(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2023 년 4 월 13 일 (13.04.2023)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2023/058880 A1

(51) 국제특허분류:
B25J 9/00 (2006.01) ***A63B 23/04*** (2006.01)
B25J 9/12 (2006.01) ***A63B 21/00*** (2006.01)
B25J 9/16 (2006.01) ***G08B 3/00*** (2006.01)
A61H 1/02 (2006.01) ***H04R 1/32*** (2006.01)
A61H 37/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2022/011882

(22) 국제출원일: 2022 년 8 월 9 일 (09.08.2022)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2021-0132004 2021 년 10 월 5 일 (05.10.2021) KR
10-2021-0139744 2021 년 10 월 19 일 (19.10.2021) KR

(71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (**SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.**) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **황지웅 (HWANG, Jiwoong)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **이승준 (LEE, Seungjoon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR). **한훈 (HAN, Hoon)**; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

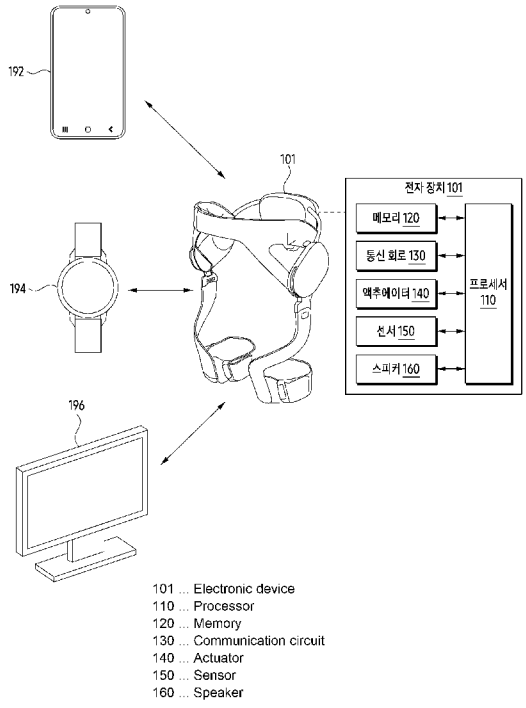
(74) 대리인: 특허법인 광앤장 (**KWANG AND JANG INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM**); 06775 서울특별시 서초구 논현로17길 16, 4층, Seoul (KR).

(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, 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,

(54) **Title:** ELECTRONIC DEVICE FOR CONTROLLING ACTUATOR ON BASIS OF ROTARY MOTION OF JOINT, AND METHOD FOR SAME

(54) **발명의 명칭:** 관절의 회전 모션에 기반하여 액추에이터를 제어하는 전자 장치 및 그 방법



(57) **Abstract:** An electronic device according to an embodiment comprises: an actuator related to a joint of a user of the electronic device; at least one sensor; memory for storing one or more instructions; and a processor operatively coupled to the actuator, the at least one sensor, and the memory. The processor, when executing the one or more instructions, can: use the actuator to adjust the strength of the rotary motion of the joint to a first strength indicated by information related to the user; use the at least one sensor to identify data representing the rotary motion of the joint after adjusting the strength of the rotary motion to the first strength; and, on the basis of the identified data, adjust the strength of the rotary motion from the first strength to a second strength different from the first strength at least on the basis of identifying that the rotary motion has stopped for a designated duration.

(57) **요약서:** 일 실시예에 따른 전자 장치(electronic device)는, 상기 전자 장치의 사용자의 관절과 관련된 액추에이터, 적어도 하나의 센서, 하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리, 및 상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절하고, 상기 제1 강도로 조절하고, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하고, 및 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절할 수 있다.

[다음 쪽 계속]

WO 2023/058880 A1

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: 관절의 회전 모션에 기반하여 액추에이터를 제어하는 전자 장치 및 그 방법

기술분야

[1] 아래의 설명들은 관절의 회전 모션에 기반하여 액추에이터를 제어하는 전자 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 최근 전자 기술의 발전에 따라, 사용자가 착용 가능한(wearable) 전자 장치가 개발되고 있다. 예를 들어, 상기 전자 장치는 보행과 같은 사용자의 모션을 보조하도록 동작할 수 있다. 사용자가 수행할 수 있는 모션의 타입이 상기 보행에 제한되지 않으므로, 전자 장치를 이용하여 보행과 구별되는 사용자의 다른 모션을 보조하는 방안이 요구될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[3] 전자 장치가, 사용자에 의해 수행되는 모션 중에서, 근력 강화 운동을 보조하는 방안이 요구될 수 있다.

