

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 9 월 17 일 (17.09.2020) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2020/184769 A1

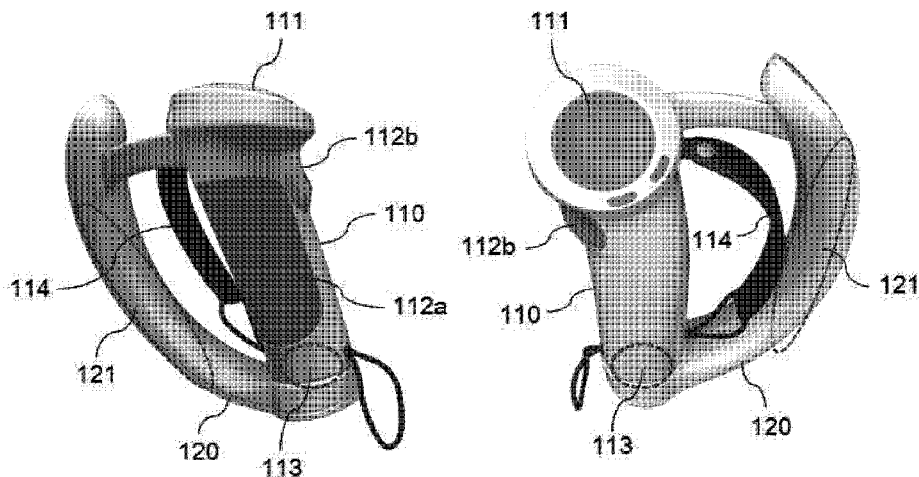
- (51) 국제특허분류:
G06F 3/01 (2006.01) *H02N 2/04* (2006.01)
G06F 3/0346 (2013.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/003515
- (22) 국제출원일: 2019 년 3 월 26 일 (26.03.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2019-0028840 2019 년 3 월 13 일 (13.03.2019) KR
- (71) 출원인: 플레이스비 주식회사 (**PLACEB INC.**) [KR/
KR]; 08375 서울시 구로구 디지털로31길 53, 510호,
Seoul (KR).
- (72) 발명자: 류세민 (**RYU, Semin**); 24252 강원도 춘천시 한
림대학길 1 한림대학교 산학협력단, Gangwon-do (KR).

- 고기남 (**KO, Ginam**); 08371 서울시 구로구 디지털로
31길 90, 110동 201호, Seoul (KR). 서규원 (**SUH, Ky-
oowon**); 02508 서울시 동대문구 전농로 16길 51, 113동
201호, Seoul (KR). 남상훈 (**NAM, Sang Hun**); 02861 서
울시 성북구 삼선교로 23길 23, 103동 501호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 이준성 (**LEE, Joon Sung**); 06196 서울시 강남구
삼성로 85길 19, 402호, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국
내 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,
EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU,
ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: HAPTIC CONTROLLER AND SYSTEM AND METHOD FOR PROVIDING HAPTIC FEEDBACK USING SAME

(54) 발명의 명칭: 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법

100



(57) Abstract: A haptic controller according to the present invention comprises: a main body part for providing a place for a grip by a hand of a user; an auxiliary body part for forming one whole body together with the main body part; a motion sensor unit for detecting a position and a posture of the hand of the user holding the main body part; a first haptic unit for providing haptic feedback corresponding to displacement generated according to a gripping force of a finger of the user; a second haptic unit for providing vibration of a corresponding pattern according to a gesture or content of the user interacting with an object on a screen of an external main terminal; and a control unit for transmitting, to the main terminal, information detected from the motion sensor unit and a sensor included in the first haptic unit, receiving, from the main terminal, feedback according to an interaction between the user and a virtual object, and operating the first and second haptic units.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러는, 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부; 주몸체부와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부; 주몸체부를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부; 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백을 제공하는 제1 햅틱부; 외부의 메인 단말기의 화면상의 객체와 상호 작용하는 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부; 및 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 제1, 제2 햅틱부를 작동시키는 제어부를 포함한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2020/184769 A1

SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR,
TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역
내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE,
LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유
럽 (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
(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: 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 햅틱 컨트롤러를 파지한 사용자에게 모니터 화면 상의 객체/콘텐츠와의 상호 작용에 따라 객체를 쥐거나 누르는 등의 다양한 강성의감각을 입체적으로 제공할 수 있는 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 가상 현실(virtual reality)과 연계하여 가상 현실 환경에서의 몰입감과 실재감을 높이기 위해, 양 손을 이용한 자연스러운 사용자 인터페이스 기술과, 이를 통해 촉각, 근감각 등과 같은 햅틱 피드백을 제공하기 위한 다양한 기술이 연구 및 개발되고 있다.
- [3] 진동 소자를 탑재한 사용자 인터페이스의 경우 상호작용의 개시/종료 또는 종료를 알리거나 인터페이스의 조작 여부를 알리는 등 진동의 패턴을 변조하여 햅틱 피드백을 제공한다. 그러나 이 방식은 근감각 피드백의 부재로 인한 실감 있는 피드백 제공이 어려운 단점이 있다.
- [4] 가상 현실 상의 객체를 파지하는 감각, 힘을 주어 쥐거나 누르는 등의 근감각을 제공하기 위해 장갑 또는 외골격 형태의 사용자 인터페이스가 제시되고 있으나, 이 경우는 착용의 복잡성 및 외부 장치의 크기 등의 문제로 사용 상의 제약이 따른다.
- [5] 한편, 한국 공개특허공보 제10-2017-0016695호(특허문헌 1)에는 "상호작용 컨트롤러, 상호작용 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법"이 개시되어 있는 바, 이에 따른 상호작용 컨트롤러는 자이로센서와 가속도센서를 포함하는 센서부; 및 손잡이 부분에 일정한 간격으로 배열되며 상기 센서부에 의해 감지된 움직임에 따라 작동하는 다수의 햅틱 액추에이터를 포함하는 햅틱부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [6] 이상과 같은 특허문헌 1의 경우, 2차원으로 배열된 다수의 햅틱 액추에이터를 통해 상호작용 컨트롤러의 움직임에 따른 다양한 공간적인 촉각 피드백을 제공할 수는 있으나, 여기에서는 단순히 상호작용 컨트롤러와 사용자의 손(손가락 및 손바닥)이 닿는 면에서 촉각 피드백을 제공하는 상황만을 전제 조건으로 하고 있어, 손으로 물체를 힘을 주어 쥐거나 누르는 상황 등에서 발생하는 물리적 변위 및 근감각 피드백 제공에 있어서는 제대로 대응할 수 없는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기와 같은 사항을 종합적으로 감안하여 창출된 것으로서, 햅틱 컨트롤러를 파지한 사용자에게 모니터 화면 상의 객체/콘텐츠와의 상호 작용에 따라 객체를 쥐거나 누르는 등의 다양한 강성의 감각을 입체적으로 제공할 수 있을 뿐만 아니라 손가락으로 물체를 쥐거나 잡는 상황이 아닌 물체와의 접촉, 부딪힘과 같은 정보 또는 특정 이벤트의 발생 정보 등을 진동을 통해 전달할 수 있는 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법을 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [8] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러는,
 [9] 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부;
 [10] 상기 주몸체부의 일측에 주몸체부와 분해/조립이 가능하게 결합되며, 주몸체부와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부;
 [11] 상기 주몸체부의 상단부에 마련되며, 주몸체부를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부;
 [12] 사용자가 상기 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는 위치의 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1 햅틱부;
 [13] 상기 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자가 주몸체부를 쥔 상태에서 사용자가 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부; 및
 [14] 상기 보조 몸체부의 내부에 마련되며, 상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 상기 제1, 제2 햅틱부를 작동시키는 제어부를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
 [15] 여기서, 상기 모션 센서부는 상기 주몸체부 및 보조 몸체부로 이루어지는 전체 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함하여 구성될 수 있다.
 [16] 또한, 상기 제1 햅틱부는 사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서 또는 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서와; 사용자가 주몸체부를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱 액츄에이터를 포함하여 구성될 수 있다.
 [17] 이때, 상기 햅틱 액츄에이터는, 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는 접촉부와; 사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부의 후진 및 전진의 직선 이동력을 제공하는 액츄에이터부와; 상기 접촉부와 액츄에이터부를 내부에 수납하되, 상기 접촉부가 몸체 내외부로 일정

