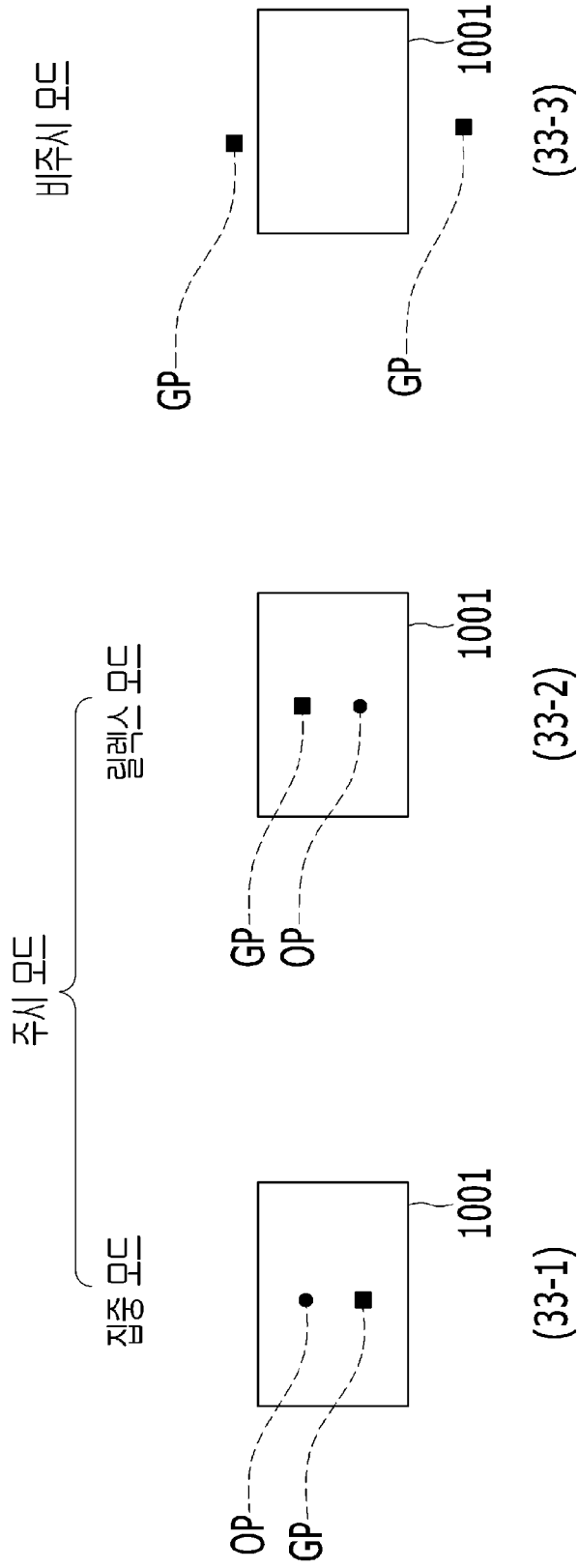
[도31]



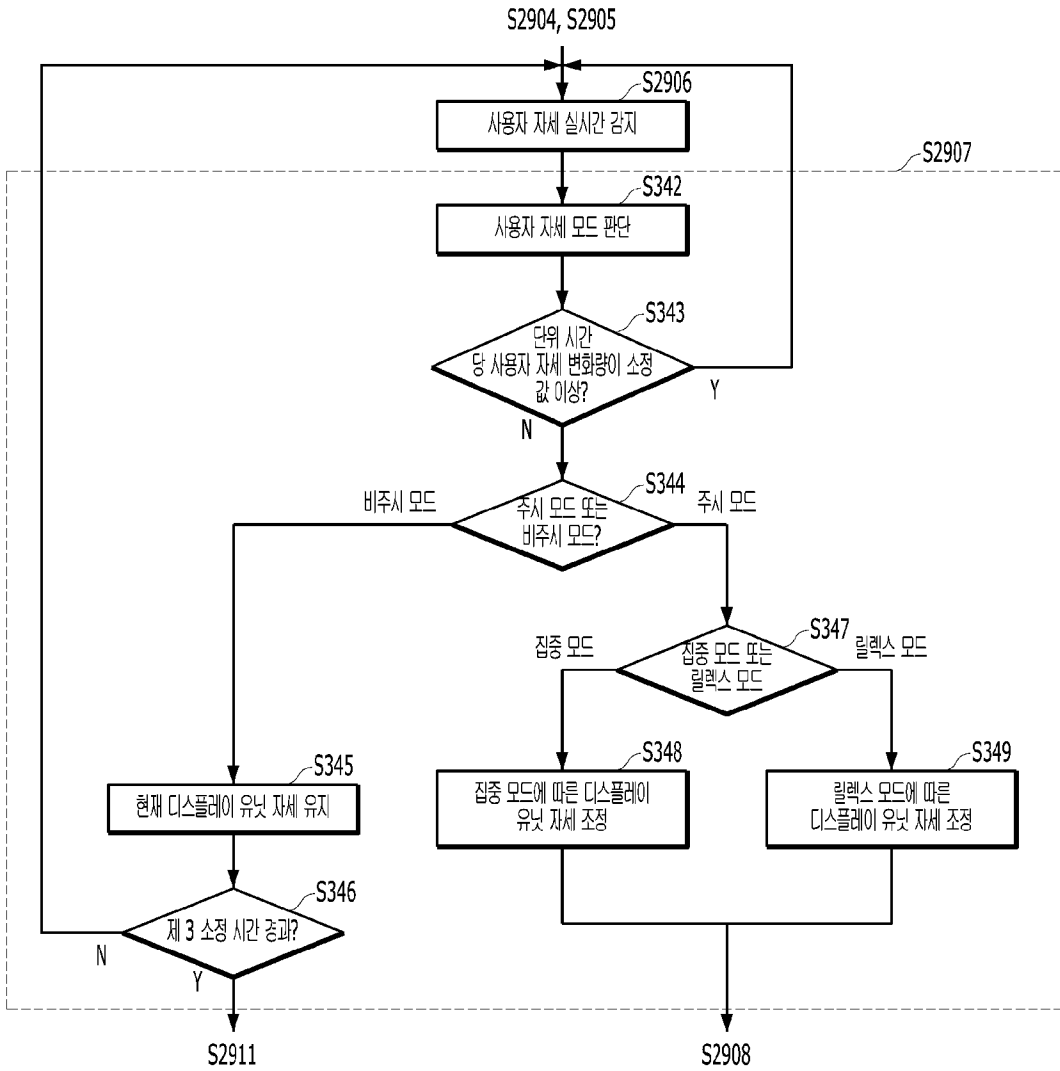
[도32]