[4] 본 문서에서 이루고자 하는 기술적 과제는 상술한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[5] 일 실시예(an embodiment)에 따른 전자 장치(electronic device)는, 상기 전자 장치의 사용자의 관절과 관련된 액추에이터, 적어도 하나의 센서, 하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리, 및 상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하도록 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 및 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된 기간(duration) 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다.

[6] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치의 방법은, 상기 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에서

제1 방향을 따라 회전하는 회전 모션(rotational motion)을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 전자 장치에 포함되고, 상기 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 토크에 의해 변경된 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 제1 시간 구간 동안 제1 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은 상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 제2 시간 구간 동안 제2 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 방향을, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

[7] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치의 방법은, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 및 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된 기간(duration) 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[8] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터, 적어도 하나의 센서, 하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리, 및 상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 사용자의 관절에서 제1 방향을 따라 회전하는 회전 모션을 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는 토크를 출력하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 토크에 의해 변경된

상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 제1 시간 구간 동안 제1 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 제2 시간 구간 동안 제2 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 방향을, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경하도록, 구성될 수 있다.

발명의 효과

[9] 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 상기 관절에 기반하여 수행되는 상기 사용자의 근력 강화 운동에 따른 운동량을 증가시킬 수 있다.

[10] 일 실시예에 따른 전자 장치는 상기 관절과 관련된 하나 이상의 파라미터들에 기반하여, 사용자에 의해 수행되는 근력 강화 운동을 모니터링할 수 있다.

[11] 일 실시예에 따른 전자 장치는, 사용자가 근력 강화 운동의 한계에 도달한 경우, 액추에이터를 이용하여 근력 강화 운동의 완료하기 위한 모션을 가이드할 수 있다.

[12] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 상술한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 네트워크 환경 내에서의 전자 장치의 일 실시예를 도시한 도면이다.

[14] 도 2는 일 실시예에 따른 전자 장치의 구조를 설명하기 위한 예시적인 도면이다.

[15] 도 3은 일 실시예에 따른 전자 장치의 예시적인 상태 천이도(state transitional diagram)이다.

[16] 도 4는 일 실시예에 따른 전자 장치와 관련된 외부 전자 장치가 표시하는 UI(User Interface)의 일 예를 도시한 도면이다.

[17] 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다.

[18] 도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 다른 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다.

[19] 도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 또 다른 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다.

[20] 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 액추에이터(actuator)를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다.

[21] 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치가 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[22] 도 10은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 회전 모션에 의한 사용자의 운동량을 증가시키기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[23] 도 11은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 회전 모션을 유지하기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[24] 도 12는 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 회전 모션을 가이드하기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[25] 도 13은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[26] 이하, 본 문서의 다양한 실시예들이 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.

[27] 본 문서의 다양한 실시 예들 및 이에 사용된 용어들은 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 문서에서, "A 또는 B", "A 및/또는 B 중 적어도 하나", "A, B 또는 C" 또는 "A, B 및/또는 C 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1", "제 2", "첫째" 또는 "둘째" 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤(예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.

[28] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어로 구성된 유닛을 포함하며, 예를 들면, 로직, 논리 블록, 부품, 또는 회로 등의 용어와 상호 호환적으로 사용될 수 있다. 모듈은, 일체로 구성된 부품 또는 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. 예를 들면, 모듈은 ASIC(application-specific integrated circuit)으로 구성될 수 있다.

[29] 도 1은 네트워크 환경 내에서의 전자 장치(101)의 일 실시예를 도시한 도면이다. 도 1을 참고하면, 전자 장치(101)가 하나 이상의 외부 전자 장치들(예, 외부 전자 장치들(192, 194, 196))과, 유선 네트워크 및/또는 무선 네트워크에 기반하여 서로 연결된 예시적인 상황이 도시된다. 상기 유선 네트워크는,

인터넷, LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network), 이더넷 또는 이들의 조합과 같은 네트워크를 포함할 수 있다. 상기 무선 네트워크는, LTE(Long Term Evolution), 5g NR(New Radio), WiFi(Wireless Fidelity), Zigbee, NFC(Near Field Communication), Bluetooth, BLE(Bluetooth Low-Energy) 또는 이들의 조합과 같은 네트워크를 포함할 수 있다. 비록 전자 장치(101)가 외부 전자 장치들(192, 194, 196)과 직접적으로 연결된(directly connected) 것으로 도시되었으나, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치들(192, 194, 196) 중 적어도 하나와, 하나 이상의 라우터 및/또는 AP(Access Point)를 통해 간접적으로 연결될 수 있다.