- 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징을 포함하여 구성될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 제2 햅틱부는 사용자가 주몸체부를 쥘 상태에서 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 상응하여 주몸체부 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [19] 이때, 상기 진동 소자로는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator) 등이 사용될 수 있다.
- [20] 또한, 상기 제어부는, 상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부의 내부에 각각 마련되어 있는 센서로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 출력하는 제어기와; 상기 제어기로부터 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 수신하여 구동하는 드라이버 모듈과; 상기 제어기로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기로 전송하고, 상기 메인 단말기로부터 신호를 수신하여 상기 제어기로 전달하는 통신 모듈; 및 상기 센서, 제어기, 드라이버 모듈, 통신 모듈과, 상기 제1 햅틱부 내부에 마련되어 있는 햅틱 액추에이터 및 상기 제2 햅틱부 내부에 마련되어 있는 진동 소자에 구동 전원을 공급하는 전원 공급장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 주몸체부에는 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 손등 부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한 고정용 밴드가 더 설치될 수 있다.
- [22] 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템은,
- [23] 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부; 상기 주몸체부의 일측에 주몸체부와 분해/조립이 가능하게 결합되며, 주몸체부와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부; 상기 주몸체부의 상단부에 마련되며, 주몸체부를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부; 사용자가 상기 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는 위치의 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1 햅틱부; 상기 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자가 주몸체부를 쥘 상태에서 사용자가 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부; 상기 보조 몸체부의 내부에 마련되며, 상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 상기 제1, 제2 햅틱부를 작동시키는 제어부를 포함하는 햅틱 컨트롤러; 및
- [24] 상기 햅틱 컨트롤러와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하며, 상기 햅틱 컨트롤러로부터 햅틱 컨트롤러의 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 구비된

센서로부터 검출된 정보를 수신하고, 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 상기 햅틱 컨트롤러로 전송하는 메인 단말기를 포함하는 점에 그 특징이 있다.

- [25] 여기서, 상기 모션 센서부는 상기 주몸체부 및 보조 몸체부로 이루어지는 전체 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [26] 또한, 상기 제1 햅틱부는 사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서 또는 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서와; 사용자가 주몸체부를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱 액츄에이터를 포함하여 구성될 수 있다.
- [27] 이때, 상기 햅틱 액츄에이터는, 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는 접촉부와; 사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부의 후진 및 전진의 직선 이동력을 제공하는 액츄에이터부와; 상기 접촉부와 액츄에이터부를 내부에 수납하되, 상기 접촉부가 몸체 내외부로 일정 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징을 포함하여 구성될 수 있다.
- [28] 또한, 상기 제2 햅틱부는 사용자가 주몸체부를 쥔 상태에서 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 상응하여 주몸체부 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자를 포함하여 구성될 수 있다.
- [29] 이때, 상기 진동 소자로는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator) 등이 사용될 수 있다.
- [30] 또한, 상기 제어부는, 상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부의 내부에 각각 마련되어 있는 센서로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 출력하는 제어기와; 상기 제어기로부터 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 수신하여 구동하는 드라이버 모듈과; 상기 제어기로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기로 전송하고, 상기 메인 단말기로부터 신호를 수신하여 상기 제어기로 전달하는 통신 모듈; 및 상기 센서, 제어기, 드라이버 모듈, 통신 모듈과, 상기 제1 햅틱부 내부에 마련되어 있는 햅틱 액츄에이터 및 상기 제2 햅틱부 내부에 마련되어 있는 진동 소자에 구동 전원을 공급하는 전원 공급장치를 포함하여 구성될 수 있다.
- [31] 또한, 상기 주몸체부에는 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 손등 부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한 고정용 밴드가 더 설치될 수 있다.
- [32] 또한, 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법은,
- [33] 모션 센서부, 제1 햅틱부, 제2 햅틱부, 제어부를 구비하는 햅틱 컨트롤러; 및

상기 햅틱 컨트롤러와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하는 메인 단말기를 포함하는, 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템에 기반한 햅틱 피드백 제공 방법으로서,

- [34] a) 상기 햅틱 컨트롤러의 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 의해 사용자의 손의 움직임과 손가락의 위치 또는 압력을 감지하는 단계;
- [35] b) 상기 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 의해 감지된 정보를 상기 햅틱 컨트롤러의 제어부에 의해 상기 메인 단말기로 전송하는 단계;
- [36] c) 상기 메인 단말기에 의해 사용자에게 제공할 압력 또는 변위, 진동을 계산하여 상기 햅틱 컨트롤러의 제어부로 전송하는 단계;
- [37] d) 상기 제어부에 의해 상기 메인 단말기로부터의 압력 또는 변위, 진동 정보를 수신하고, 그를 바탕으로 구동 신호를 생성하여 드라이버 모듈을 통해 상기 제1, 제2 햅틱부로 전송하는 단계; 및
- [38] e) 상기 제1 햅틱부의 햅틱 액츄에이터에 의해 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생 및/또는 상기 제2 햅틱부의 진동 소자에 의해 진동을 발생하는 단계를 포함하는 점에 그 특징이 있다.
- [39] 여기서, 상기 단계 c)에서 상기 메인 단말기에 의해 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산함에 있어서, 상기 제1 햅틱부를 쥐는 압력을 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부를 쥐는 압력을 감지하여 메인 단말기로 전송하면, 메인 단말기는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체에 해당 압력이 가해질 경우 발생하는 변위를 계산하고, 상기 제1 햅틱부를 쥘 때 발생하는 변위를 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부를 쥘 때 따라 발생하는 변위를 감지하여 메인 단말기로 전송하면, 메인 단말기는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체가 해당 변위만큼 변형될 경우의 반발력(압력)을 계산함으로써 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산할 수 있다.

발명의 효과

- [40] 이와 같은 본 발명에 의하면, 햅틱 컨트롤러를 파지한 사용자에게 모니터 화면상의 객체/콘텐츠와의 상호 작용에 따라 객체를 쥐거나 누르는 등의 다양한 강성의 감각을 입체적으로 제공할 수 있을 뿐만 아니라 손가락으로 물체를 쥐거나 잡는 상황이 아닌 물체와의 접촉, 부딪힘과 같은 정보 또는 특정 이벤트의 발생 정보 등을 진동을 통해 전달할 수 있는 장점 있다.

도면의 간단한 설명

- [41] 도 1은 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러의 전체적인 외관을 나타낸 도면이다.
- [42] 도 2는 도 1에 도시된 햅틱 컨트롤러를 사용자가 파지한 상태를 나타낸 도면이다.
- [43] 도 3은 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러의 제1 햅틱부 내부에 마련되는 햅틱 액츄에이터를 나타낸 도면이다.
- [44] 도 4는 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러의 보조 몸체부의 내부에 마련되는

제어부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[45] 도 5는 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러의 주몸체부와 보조 몸체부가 분해된 상태를 나타낸 도면이다.

[46] 도 6은 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[47] 도 7은 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법의 실행 과정을 나타낸 흐름도이다.

[48] 도 8은 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템의 메인 단말기의 화면상에 디스플레이되는 가상 손의 움직임 및 가상 객체의 변화, 진동 피드백을 나타낸 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

[49] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[50] 도 1 및 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 컨트롤러를 나타낸 것으로서, 도 1은 전체적인 외관을 나타낸 도면이고, 도 2는 사용자가 파지한 상태를 나타낸 도면이다. 도 2에서 (A)는 사용자의 손에 의한 일반적인 파지 상태, (B)는 엄지 손가락으로 모션 센서부를 접촉한 상태, (C)는 제1 햅틱부의 엄지 손가락 위치부에 엄지 손가락을 위치시킨 상태를 각각 나타낸 것이다.