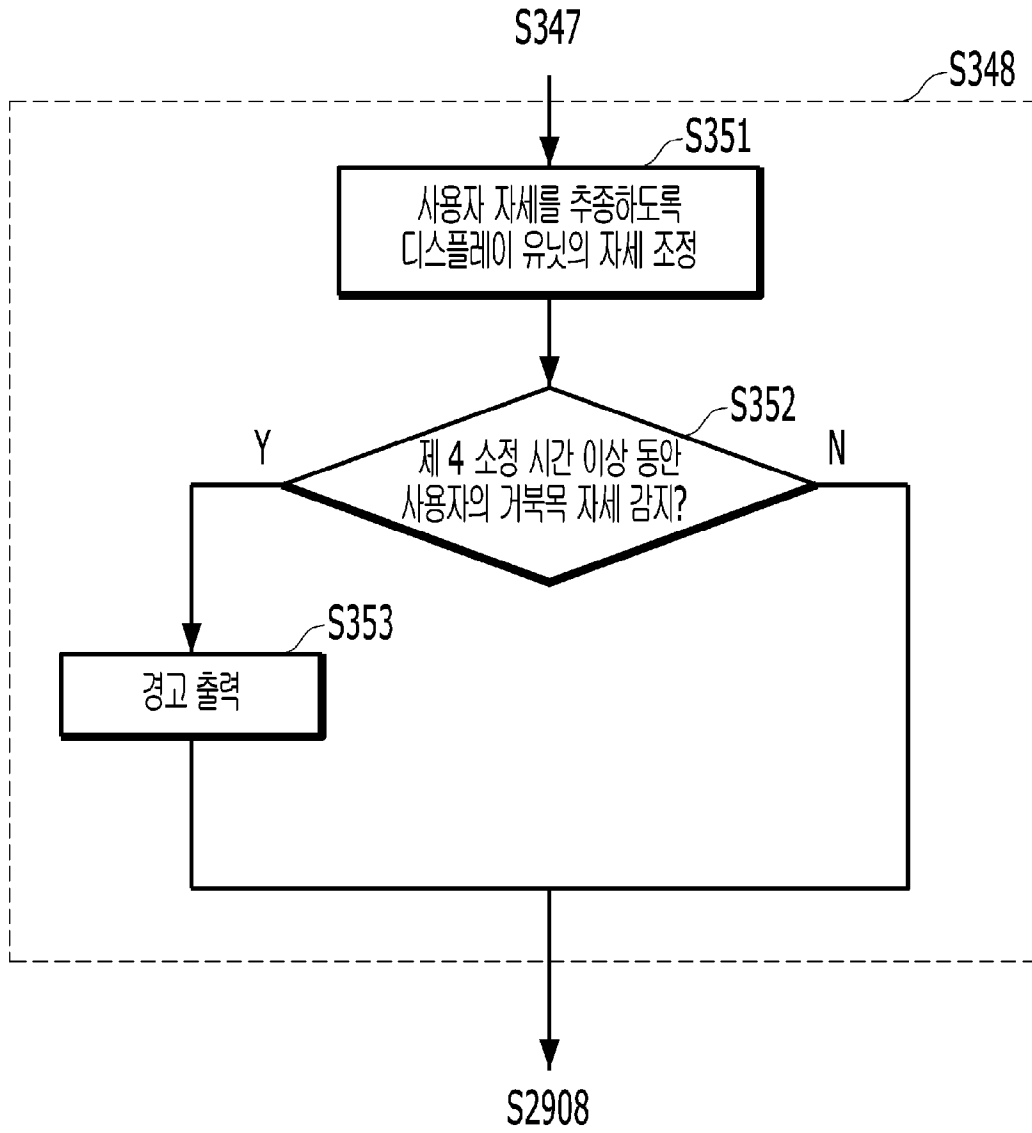
[도33]