[30] 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 사용자에게 착용 가능한(wearable) 폼-팩터를 가질 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 사용자의 하나 이상의 관절들에 탈착 가능한(attachable) 부재를 포함할 수 있다. 착용 가능한 폼-팩터를 가지는 전자 장치(101)의 구조는, 도 2를 참고하여 후술될 것이다.

[31] 도 1을 참고하면, 전자 장치(101)와 연결 가능한 외부 전자 장치들(192, 194, 196)은 사용자에 의해 소유되는(be owned by) 단말일 수 있다. 예를 들어, 단말은 외부 전자 장치(192)와 같이, 스마트폰(smartphone), 스마트패드(smartpad) 및/또는 태블릿 PC(Personal Computer)에 대응할 수 있다. 예를 들어, 단말은 외부 전자 장치(194)와 같이, 스마트워치(smartwatch) 및/또는 HMD(Head-Mounted Device)와 같은 스마트액세서리에 대응할 수 있다. 예를 들어, 단말은 외부 전자 장치(196)와 같이, 모니터, 텔레비전 및/또는 개인용 컴퓨터(Personal Computer, PC)와 같이 디스플레이를 포함하는 전자 장치에 대응할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가 하나 이상의 외부 전자 장치들(192, 194, 196)과 연결을 수립한 상태에서 수행하는 동작은, 도 3 내지 13을 참고하여 상세히 후술된다.

[32] 도 1을 참고하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)에 포함된 하드웨어 컴포넌트를 나타내는 블록도가 도시된다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 프로세서(110), 메모리(120), 통신 회로(130), 액추에이터(an actuator)(140), 센서(150) 또는 스피커(160) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 프로세서(110), 메모리(120), 통신 회로(130), 액추에이터(140), 센서(150) 및 스피커(160)는 통신 버스(a communication bus)와 같은 전자 소자(electronical component)에 의해 서로 전기적으로 및/또는 작동적으로 연결될 수 있다(electronically and/or operably coupled with each other). 전자 장치(101)에 포함된 하드웨어 컴포넌트의 타입 및/또는 개수는 도 1에 도시된 바에 제한되지 않는다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 도 1에 도시된 하드웨어 컴포넌트 중 일부만 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)에 포함된 액추에이터(140)의 개수는, 하나 이상일 수 있다.

[33] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(110)는 하나 이상의 인스트럭션들에 기반하여 데이터를 처리하기 위한 하드웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다. 데이터를 처리하기 위한 하드웨어 컴포넌트는, 예를 들어,

ALU(Arithmetic and Logic Unit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 및/또는 CPU(Central Processing Unit)를 포함할 수 있다. 프로세서(110)의 개수는 하나 이상일 수 있다. 예를 들어, 프로세서(110)는 듀얼 코어(dual core), 쿼드 코어(quad core) 또는 헥사 코어(hexa core)와 같은 멀티-코어 프로세서의 구조를 가질 수 있다.

[34] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 메모리(120)는 프로세서(110)에 입력 및/또는 출력되는 데이터 및/또는 인스트럭션을 저장하기 위한 하드웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다. 메모리(120)는, 예를 들어, RAM(Random-Access Memory)와 같은 휘발성 메모리(Volatile Memory) 및/또는 ROM(Read-Only Memory)와 같은 비휘발성 메모리(Non-Volatile Memory)를 포함할 수 있다. 휘발성 메모리는, 예를 들어, DRAM(Dynamic RAM), SRAM(Static RAM), Cache RAM, PSRAM (Pseudo SRAM) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 비휘발성 메모리는, 예를 들어, PROM(Programmable ROM), EPROM (Erasable PROM), EEPROM (Electrically Erasable PROM), 플래시 메모리, 하드디스크, 컴팩트 디스크, eMMC(Embedded Multi Media Card) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[35] 메모리(120) 내에서, 프로세서(110)가 데이터에 수행할 동작을 나타내는 인스트럭션이 하나 이상 저장될 수 있다. 인스트럭션의 집합은, 펌웨어, 운영 체제, 프로세스, 루틴, 서브-루틴 및/또는 어플리케이션으로 참조될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101) 및/또는 전자 장치(101)의 프로세서(110)는 어플리케이션 형태로 배포된 복수의 인스트럭션의 집합(set of a plurality of instructions)을 실행하여, 도 9 내지 13의 동작들 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[36] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 통신 회로(130)는 전자 장치(101) 및 하나 이상의 외부 전자 장치들(예, 외부 전자 장치들(192, 194, 196)) 사이의 전기 신호의 송신 및/또는 수신을 지원하기 위한 하드웨어 컴포넌트를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)와 통신 가능한 외부 전자 장치들(192, 194, 196) 만이 예시적으로 도시되었으나, 전자 장치(101)와 통신 가능한 외부 전자 장치들의 개수 및/또는 타입이 도 1의 일 실시예에 제한되는 것은 아니다. 통신 회로(130)는, 예를 들어, 모뎀(MODEM), 안테나, O/E(Optic/Electronic) 변환기 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 통신 회로(130)는, 이더넷(ethernet), LAN(Local Area Network), WAN(Wide Area Network), WiFi(Wireless Fidelity), Bluetooth, BLE(Bluetooth Low Energy), ZigBee, LTE(Long Term Evolution), 5G NR(New Radio)와 같은 다양한 타입의 프로토콜에 기반하여 전기 신호의 송신 및/또는 수신을 지원할 수 있다.