[51] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러(100)는 크게 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부(110)와, 주몸체부(110)의 일측에 주몸체부(110)와 분해/조립이 가능하게 결합되며(도 5 참조), 주몸체부(110)와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부(120)를 포함하여 구성된다.

[52] 상기 주몸체부(110)의 상단부에는 주몸체부(110)를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부(111)가 마련된다. 이와 같은 모션 센서부(111)는 상기 주몸체부(110) 및 보조 몸체부(120)로 이루어지는 전체 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함하여 구성될 수 있다.

[53] 또한, 주몸체부(110)의 내부에는 사용자가 주몸체부(110)를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는 위치에 대응하여, 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1 햅틱부(112a)(112b)가 마련된다. 여기서, 이와 같은 제1 햅틱부(112a)(112b)는, 사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서(미도시) 또는 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서(미도시)와; 사용자가 주몸체부(110)를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱 액추에이터를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 이와 같은 햅틱 액추에이터(300)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자가 주몸체부(110)를 쥐었을

때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는 접촉부(310)와; 사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부(310)의 후진 및 전진의 직선 이동력을 제공하는 액추에이터부(320)와; 상기 접촉부(310)와 액추에이터부(320)를 내부에 수납하되, 상기 접촉부(310)가 몸체 내외부로 일정 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징(330)을 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 액추에이터부(320) 내부에는 변위 센서 또는 압력 센서가 내장될 수 있다. 도 3에서 (A)는 접촉부(310)가 반발력을 받아 전진하여 돌출한 상태, (B)는 접촉부(310)가 손가락의 누름력을 받아 후진된 상태를 각각 나타낸 것이다.

[54] 또한, 주몸체부(110)의 내부에는 사용자가 주몸체부(110)를 켜 상태에서 사용자가 외부의 메인 단말기(410)(도 4, 도 6 참조)의 화면상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부(113)가 마련된다. 이러한 제2 햅틱부(113)는 사용자가 주몸체부(110)를 켜 상태에서 외부의 메인 단말기(410)의 화면상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 상응하여 주몸체부(110) 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자(미도시)를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 진동 소자로는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator) 등이 사용될 수 있다.

[55] 또한, 상기 주몸체부(110)에는 사용자가 주몸체부(110)를 쥐었을 때 사용자의 손등 부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한 고정용 밴드(114)가 더 설치될 수 있다.

[56] 상기 보조 몸체부(120)의 내부에는 상기 모션 센서부(111) 및 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 메인 단말기(410)로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 상기 제1 햅틱부(112a)(112b) 및 제2 햅틱부(113)를 작동시키는 제어부(121)가 마련된다. 여기서, 이와 같은 제어부(121)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 모션 센서부(111) 및 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)의 내부에 각각 마련되어 있는 센서로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 메인 단말기(410)로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b)(113)를 구동하기 위한 신호를 출력하는 제어기(121a)와; 제어기(121a)로부터 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b)(113)를 구동하기 위한 신호를 수신하여 구동하는 드라이버 모듈(121b)과; 상기 제어기(121a)로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 상기 메인 단말기(410)로부터 신호를 수신하여 상기 제어기(121a)로 전달하는 통신 모듈(121c); 및 상기 모션 센서부(111) 및 제1 햅틱부(112a)(112b)의 센서, 제어기(121a), 드라이버 모듈(121b), 통신 모듈(121c)과, 상기 제1 햅틱부(112a)(112b) 내부에 마련되어 있는 햅틱 액추에이터(300) 및 상기 제2 햅틱부(113) 내부에 마련되어 있는 진동 소자에 구동 전원을 각각 공급하는 전원 공급장치(121d)를 포함하여 구성될 수 있다. 여기서, 상기 제어기(121a)로는 마이크로 컨트롤러가 사용될 수 있다. 또한, 전원

공급장치(121d)로는 건전지, 배터리, 충전식 전지 등이 사용될 수 있다.

[57] 도 5는 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러의 주몸체부와 보조 몸체부가 분해된 상태를 나타낸 도면이다.

[58] 도 5를 참조하면, 햅틱 컨트롤러(100)는 전술한 바와 같이 주몸체부(110)와 보조 몸체부(120)가 분해/조립이 가능하도록 구성된다. 이와 같은 분해/조립을 위해, 도시된 바와 같이, 보조 몸체부(120)에는 결합용 돌기(120t)가 형성되고, 주몸체부(110)의 하단부에는 상기 결합용 돌기(120t)에 대응하는 결합용 홀(110h)이 형성될 수 있다. 그러나 경우에 따라서는 이와 반대로 주몸체부(110)의 하단부에 결합용 돌기가 형성되고, 보조 몸체부에 결합용 홀이 형성될 수도 있다. 여기서, 또한 주몸체부(110)와 보조 몸체부(120)를 분리했을 경우, 주몸체부(110)(또는 보조몸체부(120))를 외부의 게임 컨트롤러 등과 결합하여 사용할 수도 있다.

[59] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.

[60] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템(600)은 전술한 바와 같은 햅틱 컨트롤러(100)와 메인 단말기(410)를 포함하여 구성된다.

[61] 햅틱 컨트롤러(100)는 전술한 바와 같이, 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부(110)와; 주몸체부(110)의 일측에 주몸체부(110)와 분해/조립이 가능하게 결합되며, 주몸체부(110)와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부(120)와; 상기 주몸체부(110)의 상단부에 마련되며, 주몸체부(110)를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부(111)와; 사용자가 상기 주몸체부(110)를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는 위치의 주몸체부(110)의 내부에 마련되며, 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1 햅틱부(112a)(112b)와; 상기 주몸체부(110)의 내부에 마련되며, 사용자가 주몸체부(110)를 쥐 상태에서 사용자가 외부의 메인 단말기(410)의 화면상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부(113)와; 상기 보조 몸체부(120)의 내부에 마련되며, 상기 모션 센서부(111) 및 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 메인 단말기(410)로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b)(113)를 작동시키는 제어부(121)를 포함하여 구성된다. 또한, 상기 주몸체부(110)에는 사용자가 주몸체부(110)를 쥐었을 때 사용자의 손등 부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한 고정용 밴드(114)가 더 설치될 수 있다.

[62] 메인 단말기(410)는 햅틱 컨트롤러(100)와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하며, 상기 햅틱 컨트롤러(100)로부터 햅틱 컨트롤러의 모션 센서부(111)

및 제1 햅틱부(112a)(112b)에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 수신하고, 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 상기 햅틱 컨트롤러(100)로 전송한다. 여기서, 이와 같은 메인 단말기(410)는 일반적인 PC 또는 HMD(Head Mounted Device)로 구성될 수 있다.

- [63] 또한, 상기 햅틱 컨트롤러(100)의 모션 센서부(111)는 상기 주몸체부(110) 및 보조 몸체부(120)로 이루어지는 전체 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [64] 또한, 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)는 사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서 또는 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서와; 사용자가 주몸체부(110)를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱 액츄에이터(300)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [65] 이때, 상기 햅틱 액츄에이터(300)는, 도 3에 도시된 바와 같이, 사용자가 주몸체부(110)를 쥐었을 때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는 접촉부(310)와; 사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부(310)의 후진 및 전진의 직선 이동력을 제공하는 액츄에이터부(320)와; 상기 접촉부(310)와 액츄에이터부(320)를 내부에 수납하되, 상기 접촉부(310)가 몸체 내외부로 일정 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징(330)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [66] 또한, 상기 제2 햅틱부(113)는 사용자가 주몸체부(110)를 쥔 상태에서 외부의 메인 단말기(410)의 화면상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 반응하여 주몸체부 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자를 포함하여 구성될 수 있다. 이때, 이와 같은 진동 소자로는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator) 등이 사용될 수 있다.
- [67] 또한, 상기 제어부(121)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 모션 센서부(111) 및 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)의 내부에 각각 마련되어 있는 센서(예컨대, 변위 센서 또는 압력 센서)로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 메인 단말기(410)로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b)(113)를 구동하기 위한 신호를 출력하는 제어기(121a)와; 제어기(121a)로부터 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b)(113)를 구동하기 위한 신호를 수신하여 구동하는 드라이버 모듈(121b)과; 상기 제어기(121a)로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기(410)로 전송하고, 상기 메인 단말기(410)로부터 신호를 수신하여 상기 제어기(121a)로 전달하는 통신 모듈(121c); 및 상기 센서(즉, 모션 센서부(111) 및 제1 햅틱부(112a)(112b)의 내부에 각각 마련되어 있는 센서), 제어기(121a), 드라이버 모듈(121b), 통신 모듈(121c)과, 상기 제1 햅틱부(112a)(112b) 내부에 마련되어 있는 햅틱 액츄에이터(300) 및 상기 제2 햅틱부(113) 내부에 마련되어 있는 진동 소자에 구동 전원을 공급하는 전원 공급장치(121d)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [68] 그러면, 이하에서는 이상과 같은 구성을 가지는 본 발명에 따른 햅틱

컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템을 바탕으로 한 햅틱 피드백 제공 방법에 대해 간략히 설명해 보기로 한다.