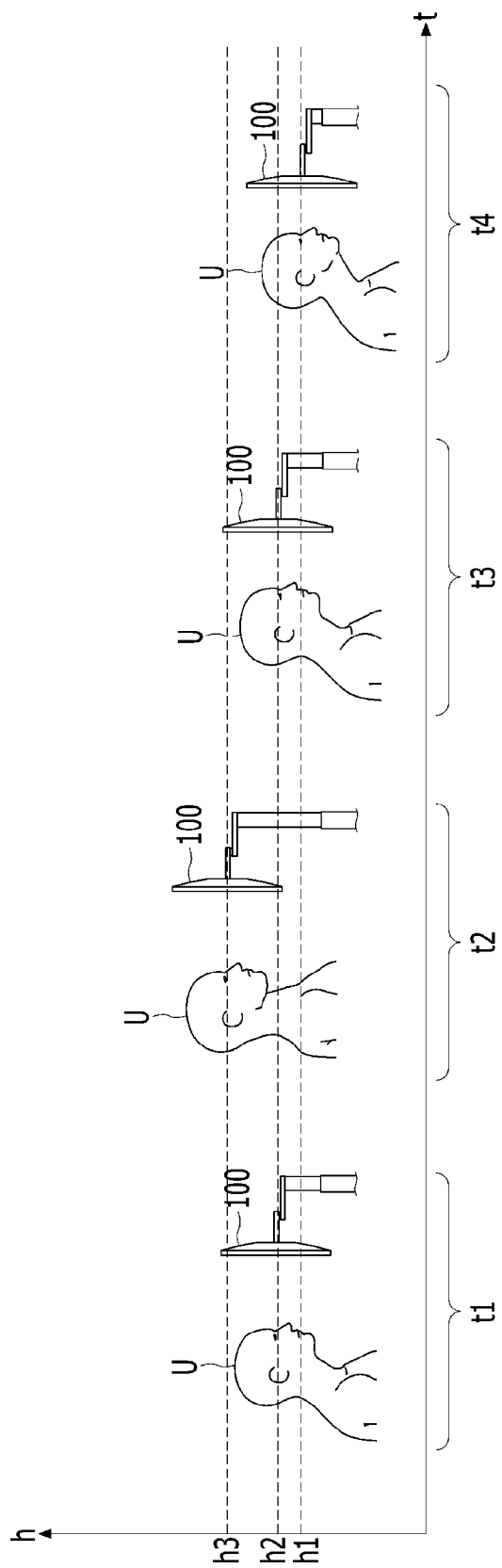
[도34]



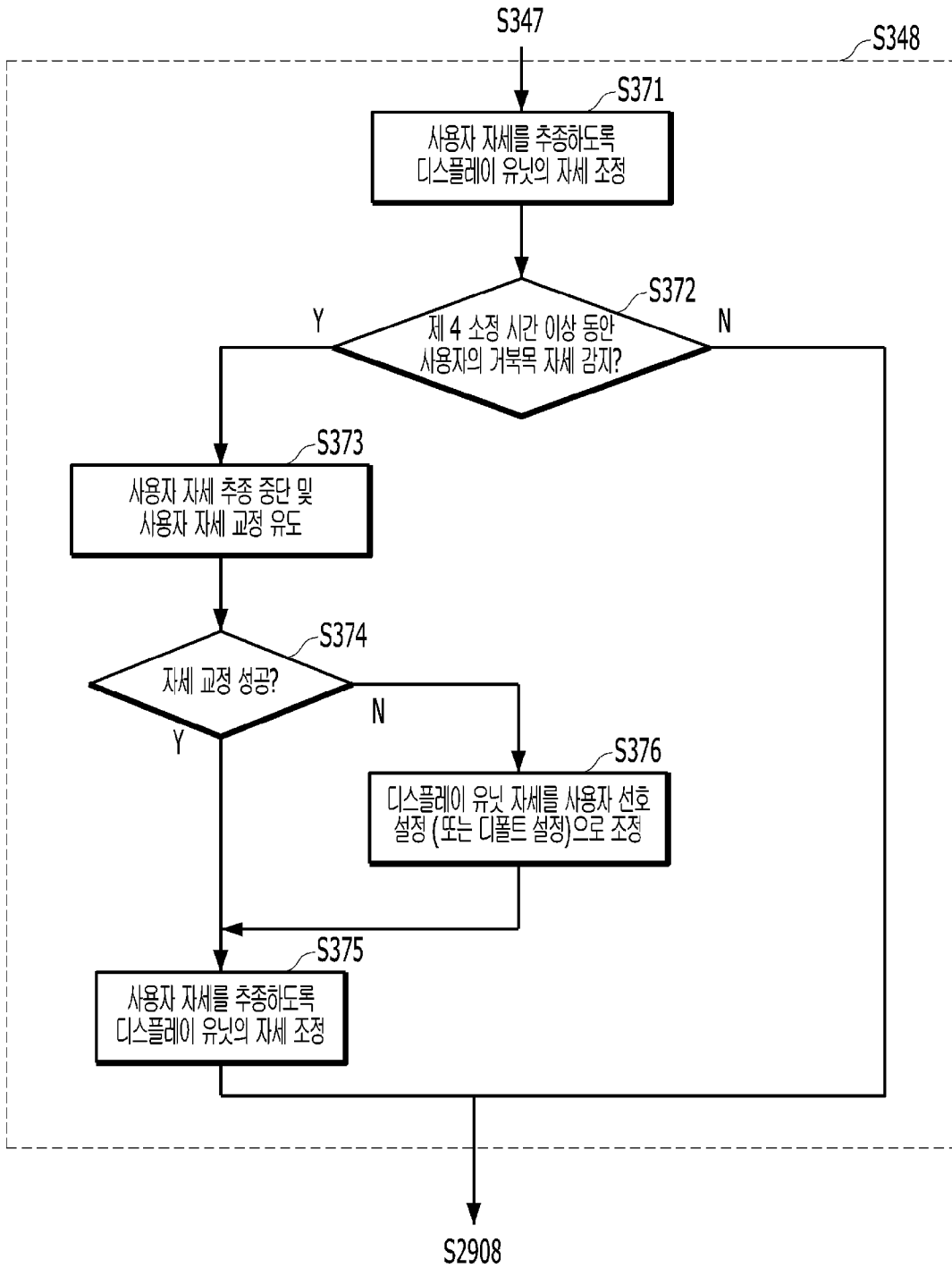
[도35]