[37] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 액추에이터(140)는, 액추에이터(140)로 제공되는 전기 에너지를, 운동 에너지로 변환할 수 있다. 예를 들어, 액추에이터(140)는 샤프트와 같은 지정된 축을 회전하여 운동 에너지를 출력하는 모터를 포함할 수 있다. 전자 장치(101)에 포함된 액추에이터(140)의 개수는 하나 이상일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 고관절들(hip joints)과

같이 대칭을 이루는 두 관절들 각각에 탈착 가능한 액추에이터들을 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 제어하여, 액추에이터(140)에 대응하는 관절로 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 액추에이터(140)를 이용하여 관절로 출력하는 운동 에너지가, 상기 토크에 기반하여 출력될 수 있다.

[38] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 센서(150)는 전자 장치(101)와 관련된 비-전기적 정보(non-electronic information)로부터 프로세서(110) 및/또는 메모리(120)에 의해 처리될 수 있는 전기적 정보를 생성할 수 있다. 예를 들어, 센서(150)는 전자 장치(101)의 지리적 위치(geographic location)를 탐지하기 위한 GPS(Global Positioning System) 센서를 포함할 수 있다.

[39] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 센서(150)는, 전자 장치(101)의 물리적인 움직임을 측정하기 위한 센서로써, 예를 들어, 자이로 센서, 중력 센서 및/또는 가속도 센서를 포함할 수 있다. 상기 자이로 센서, 상기 중력 센서 및 상기 가속도 센서는 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서로 참조될 수 있다. 예를 들어, 자이로 센서는 서로 수직을 이루는 복수의 지정된 축들(예, x 축, y 축, z 축과 같이 서로 90°를 이루는 복수의 축들) 각각의 각속도를 나타내는 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 가속도 센서는 서로 수직을 이루는 복수의 지정된 축들(예, 상술된 x 축, y 축 및 z 축) 각각에서 측정된 중력 가속도의 크기를 나타내는 전기적 정보를 출력할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 프로세서(110)는, 가속도 센서로부터 출력되는 전기적 정보에 기반하여, 물리적인 공간 내에서의 전자 장치(101)의 모션을 측정할 수 있다. 전자 장치(101)가 측정하는 상기 모션은, 센서(150)에 의해 측정되는 전자 장치(101)의 방향(orientation) 및/또는 전자 장치(101)의 형태를 나타낼 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 측정하는 상기 모션은, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가 넘어짐(fall)에 따른 전자 장치(101)의 모션을 포함할 수 있다. 전자 장치(101)가, 사용자가 넘어짐(fall)에 따른 전자 장치(101)의 모션을 식별하는 것에 응답하여 수행하는 동작은, 도 8 및/또는 도 13을 참고하여 후술될 것이다.

[40] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 스피커(160)를 이용하여, 사용자로 제공될 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 지정된 발언을 포함하는 음성 신호(acoustic signal)를, 스피커(160)를 통하여 전자 장치(101)의 외부 공간으로 출력할 수 있다. 비록 도시되지 않았지만, 전자 장치(101)는 햅틱 피드백을 출력하기 위한 모터를 통하여, 상기 정보를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)는, 전자 장치(101)에 연결된 하나 이상의 외부 전자 장치들(192, 194, 196)을 이용하여, 상기 정보를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 디스플레이를 포함하는 외부 전자 장치들(192, 194, 196)로, 상기 디스플레이를 통하여 상기 음성 신호에 대응하는 UI를 표시할 것을 요청할 수 있다.