[69] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법의 실행 과정을 나타낸 흐름도이다.

[70] 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법은, 전술한 바와 같은 모션 센서부(111), 제1 햅틱부(112a)(112b), 제2 햅틱부(113), 제어부(121)를 구비하는 햅틱 컨트롤러(100); 및 햅틱 컨트롤러(100)와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하는 메인 단말기(410)를 포함하는, 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템(600)에 기반한 햅틱 피드백 제공 방법으로서, 먼저 사용자가 손으로 햅틱 컨트롤러(100)의 주몸체부(110)를 쥐었을 경우, 상기 햅틱 컨트롤러(100)의 모션 센서부(111) 및 제1 햅틱부(112a)(112b)에 의해 사용자의 손의 움직임과 손가락의 위치 또는 압력을 감지한다(단계 S701).

[71] 그러면, 상기 햅틱 컨트롤러(100)의 제어부(121)는 상기 모션 센서부(111) 및 제1 햅틱부(112a)(112b)에 의해 감지된 정보를 상기 메인 단말기(410)로 전송한다(단계 S702). 이때, 메인 단말기(410)의 화면상에는 도 8의 (A) 및 (B)와 같이 가상 손의 움직임 및 가상 객체의 변화가 디스플레이된다. 도 8의 (A)는 엄지를 포함한 4개 손가락의 움켜잡기(grab)에 따른 가상 손의 움직임 및 가상 객체의 변화를 나타낸 것이고, (B)는 엄지 손가락의 누름(press)에 따른 가상 손의 움직임 및 가상 객체의 변화를 나타낸 것이다.

[72] 이에 따라, 메인 단말기(410)는 사용자에게 제공할 압력 또는 변위, 진동을 계산하여 상기 햅틱 컨트롤러의 제어부(121)로 전송한다(단계 S703). 여기서, 메인 단말기(410)에 의해 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산함에 있어서, 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)를 쥐는 압력을 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부(112a)(112b)를 쥐는 압력을 감지하여 메인 단말기(410)로 전송하면, 메인 단말기(410)는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체에 해당 압력이 가해질 경우 발생하는 변위를 계산하고, 상기 제1 햅틱부(112a)(112b)를 쥘 때 발생하는 변위를 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부(112a)(112b)를 쥘 때 발생하는 변위를 감지하여 메인 단말기(410)로 전송하면, 메인 단말기(410)는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체가 해당 변위만큼 변형될 경우의 반발력(압력)을 계산함으로써 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산할 수 있다.

[73] 이렇게 하여 메인 단말기(410)가 사용자에게 제공할 압력 또는 변위, 진동을 계산하여 햅틱 컨트롤러(100)의 제어부(121)로 전송하면, 제어부(121)는 상기 메인 단말기(410)로부터의 압력 또는 변위, 진동 정보를 수신하고, 그를 바탕으로 구동 신호를 생성하여 드라이버 모듈(121b)을 통해 상기 제1, 제2 햅틱부(112a)(112b) (113)로 전송한다(단계 S704).

[74] 그러면, 제1 햅틱부(112a)(112b)의 햅틱 액츄에이터(300)에 의해 사용자의

손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생 및/또는 상기 제2 햅틱부(113)의 진동 소자에 의해 진동을 발생한다(단계 S705). 도 8의 (C)는 메인 단말기(410)의 화면상에 디스플레이되는 가상 객체의 속성에 따른 진동 피드백을 나타낸 것이다. 이와 같이 햅틱 액추에이터(300)에 의한 반발력 및 진동 소자에 의한 진동을 발생함으로써, 사용자는 실제 사물과 상호작용할 때와 유사한 역감, 파지감, 진동 등의 실감을 느낄 수 있게 된다.

- [75] 이상의 설명과 같이, 본 발명에 따른 햅틱 컨트롤러 및 이를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템 및 방법은 햅틱 컨트롤러를 파지한 사용자에게 모니터 화면 상의 객체/콘텐츠와의 상호 작용에 따라 객체를 쥐거나 누르는 등의 다양한 강성의 감각을 입체적으로 제공할 수 있을 뿐만 아니라 손가락으로 물체를 쥐거나 잡는 상황이 아닌 물체와의 접촉, 부딪힘과 같은 정보 또는 특정 이벤트의 발생 정보 등을 진동을 통해 전달할 수 있는 장점 있다.

청구범위

- [청구항 1] 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주몸체부;
 상기 주몸체부의 일측에 주몸체부와 분해/조립이 가능하게 결합되며,
 주몸체부와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부;
 상기 주몸체부의 상단부에 마련되며, 주몸체부를 쥐고 있는 사용자의
 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부;
 사용자가 상기 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는
 위치의 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자의 손가락의 파지력에 따라
 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1
 햅틱부;
 상기 주몸체부의 내부에 마련되며, 사용자가 주몸체부를 쥔 상태에서
 사용자가 외부의 메인 단말기의 화면상의 객체와 상호 작용할 때
 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을
 제공하는 제2 햅틱부; 및
 상기 보조 몸체부의 내부에 마련되며, 상기 모션 센서부 및 상기 제1
 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기로
 전송하고, 메인 단말기로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른
 피드백을 수신하여 상기 제1, 제2 햅틱부를 작동시키는 제어부를
 포함하는 햅틱 컨트롤러.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 모션 센서부는 상기 주몸체부 및 보조 몸체부로 이루어지는 전체
 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial
 Measurement Unit)를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 제1 햅틱부는,
 사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서 또는 사용자의
 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서; 및
 사용자가 주몸체부를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는
 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱
 액츄에이터를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
 상기 햅틱 액츄에이터는,
 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는
 접촉부와;
 사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부의 후진 및 전진의 직선
 이동력을 제공하는 액츄에이터부; 및
 상기 접촉부와 액츄에이터부를 내부에 수납하되, 상기 접촉부가 몸체

내외부로 일정 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징을 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.

[청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제2 햅틱부는 사용자가 주뭉체부를 권 상태에서 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 상응하여 주뭉체부 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.

[청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 진동 소자는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator)를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.

[청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부의 내부에 각각 마련되어 있는 센서로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 출력하는 제어기와;
상기 제어기로부터 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를 수신하여 구동하는 드라이버 모듈과;
상기 제어기로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기로 전송하고, 상기 메인 단말기로부터 신호를 수신하여 상기 제어기로 전달하는 통신 모듈;
및
상기 센서, 제어기, 드라이버 모듈, 통신 모듈과, 상기 제1 햅틱부 내부에 마련되어 있는 햅틱 액츄에이터 및 상기 제2 햅틱부 내부에 마련되어 있는 진동 소자에 구동 전원을 공급하는 전원 공급장치를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러.

[청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 주뭉체부에는 사용자가 주뭉체부를 쥐었을 때 사용자의 손등 부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한 고정용 밴드가 더 설치되는 햅틱 컨트롤러.