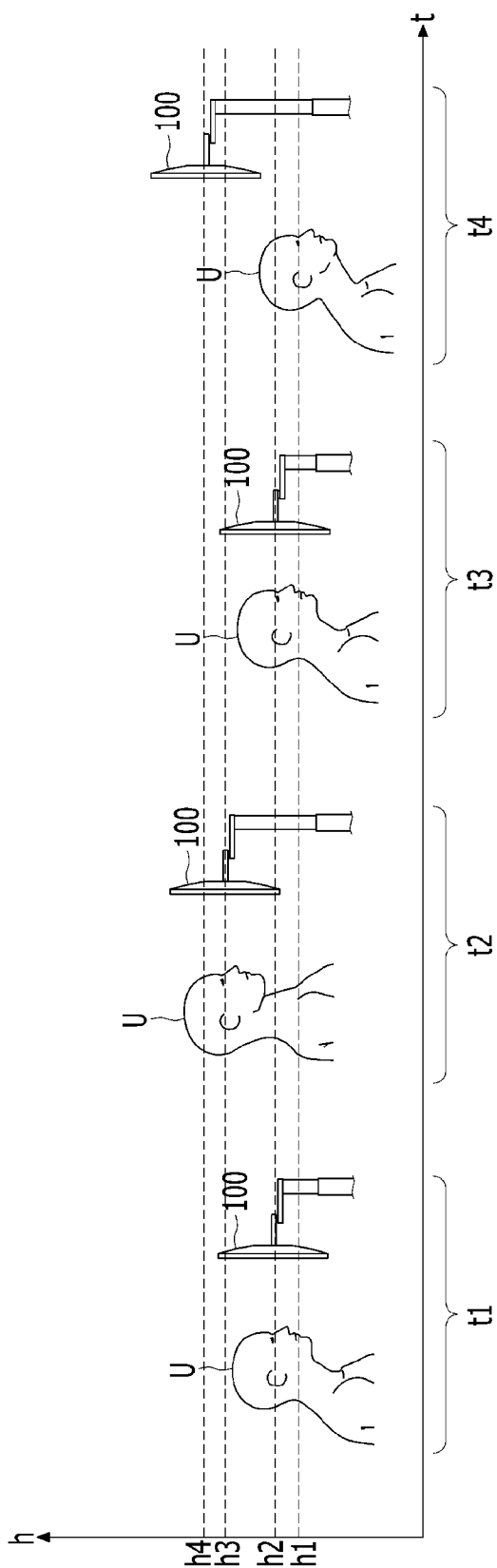
[도36]