[41] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여 사용자의 관절을 제어하는 것을, 센서(150)에 의해 식별되는 관절의 모션(예, 사용자에

의해 관절에서 발생되는 회전 모션)에 기반하여 수행할 수 있다. 전자 장치(101)가 관절을 제어하는 것은, 복수의 지정된 모드들 중 어느 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 전자 장치(101)는, 센서(150)에 의해 식별되고, 관절에서 발생되는 회전 모션을 나타내는, 하나 이상의 파라미터들에 기반하여, 상기 복수의 지정된 모드들 사이를 스위칭할 수 있다. 전자 장치(101)가 복수의 지정된 모드들 사이를 스위칭하는 것은, 도 3을 참고하여 후술될 것이다.

[42] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 사용자가 근력 강화 운동(strength exercise)을 수행하는 동안, 상기 사용자에 의해 발생되는 관절의 회전 모션에 의한 사용자의 운동량(quantity of motion)을, 액추에이터(140)를 이용하여 조절할 수 있다. 상기 회전 모션은, 전자 장치(101)의 액추에이터(140)에 대응하는 관절에서, 지정된 자세(예, 대기 자세(standby posture)) 및 다른 자세 사이의 주기적인 스위칭을 야기할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 스위칭의 주기 내 적어도 일부분에서 액추에이터(140)를 제어하여, 상기 운동량을 조절하기 위한 토크를 출력할 수 있다.

[43] 예를 들어, 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여, 사용자에 의해 수행되고, 상기 지정된 자세로 액추에이터(140)에 대응하는 관절의 자세를 변경하는(for converting a posture of joint corresponding to the actuator 140 into the preset posture), 회전 모션의 강도를, 지정된 강도로 조절할 수 있다. 상기 지정된 강도는, 사용자에 의해 입력된 정보에 의해 지시될 수 있다(may be indicated). 예를 들어, 사용자로부터 입력되고, 상기 회전 모션에 의한 사용자의 운동량을 증가시키기 위한, 지정된 강도에 기반하여, 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여 관절로 회전 모션의 강도를 변경하는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)가 사용자로부터 상기 정보를 입력받기 위하여 출력하는 UI는, 도 4를 참고하여 후술된다. 전자 장치(101)가 사용자로부터 입력된 정보에 기반하여, 상기 토크를 출력하는 동작은 도 5를 참고하여 후술된다.

[44] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 사용자로부터 입력된 지정된 강도에 기반하여 회전 모션의 강도를 조절하는 동안, 센서(150)를 이용하여 액추에이터(140)에 대응하는 관절과 관련된 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 회전 모션에 의해 변화하는 관절의 움직임을 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 식별할 수 있다. 식별된 파라미터가 회전 모션의 일시적인 중단을 나타내는 지정된 조건을 만족하는 경우, 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여 출력되는 토크의 강도 및/또는 방향을 변경할 수 있다. 예를 들어, 센서(150)를 이용하여 식별된 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 지정된 범위 내에 포함된 값을 유지하는 경우, 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여 출력되는 토크의 강도를 줄이거나, 및/또는 토크의 방향을 변경할 수 있다.

[45] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가 관절로 출력되는 토크의 강도 및/또는 방향을 조절하는 것은, 사용자의 근력 강화 운동을 보조하기 위하여 수행될 수

있다. 사용자가 근력 강화 운동을 수행함에 따라, 액추에이터(140)에 대응하는 관절의 회전 모션과 관련된 하나 이상의 근육들의 피로도가 증가될 수 있다. 상기 피로도가 증가됨에 따라, 근력 강화 운동의 수행이 불가능한 시점이 도래할 수 있다. 상기 시점은, 이하에서, 임계점, 한계점 및/또는 실패 시점(moment of failure)으로 참조될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 센서(150)를 이용하여 상기 실패 시점을 식별하는 것에 응답하여, 액추에이터(140)를 이용하여 관절로 출력되는 토크의 강도를 줄이거나, 및/또는 관절의 회전 모션이 강화되도록 토크의 방향을 변경할 수 있다. 이 경우, 실패 시점 이후에도, 전자 장치(101)는 사용자에 의한 근력 강화 운동의 수행을 유지할 수 있다. 근력 강화 운동의 수행이 실패 시점 이후에도 유지됨에 따라, 전자 장치(101)는 근력 강화 운동의 효과를 극대화할 수 있다.