[청구항 9] 사용자의 손에 의한 파지를 위한 장소를 제공하는 주뭉체부; 상기 주뭉체부의 일측에 주뭉체부와 분해/조립이 가능하게 결합되며, 주뭉체부와 함께 하나의 전체적인 몸체를 이루는 보조 몸체부; 상기 주뭉체부의 상단부에 마련되며, 주뭉체부를 쥐고 있는 사용자의 손의 위치와 자세를 검출하는 모션 센서부; 사용자가 상기 주뭉체부를 쥐었을 때 사용자의 각 손가락이 놓이는 위치의 주뭉체부의 내부에 마련되며, 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위에 대응하는 햅틱 피드백(haptic feedback)을 제공하는 제1 햅틱부; 상기 주뭉체부의 내부에 마련되며, 사용자가 주뭉체부를 권 상태에서 사용자가 외부의 메인

단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 따라 그에 상응하는 패턴의 진동을 제공하는 제2 햅틱부; 상기 보조 몸체부의 내부에 마련되며, 상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인 단말기로부터 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 수신하여 상기 제1, 제2 햅틱부를 작동시키는 제어부를 포함하는 햅틱 컨트롤러; 및

상기 햅틱 컨트롤러와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하며, 상기 햅틱 컨트롤러로부터 햅틱 컨트롤러의 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 구비된 센서로부터 검출된 정보를 수신하고, 사용자와 가상 객체 간의 상호 작용에 따른 피드백을 상기 햅틱 컨트롤러로 전송하는 메인 단말기를 포함하는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.

[청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 모션 센서부는 상기 주몸체부 및 보조 몸체부로 이루어지는 전체 몸체의 위치 및 자세를 검출하기 위한 센서로서의 IMU(Inertial Measurement Unit)를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.

[청구항 11] 제9항에 있어서,
상기 제1 햅틱부는,
사용자의 손가락의 파지력을 검출하기 위한 압력 센서 또는 사용자의 손가락의 파지력에 따라 발생하는 변위를 검출하기 위한 변위 센서; 및
사용자가 주몸체부를 쥐는 압력에 따라 변위를 발생하거나, 발생하는 변위에 따라 사용자의 손가락을 밀어내는 힘(반발력)을 발생하는 햅틱 액츄에이터를 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.

[청구항 12] 제11항에 있어서,
상기 햅틱 액츄에이터는,
사용자가 주몸체부를 쥐었을 때, 사용자의 손가락 부분과 접촉되는 접촉부와;
사용자의 손가락의 파지력에 따라 상기 접촉부의 후진 및 전진의 직선 이동력을 제공하는 액츄에이터부; 및
상기 접촉부와 액츄에이터부를 내부에 수납하되, 상기 접촉부가 몸체 내외부로 일정 거리 전진 및 후진 가능하도록 수납하는 하우징을 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.

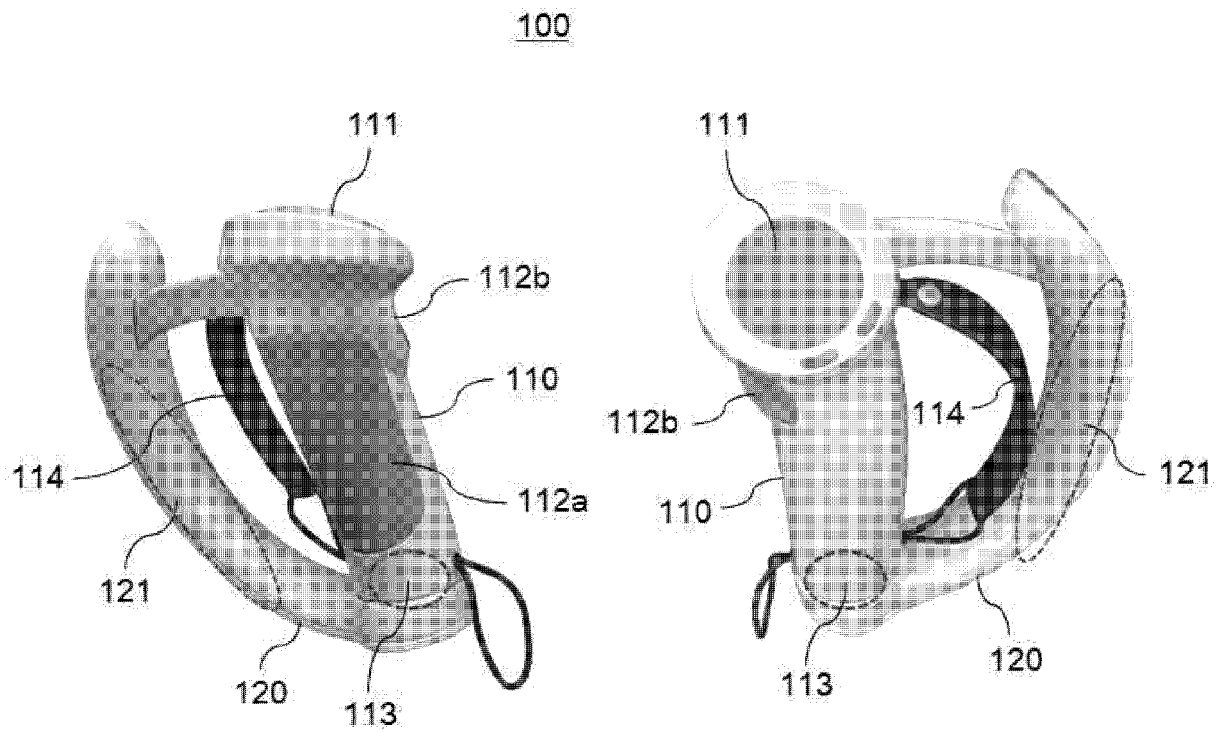
[청구항 13] 제9항에 있어서,
상기 제2 햅틱부는 사용자가 주몸체부를 권 상태에서 외부의 메인 단말기의 화면 상의 객체와 상호 작용할 때 사용자의 제스처나 콘텐츠에 상응하여 주몸체부 전체를 진동시키는 진동을 발생하는 진동 소자를

- 포함하여 구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.
- [청구항 14] 제13항에 있어서,
상기 진동 소자는 압전형 진동자(piezoelectric vibrator)를 포함하여
구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.
- [청구항 15] 제9항에 있어서,
상기 제어부는,
상기 모션 센서부 및 상기 제1 햅틱부의 내부에 각각 마련되어 있는
센서로부터 수집된 신호를 처리하여 상기 메인 단말기로 전송하고, 메인
단말기로부터 수신된 정보에 따라 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한
신호를 출력하는 제어기와;
상기 제어기로부터 상기 제1, 제2 햅틱부를 구동하기 위한 신호를
수신하여 구동하는 드라이버 모듈과;
상기 제어기로부터 신호를 전달받아 상기 메인 단말기로 전송하고, 상기
메인 단말기로부터 신호를 수신하여 상기 제어기로 전달하는 통신 모듈;
및
상기 센서, 제어기, 드라이버 모듈, 통신 모듈과, 상기 제1 햅틱부 내부에
마련되어 있는 햅틱 액츄에이터 및 상기 제2 햅틱부 내부에 마련되어
있는 진동 소자에 구동 전원을 공급하는 전원 공급장치를 포함하여
구성되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템.
- [청구항 16] 제9항에 있어서,
상기 주몸체부에는 사용자가 주몸체부를 쥐었을 때 사용자의 손등
부분을 감싸주어 사용자의 손의 파지 상태를 견고하게 해주기 위한
고정용 밴드가 더 설치되는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공
시스템.
- [청구항 17] 모션 센서부, 제1 햅틱부, 제2 햅틱부, 제어부를 구비하는 햅틱 컨트롤러;
및 상기 햅틱 컨트롤러와 유/무선 통신을 통해 신호를 송수신하는 메인
단말기를 포함하는, 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 시스템에
기반한 햅틱 피드백 제공 방법으로서,
a) 상기 햅틱 컨트롤러의 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 의해 사용자의
손의 움직임과 손가락의 위치 또는 압력을 감지하는 단계;
b) 상기 모션 센서부 및 제1 햅틱부에 의해 감지된 정보를 상기 햅틱
컨트롤러의 제어부에 의해 상기 메인 단말기로 전송하는 단계;
c) 상기 메인 단말기에 의해 사용자에게 제공할 압력 또는 변위, 진동을
계산하여 상기 햅틱 컨트롤러의 제어부로 전송하는 단계;
d) 상기 제어부에 의해 상기 메인 단말기로부터의 압력 또는 변위, 진동
정보를 수신하고, 그를 바탕으로 구동 신호를 생성하여 드라이버 모듈을
통해 상기 제1, 제2 햅틱부로 전송하는 단계; 및
e) 상기 제1 햅틱부의 햅틱 액츄에이터에 의해 사용자의 손가락을