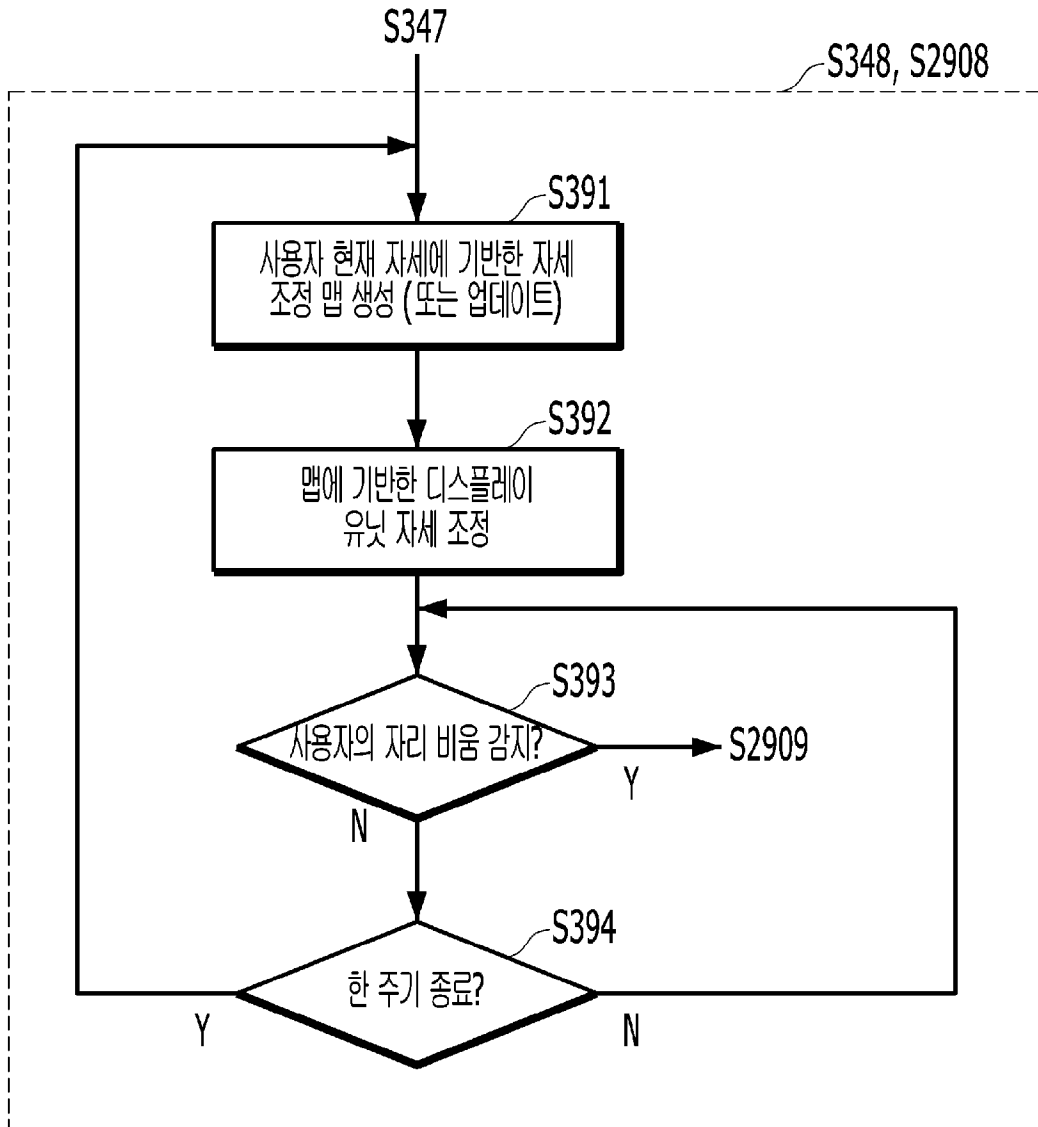
[도37]



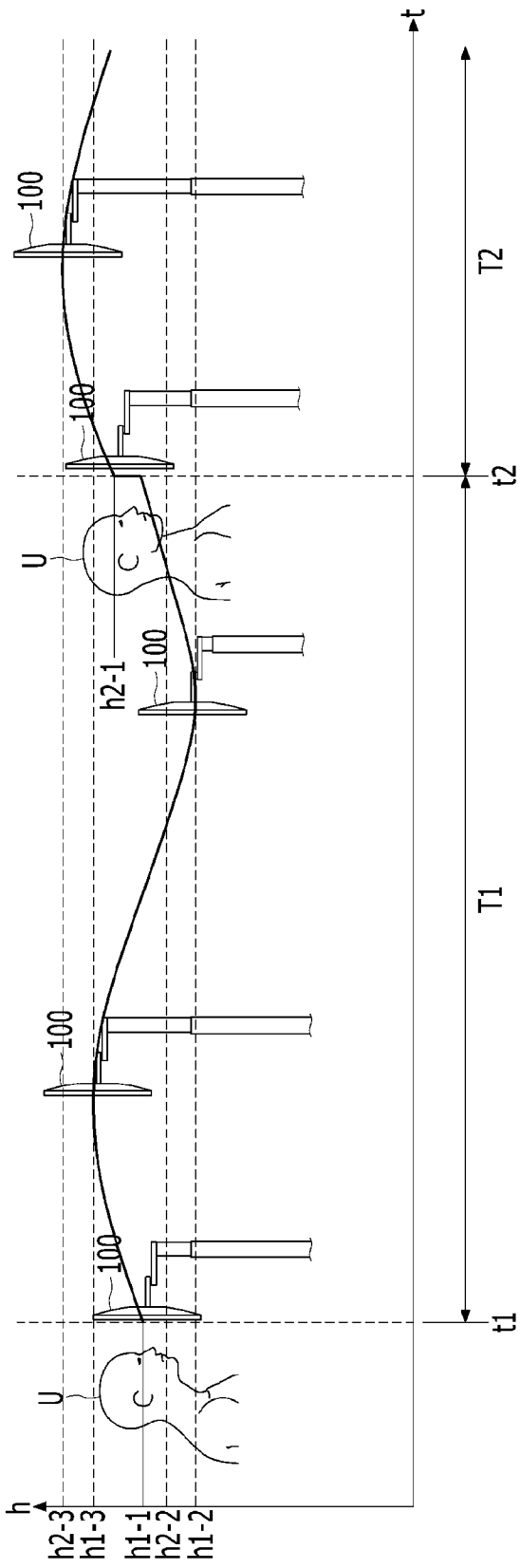
[도38]