[46] 이하에서는, 도 2를 참고하여, 사용자의 두 고관절들에 탈착 가능한 구조를 가지는 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 구조가 상세히 설명된다.

[47] 도 2는 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 구조를 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 2의 전자 장치(101)는 도 1의 전자 장치(101)의 일 예에 대응할 수 있다. 도 2를 참조하면, 전자 장치(101)는 제1 지지부(201), 제2 지지부(202), 연결부(203), 및 액추에이터(140)를 포함할 수 있다.

[48] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 사용자의 하체에 착용되도록 형성될 수 있다. 도 2를 참고하면, 제1 지지부(201)는 사용자의 허리 또는 엉덩이(hip)에 고정될 수 있다. 제2 지지부(202)는 제2 지지부(202-1) 및 제2 지지부(202-2)를 포함할 수 있다. 제2 지지부(202)는 사용자의 다리(예, 허벅지 및/또는 무릎)에 고정될 수 있다. 일 예로, 제2 지지부(202-1)는 사용자의 좌측 허벅지에 고정될 수 있다. 제2 지지부(202-2)는 사용자의 우측 허벅지에 고정될 수 있다.

[49] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 액추에이터(140)는 제1 지지부(201)에 결합될 수 있다. 액추에이터(140)는 액추에이터(140-1) 및 액추에이터(140-2)를 포함할 수 있다. 액추에이터(140-1)는 제1 지지부(201)의 제1 부분(part)(예를 들어, 좌측)에 배치될 수 있다. 액추에이터(140-2)는 제1 지지부(201)에서 상기 제1 부분의 반대편인 제2 부분(예를 들어, 우측)에 배치될 수 있다. 상기 제1 부분 및 상기 제2 부분은, 사용자가 전자 장치(101)를 착용한 상태에서, 사용자의 두 고관절들 각각에 인접하는 부분들일 수 있다.

[50] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 연결부(203)는 액추에이터(140)를 통해 제1 지지부(201)에 대하여 제2 지지부(202)를 회전 가능하게 연결할 수 있다. 예를 들어, 연결부(203)는 연결부(203-1) 및 연결부(203-2)를 포함할 수 있다. 연결부(203-1)는 액추에이터(140-1)를 통해 제1 지지부(201)에 대하여 제2 지지부(202-1)를 회전 가능하게 연결할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 액추에이터(140-1)를 이용하여 토크를 출력하는 경우, 상기 토크에 의해 지시되는 강도 및/또는 방향에 기반하여, 제1 지지부(201)를 중심으로 하는 제2 지지부(202-1)의 회전 모션이 발생될 수 있다. 연결부(203-2)는

액추에이터(140-2)를 통해 제1 지지부(201)에 대하여 제2 지지부(202-2)를 회전 가능하게 연결할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 액추에이터(140-2)를 이용하여 토크를 출력하는 경우, 상기 토크에 의해 지시되는 강도 및/또는 방향에 기반하여, 제1 지지부(201) 및 제2 지지부(202-2)의 위치 관계가 변경될 수 있다.

[51] 액추에이터들(140-1, 140-2)이 사용자의 두 고관절들 각각에 인접하는 제1 부분 및 제2 부분 각각에 배치됨에 따라, 액추에이터들(140-1, 140-2) 각각의 토크는, 상기 두 고관절들 각각으로 출력될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 액추에이터(140)를 이용하여 사용자의 모션(예, 두 고관절들 중 적어도 하나에서 수행되는 근력 강화 운동에 의한 회전 모션)과 관련된 토크를 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 토크는, 사용자의 두 고관절들 중 적어도 하나의 회전 모션에 의한 운동량을 증가 및/또는 감소하도록, 액추에이터(140)에 의하여 발생될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 일어서기 위하여 고관절을 움직이는 시간 구간 내에서, 전자 장치(101)는 상기 시간 구간 내에서 고관절과 관련된 사용자의 운동량을 증가시키는 제1 토크(예, 사용자가 일어서는 방향과 반대 방향에 기반하는 토크)를 생성할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치(101)는 상기 시간 구간 내에서, 사용자의 모션을 가이드하는 제2 토크(예, 사용자가 일어서는 방향에 기반하는 토크)를 생성할 수 있다. 전자 장치(101)가, 상기 제1 토크 또는 상기 제2 토크 중에서 액추에이터(140)를 이용하여 생성할 토크를 선택하는 것은, 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여 식별되는 사용자의 모션에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 고관절의 각도(예, 사용자의 허리 및 허벅지 사이의 각도) 및/또는 고관절의 각속도에 기반하여, 액추에이터(140)를 이용하여 출력될 토크의 강도 및/또는 방향을 변경할 수 있다.