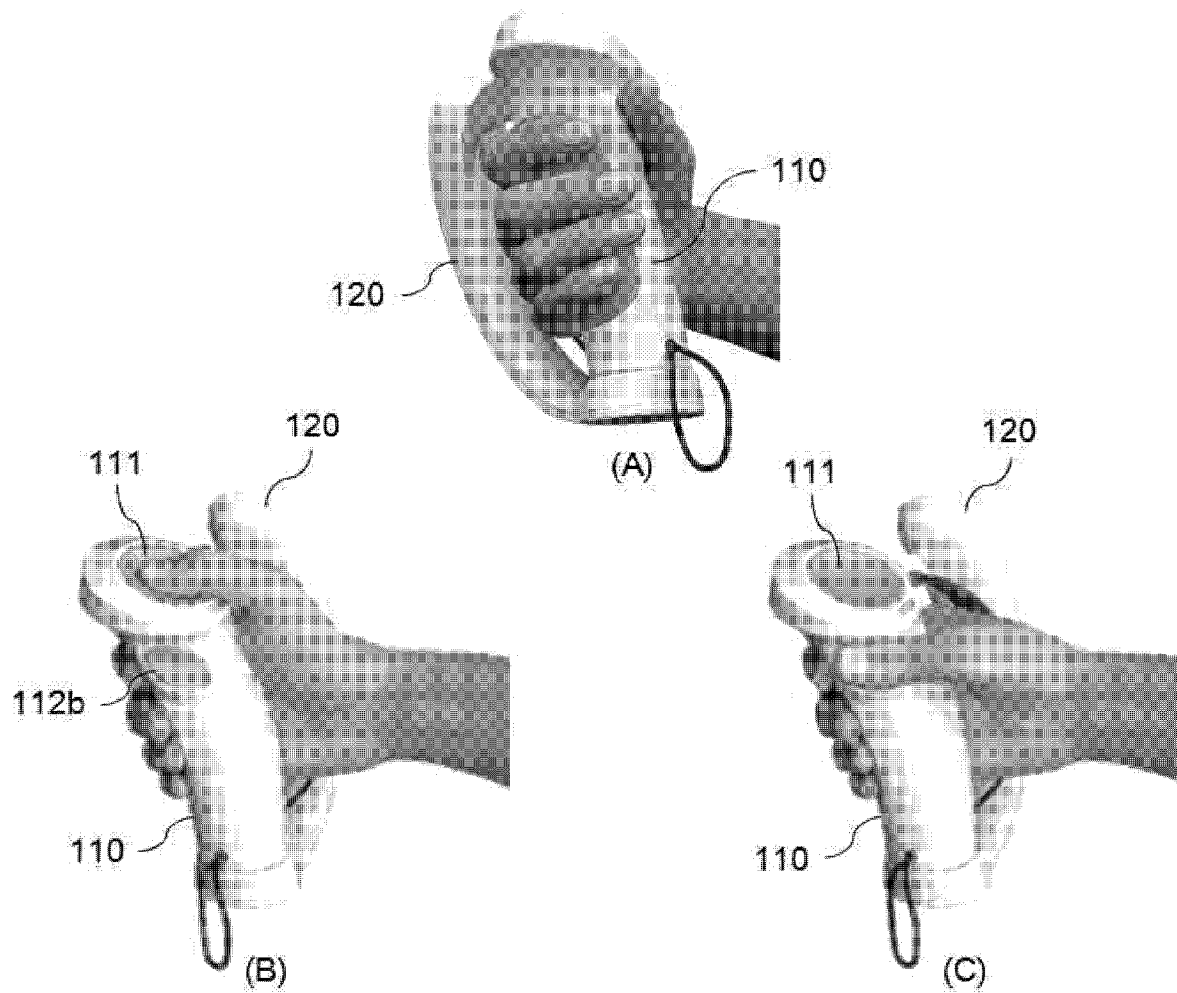
밀어내는 힘(반발력)을 발생 및/또는 상기 제2 햅틱부의 진동 소자에 의해 진동을 발생하는 단계를 포함하는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법.

- [청구항 18] 제17항에 있어서,
상기 단계 c)에서 상기 메인 단말기에 의해 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산함에 있어서, 상기 제1 햅틱부를 쥐는 압력을 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부를 쥐는 압력을 감지하여 메인 단말기로 전송하면, 메인 단말기는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체에 해당 압력이 가해질 경우 발생하는 변위를 계산하고, 상기 제1 햅틱부를 쥘 때 발생하는 변위를 감지하는 경우에는 사용자가 손가락으로 제1 햅틱부를 쥘 때 따라 발생하는 변위를 감지하여 메인 단말기로 전송하면, 메인 단말기는 가상 환경상에서 임의의 대상 물체가 해당 변위만큼 변형될 경우의 반발력(압력)을 계산함으로써 사용자에게 제공할 압력 또는 변위를 계산하는 햅틱 컨트롤러를 이용한 햅틱 피드백 제공 방법.

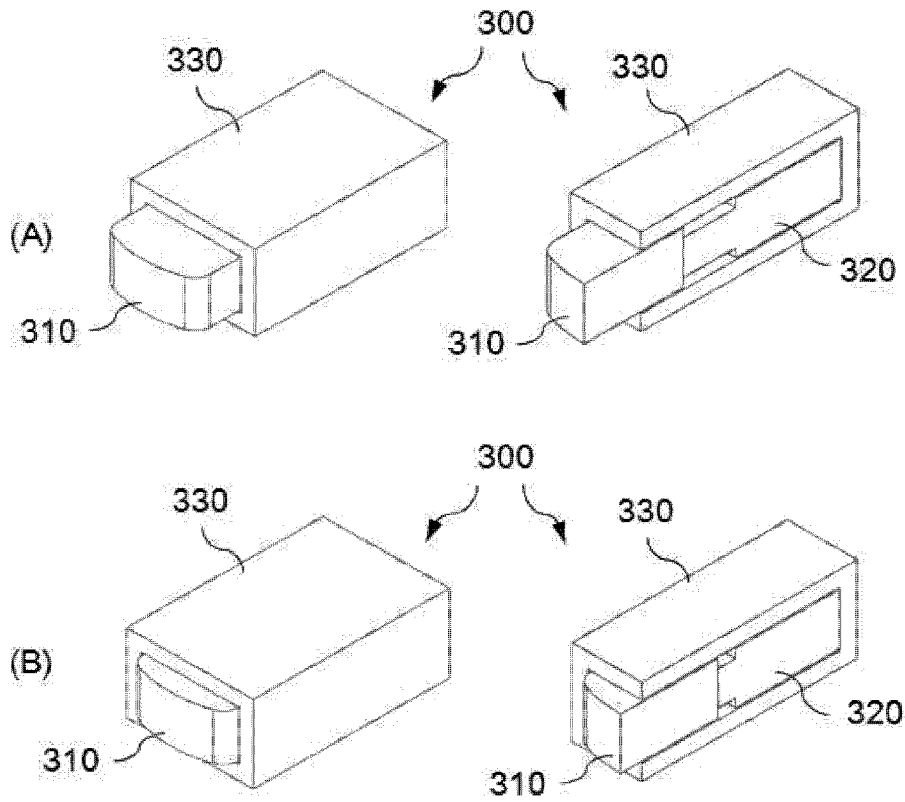
[도1]