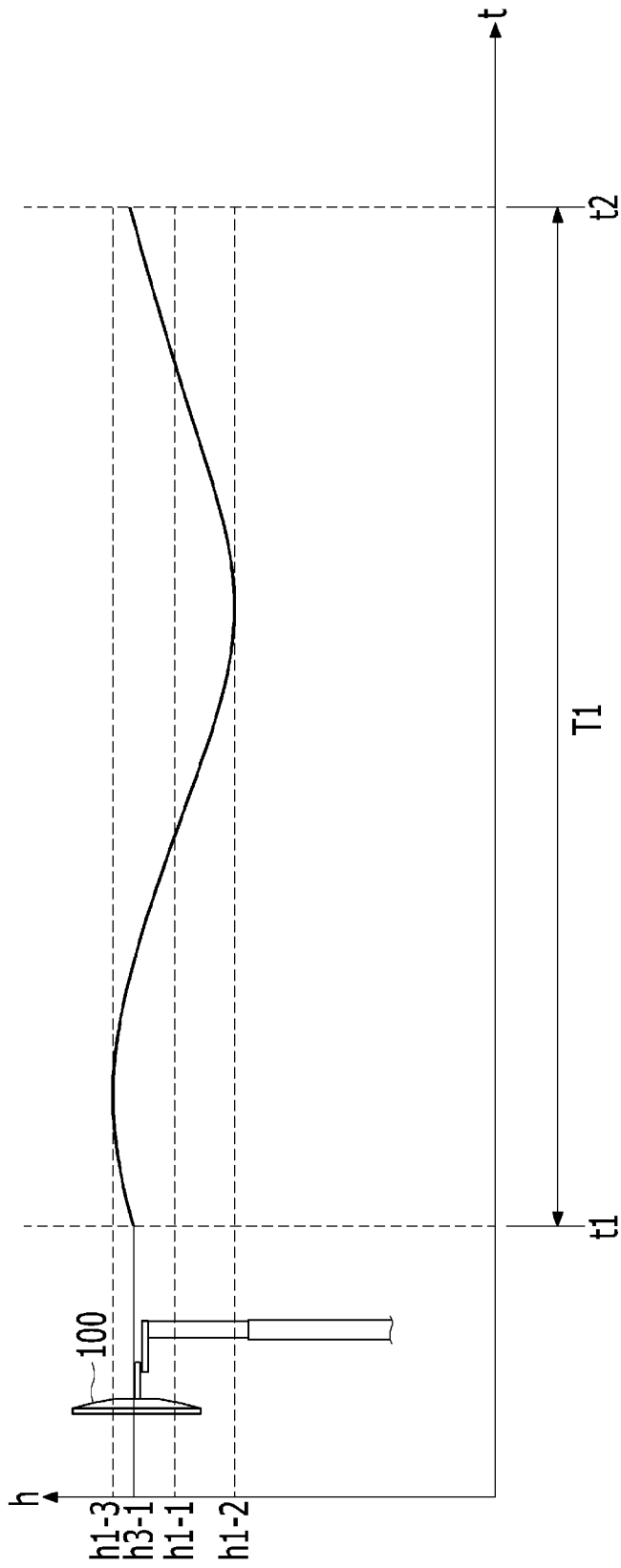
[도39]



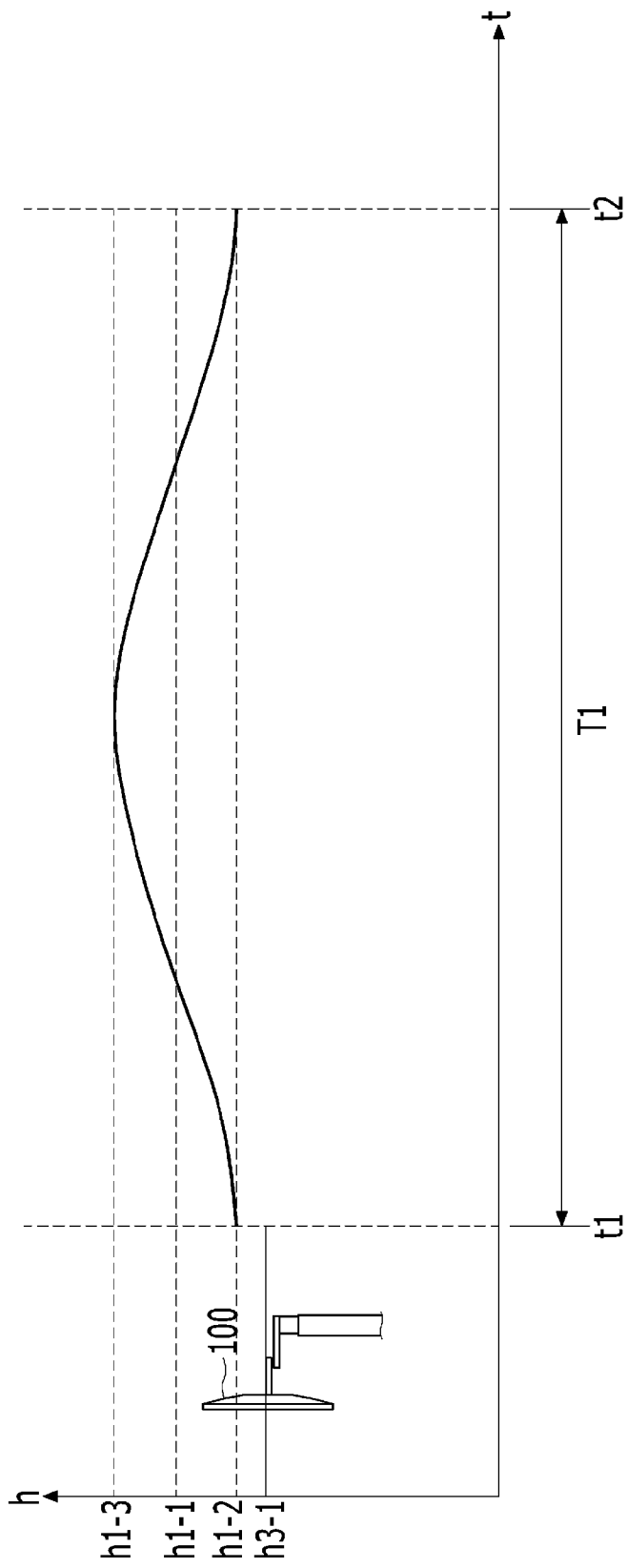
[도40]