[52] 비록 두 고관절들에 탈착 가능한 구조를 가지는 전자 장치(101)의 일 예가 설명되지만, 실시예가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 두 고관절들과 구별되는 다른 관절(예, 무릎 관절, 어깨 관절 및/또는 팔꿈치 관절)에 탈착 가능한 폼-팩터를 가질 수 있다. 두 고관절들과 구별되는 다른 관절에 탈착 가능한 폼-팩터를 가지는 다른 일 실시예에서, 전자 장치(101)는 상기 다른 관절에 대응하는 액추에이터(140)를 이용하여, 상기 다른 관절에서 사용자에 의하여 수행되는 근력 강화 운동을 보조할 수 있다(may assist).

[53] 이하에서는, 도 3을 참고하여, 사용자의 근력 강화 운동을 보조하는 동안, 전자 장치(101)가 복수의 지정된 모드들 사이를 스위칭하는 동작이 후술된다. 상기 복수의 지정된 모드들은, 사용자로 하여금 근력 강화 운동에 의해 도래하는 임계점, 한계점 및/또는 실패 시점을 극복하도록 제공될 수 있다.

[54] 도 3은 일 실시예에 따른 전자 장치의 예시적인 상태 천이도(state transitional diagram)이다. 도 3의 전자 장치는 도 1 및/또는 도 2의 전자 장치(101)의 일 예에 대응할 수 있다.

[55] 일 실시예에 따른 전자 장치는 활성화됨에 따라 대기 전력을 초과하는 전력을

소비하는 동안, 지정된 모드들(310, 320, 330, 340) 중 일 모드에 따라 동작할 수 있다. 전자 장치가 모드들(310, 320, 330, 340) 사이를 스위칭하는 것은, 사용자 입력, 전자 장치가 식별하는 하나 이상의 관절들의 모션 또는 전자 장치의 모션 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 모드들(310, 320, 330, 340) 사이의 스위칭은, 전자 장치를 착용한 사용자에 의해 수행되는 모션(예, 근력 강화 운동과 관련된 모션)을 보조하기 위하여 수행될 수 있다.

[56] 도 3을 참고하면, 모드(310)는 수동 모드(manual mode)로 참조될 수 있다. 모드(310)에서, 전자 장치는, 전자 장치에 포함된 하나 이상의 액추에이터들(예, 도 1 내지 도 2의 액추에이터(140))을 비활성화할 수 있다. 전자 장치가 액추에이터를 비활성화 하는 것은, 상기 액추에이터에 대응하는 관절의 움직임을 변경하는 것과 독립적으로 액추에이터를 제어하는 동작을 포함할 수 있다. 예를 들어, 모드(310)에서, 전자 장치의 사용자는 액추에이터와 독립적으로 상기 액추에이터에 대응하는 관절을 움직일 수 있다. 모드(310)에서, 전자 장치는 액추에이터로 전력을 입력하는 것을 적어도 일시적으로 중단할 수 있다(may cease at least temporarily).

[57] 도 3을 참고하면, 모드(320)는 저항 모드(resist mode)로 참조될 수 있다. 모드(320)에서, 전자 장치는, 전자 장치에 포함된 하나 이상의 액추에이터들을 활성화할 수 있다. 전자 장치는 하나 이상의 활성화된 액추에이터들을 제어하여, 하나 이상의 액추에이터들에 대응하는 하나 이상의 관절들로, 제1 방향에 기반하고, 제1 강도를 가지는, 토크를 출력할 수 있다. 상기 제1 방향은, 하나 이상의 관절들에서 사용자에 의해 발생되는 회전 모션의 방향과 상이한 방향에 대응할 수 있다. 상기 제1 강도는, 전자 장치의 사용자에 의해 입력된 정보로써, 예를 들어, 목표 중량에 대응할 수 있다. 전자 장치가 모드(320)에 기반하여 동작하는 동안, 전자 장치를 착용한 사용자는 액추에이터로부터 출력되는 토크에 의하여 증가된 운동량을 따라 회전 모션을 수행할 수 있다. 예를 들어, 상기 사용자는 목표 중량에 기반하여 상기 회전 모션을 수행할 수 있다. 모드(320)에서, 전자 장치는, 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 운동량이 상기 정보에 의해 지시되는 목표 중량에 기반하여 증가되도록, 액추에이터를 제어할 수 있다.