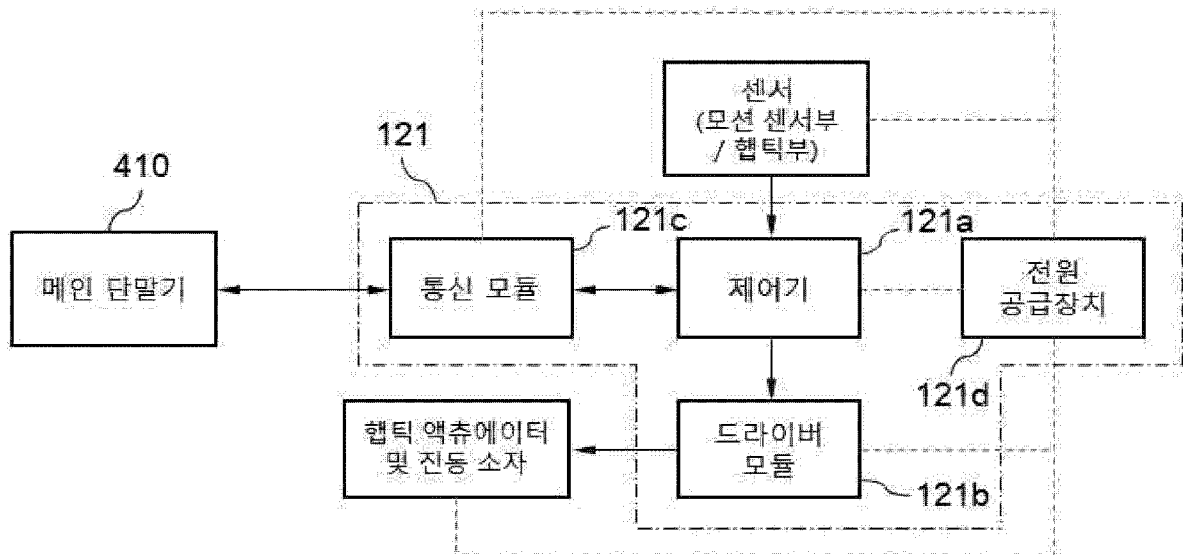
[도2]



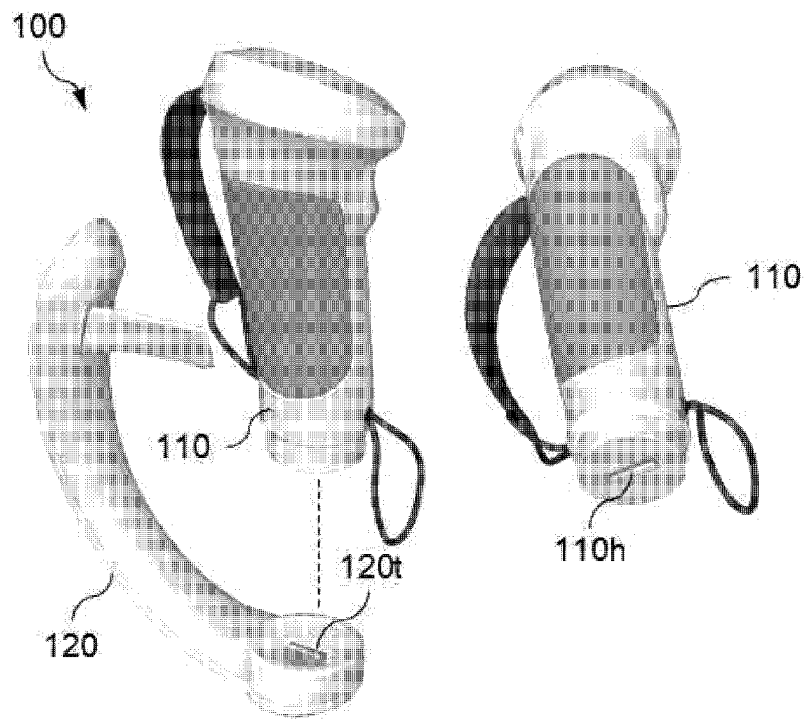
[도3]



[도4]



[도5]

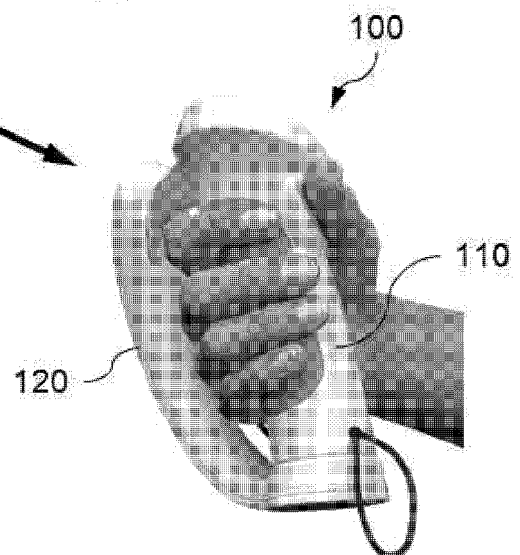


[도6]