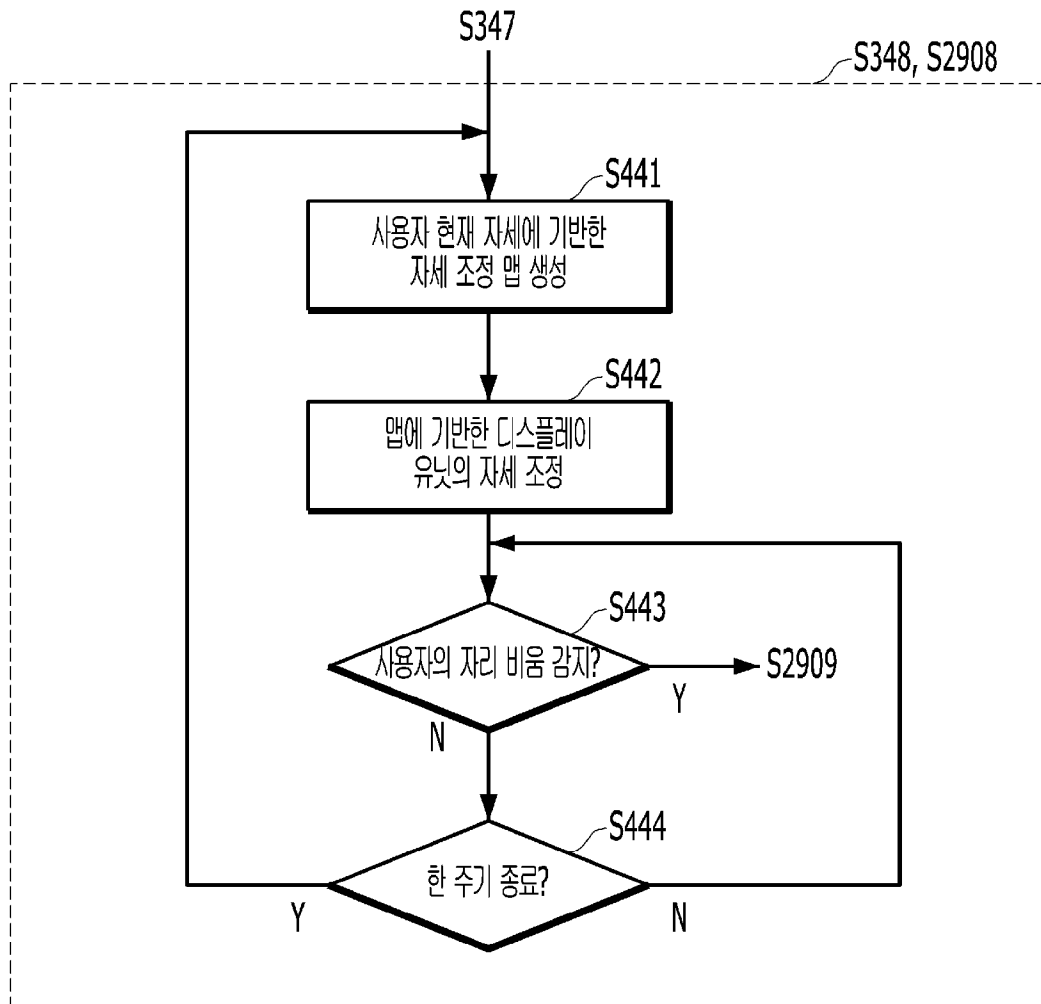
[도41]



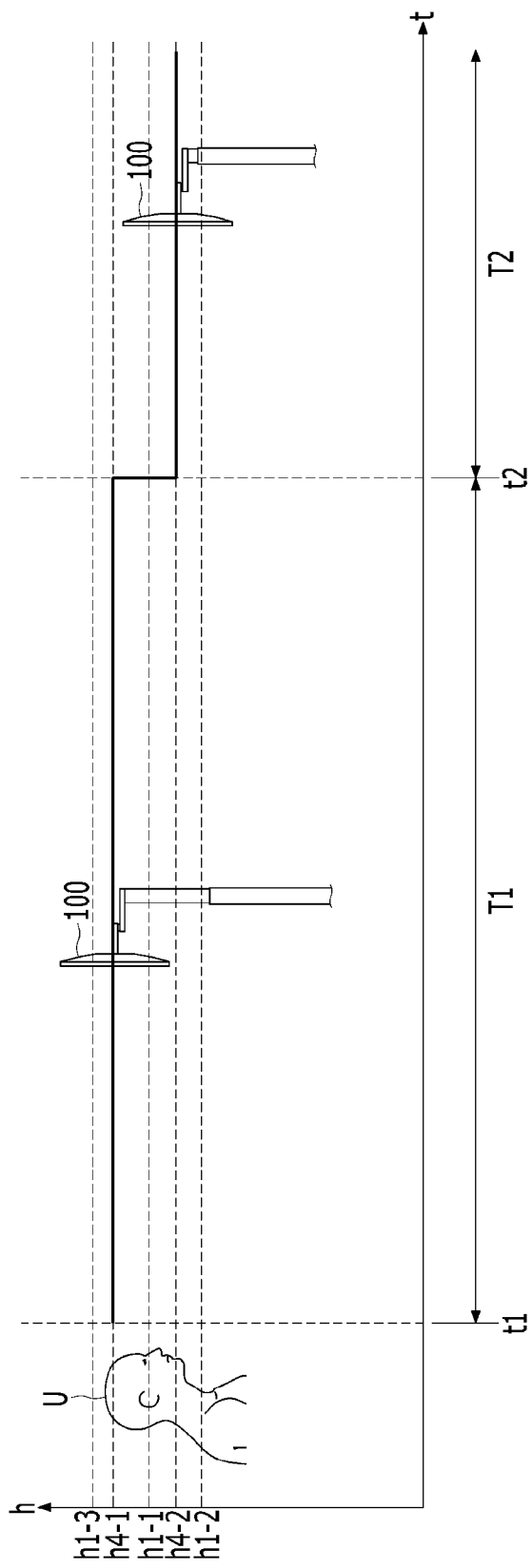
[도43]