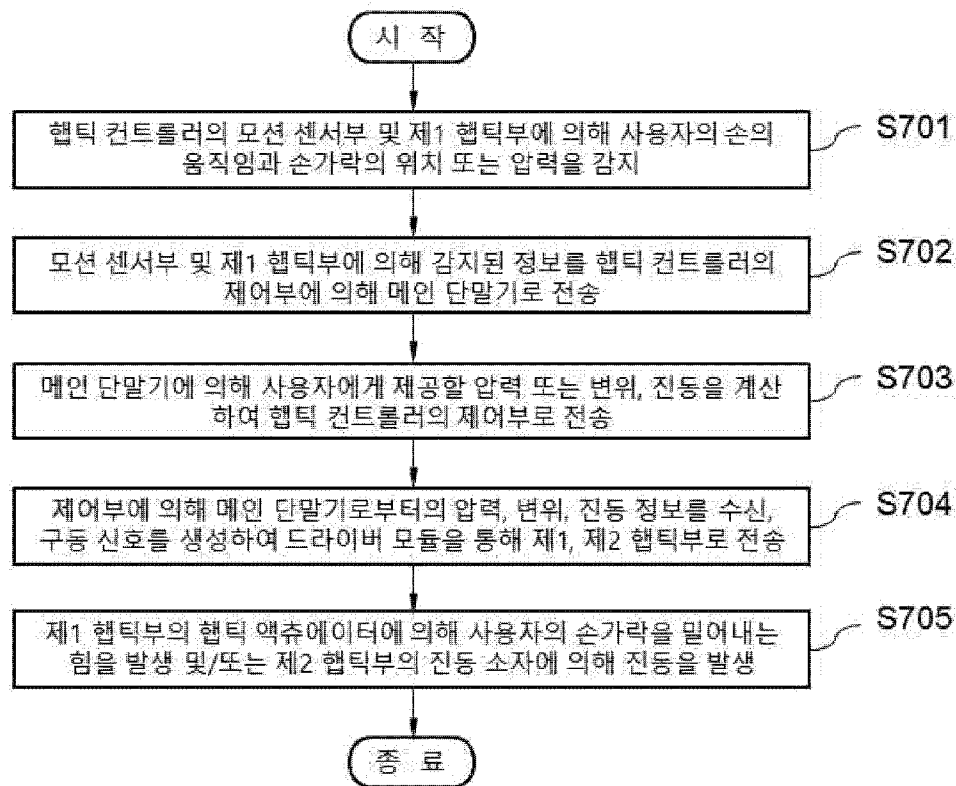


메인 단말기

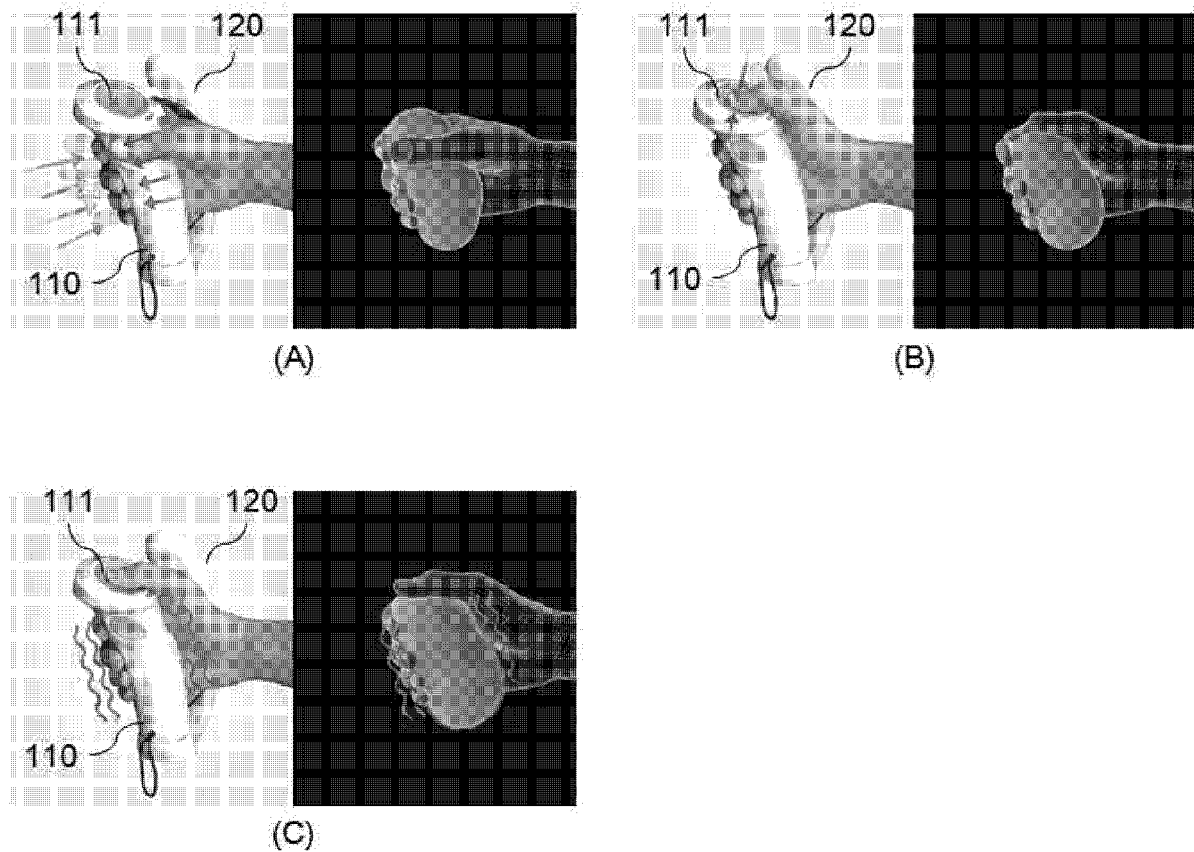
410



[도7]



[도8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/003515

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 3/01(2006.01)i, G06F 3/0346(2013.01)i, H02N 2/04(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 3/01; A63F 13/21; A63F 13/216; A63F 13/24; A63F 13/245; A63F 13/285; B62D 15/02; B63B 17/00; B63H 25/02; G06F 3/0346; H02N 2/04

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: haptic, controller, feedback, pressure, grip, sensor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2018-0361234 A1 (VALVE CORPORATION) 20 December 2018 See paragraphs [0031]-[0045]; and figure 3.	1-2,5-10,13-16
A		3-4,11-12,18
X	US 2016-0009317 A1 (YLIOPISTO, Tampereen et al.) 14 January 2016 See claims 1, 5; and figures 5-8.	17
Y		1-2,5-10,13-16
A	US 2018-0164883 A1 (OCULUS VR, LLC.) 14 June 2018 See paragraphs [0036]-[0068]; and figures 1-3.	1-18
A	US 2016-0304180 A1 (STEVEN, Fox D) 20 October 2016 See paragraphs [0051]-[0056]; and figures 1-7.	1-18
A	KR 10-2019-0000309 A (IMMERSION CORPORATION) 02 January 2019 See paragraphs [0031]-[0062]; and figures 1a-3b.	1-18



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

“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

04 DECEMBER 2019 (04.12.2019)

Date of mailing of the international search report

04 DECEMBER 2019 (04.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/003515

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2018-0361234 A1	20/12/2018	US 10307669 B2 US 2018-0099219 A1 US 2018-0104576 A1 US 2018-0264357 A1 US 2018-0272232 A1 US 2019-0232160 A1 US 0806173 S WO 2018-232375 A1 WO 2018-232375 A9	04/06/2019 12/04/2018 19/04/2018 20/09/2018 27/09/2018 01/08/2019 26/12/2017 20/12/2018 08/08/2019
US 2016-0009317 A1	14/01/2016	JP 2016-016767 A JP 6483364 B2 US 9789896 B2	01/02/2016 13/03/2019 17/10/2017
US 2018-0164883 A1	14/06/2018	US 10180720 B2 US 2016-0363996 A1 US 2019-0146582 A1 US 9870052 B2	15/01/2019 15/12/2016 16/05/2019 16/01/2018
US 2016-0304180 A1	20/10/2016	US 2016-0304181 A1 US 9643705 B2	20/10/2016 09/05/2017
KR 10-2019-0000309 A	02/01/2019	CN 109107146 A EP 3418862 A1 JP 2019-008797 A US 2018-0369691 A1	01/01/2019 26/12/2018 17/01/2019 27/12/2018

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G06F 3/01(2006.01)i, G06F 3/0346(2013.01)i, H02N 2/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G06F 3/01; A63F 13/21; A63F 13/216; A63F 13/24; A63F 13/245; A63F 13/285; B62D 15/02; B63B 17/00; B63H 25/02; G06F 3/0346; H02N 2/04

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: 햅틱 (haptic), 컨트롤러 (controller), 피드백 (feedback), 압력 (pressure), 파지 (grip), 센서 (sensor)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	US 2018-0361234 A1 (VALVE CORPORATION) 2018.12.20	1-2, 5-10, 13-16
A	단락 [0031]-[0045]; 및 도면 3 참조.	3-4, 11-12, 18
X	US 2016-0009317 A1 (TAMPEREEN YLIOPISTO 등) 2016.01.14	17
Y	청구항 1, 5; 및 도면 5-8 참조.	1-2, 5-10, 13-16
A	US 2018-0164883 A1 (OCULUS VR, LLC) 2018.06.14	1-18
A	단락 [0036]-[0068]; 및 도면 1-3 참조.	
A	US 2016-0304180 A1 (FOX I STEVEN) 2016.10.20	1-18
A	단락 [0051]-[0056]; 및 도면 1-7 참조.	
A	KR 10-2019-0000309 A (임머손 코퍼레이션) 2019.01.02	1-18
	단락 [0031]-[0062]; 및 도면 1a-3b 참조.	

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.☒ 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 이후 “X”에 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

2019년 12월 04일 (04.12.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 12월 04일 (04.12.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2018-0361234 A1	2018/12/20	US 10307669 B2 US 2018-0099219 A1 US 2018-0104576 A1 US 2018-0264357 A1 US 2018-0272232 A1 US 2019-0232160 A1 US D806173 S WO 2018-232375 A1 WO 2018-232375 A9	2019/06/04 2018/04/12 2018/04/19 2018/09/20 2018/09/27 2019/08/01 2017/12/26 2018/12/20 2019/08/08
US 2016-0009317 A1	2016/01/14	JP 2016-016767 A JP 6483364 B2 US 9789896 B2	2016/02/01 2019/03/13 2017/10/17
US 2018-0164883 A1	2018/06/14	US 10180720 B2 US 2016-0363996 A1 US 2019-0146582 A1 US 9870052 B2	2019/01/15 2016/12/15 2019/05/16 2018/01/16
US 2016-0304180 A1	2016/10/20	US 2016-0304181 A1 US 9643705 B2	2016/10/20 2017/05/09
KR 10-2019-0000309 A	2019/01/02	CN 109107146 A EP 3418862 A1 JP 2019-008797 A US 2018-0369691 A1	2019/01/01 2018/12/26 2019/01/17 2018/12/27