[도44]



[도45]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2022/013606

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G06F 1/16(2006.01)i; G06F 3/14(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i; G06V 40/16(2022.01)i; G06V 40/10(2022.01)i; G06N 3/08(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06F 1/16(2006.01); G06F 3/00(2006.01); G06F 3/01(2006.01); G06Q 50/22(2012.01); H04N 13/366(2018.01); H04N 21/422(2011.01); H04N 5/655(2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 디스플레이(display), 자세 조정(postural adjustment), 카메라(camera), 사용자 자세(user attitude), 시선(gaze), 스켈레톤(skeleton)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-2021-0121772 A (LG ELECTRONICS INC.) 08 October 2021 (2021-10-08) See paragraphs [0011], [0026]-[0027], [0036], [0052]-[0053], [0073]-[0074], [0080]-[0081], [0088], [0094]-[0095], [0135]-[0136] and [0163]; and figures 1-3 and 7-9.	1-2,7-13,20
Y		14-16
A		3-6,17-19
Y	KR 10-2022-0089513 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 June 2022 (2022-06-28) See paragraphs [0115]-[0117]; and figure 5.	14-15
Y	KR 10-2020-0080050 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 06 July 2020 (2020-07-06) See paragraphs [0049]-[0050]; and figure 5.	16
A	KR 10-2018-0090961 A (KYUNGIL UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION) 14 August 2018 (2018-08-14) See paragraphs [0026]-[0046]; and figures 1a-2.	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 17 May 2023		Date of mailing of the international search report 17 May 2023
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2022/013606

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2021-0121772 A	08 October 2021	KR 10-2415552 B1	04 July 2022
KR 10-2022-0089513 A	28 June 2022	WO 2022-139155 A1	30 June 2022
KR 10-2020-0080050 A	06 July 2020	WO 2020-138840 A1	02 July 2020
KR 10-2018-0090961 A	14 August 2018	None	
KR 10-2017-0105865 A	20 September 2017	US 2017-0262053 A1	14 September 2017

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06F 1/16(2006.01)i; G06F 3/14(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i; G06V 40/16(2022.01)i; G06V 40/10(2022.01)i; G06N 3/08(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 1/16(2006.01); G06F 3/00(2006.01); G06F 3/01(2006.01); G06Q 50/22(2012.01); H04N 13/366(2018.01); H04N 21/422(2011.01); H04N 5/655(2006.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 디스플레이(display), 자세 조정(postural adjustment), 카메라(camera), 사용자 자세(user attitude), 시선(gaze), 스켈레톤(skeleton)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-2021-0121772 A (엔지전자 주식회사) 2021.10.08 단락 [0011], [0026]-[0027], [0036], [0052]-[0053], [0073]-[0074], [0080]-[0081], [0088], [0094]-[0095], [0135]-[0136], [0163]; 및 도면 1-3, 7-9	1-2,7-13,20
Y		14-16
A		3-6,17-19
Y	KR 10-2022-0089513 A (삼성전자주식회사) 2022.06.28 단락 [0115]-[0117]; 및 도면 5	14-15
Y	KR 10-2020-0080050 A (삼성전자주식회사) 2020.07.06 단락 [0049]-[0050]; 및 도면 5	16
A	KR 10-2018-0090961 A (경일대학교산학협력단) 2018.08.14 단락 [0026]-[0046]; 및 도면 1a-2	1-20
<input checked="" type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일	
2023년05월17일 (17.05.2023)	2023년05월17일 (17.05.2023)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관	
대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)	변성철	
팩스 번호 +82-42-481-8578	전화번호 +82-42-481-8262	

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2017-0105865 A (삼성전자주식회사) 2017.09.20 단락 [0010]-[0028]; 및 도면 1-2	1-20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0121772 A	2021/10/08	KR 10-2415552 B1	2022/07/04
KR 10-2022-0089513 A	2022/06/28	WO 2022-139155 A1	2022/06/30
KR 10-2020-0080050 A	2020/07/06	WO 2020-138840 A1	2020/07/02
KR 10-2018-0090961 A	2018/08/14	없음	
KR 10-2017-0105865 A	2017/09/20	US 2017-0262053 A1	2017/09/14