[58] 도 3을 참고하면, 모드(330)는, 제1 보조 모드(a first assist mode) 및/또는 소프트-보조 모드(soft-assist mode)로 참조될 수 있다. 모드(330)에서, 전자 장치는 하나 이상의 액추에이터들을 활성화할 수 있다. 전자 장치는 하나 이상의 활성화된 액추에이터들을 제어하여, 하나 이상의 액추에이터들에 대응하는 하나 이상의 관절들로, 모드(320)의 제1 방향에 기반하고, 모드(320)의 제1 강도와 상이한 제2 강도의 토크를 출력할 수 있다. 상기 제2 강도는, 예를 들어, 상기 제1 강도 미만의 강도로써, 상기 목표 중량 미만의 중량에 대응할 수 있다. 전자 장치가 모드(330)에 기반하여 동작하는 동안, 전자 장치를 착용한 사용자는 액추에이터로부터 출력되고, 모드(320)의 목표 중량에 대응하는 운동량 미만의

운동량을 따라 회전 모션을 수행할 수 있다. 예를 들어, 모드(330)에서, 전자 장치는 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 운동량이, 상기 목표 중량 미만의 중량에 기반하여 증가되도록, 액추에이터를 제어할 수 있다.

[59] 도 3을 참고하면, 모드들(320, 330)에서, 전자 장치가 사용자에 의해 발생되는 회전 모션의 방향과 상이한 방향에 대응하는 제1 방향에 기반하는 토크를 출력함에 따라, 사용자는 자신이 수행하는 회전 모션에 저항하는(resisting) 전자 장치의 모션을 경험할 수 있다. 예를 들어, 모드(320)에서, 사용자는 목표 중량에 기반하여 사용자의 회전 모션에 저항하는 전자 장치의 모션을 경험할 수 있다. 예를 들어, 모드(330)에서, 사용자는 목표 중량 미만의 중량에 기반하여 사용자의 회전 모션에 저항하는 전자 장치의 모션을 경험할 수 있다.

[60] 도 3을 참고하면, 모드(340)는, 제2 보조 모드(a second assist mode), 하드-보조 모드(hard-assist mode) 및/또는 스트롱-보조 모드(strong-assist mode)로 참조될 수 있다. 모드(340)에서, 전자 장치는 하나 이상의 액추에이터들을 활성화할 수 있다. 전자 장치는 하나 이상의 활성화된 액추에이터들을 제어하여, 하나 이상의 액추에이터들에 대응하는 하나 이상의 관절들로, 모드들(320, 330)의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하고, 모드들(320, 330)의 제1 강도 및 제2 강도와 독립적인 제3 강도의 토크를 출력할 수 있다. 상기 제2 방향은, 하나 이상의 관절들에서 사용자에 의해 발생되는 회전 모션의 방향과 일치할 수 있다. 모드(340)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 액추에이터에 대응하는 관절의 회전 모션을 강제하기 위하여(to compel), 상기 제2 방향에 기반하고, 상기 제3 강도를 가지는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 회전 모션의 방향과 상반되는 제1 방향에 기반하는 토크를 출력하는 모드들(320, 330)로부터 모드(340)로 스위칭되는 것에 응답하여, 전자 장치는 회전 모션의 방향과 일치되는 제2 방향에 기반하는 토크를 출력할 수 있다. 모드(340)에서, 전자 장치가 사용자에 의해 발생되는 회전 모션과 일치하는 제2 방향에 기반하는 토크를 출력함에 따라, 사용자는 자신이 수행하는 회전 모션을 보조하는 전자 장치의 모션을 경험할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 마이너스 중량에 기반하여 회전 모션을 수월하게 만드는 전자 장치의 모션을 경험할 수 있다.

[61] 모드들(330, 340) 중 적어도 하나에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 근력 강화 운동과 관련된 지정된 메시지를 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 지정된 메시지는, 음성 신호의 포맷에 기반하는 지정된 발언(예, "한 번만 더 수행하세요"과 같이 근력 강화 운동의 수행을 가이드하는 발언)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 지정된 메시지는, 전자 장치와 연결된 외부 전자 장치의 디스플레이(예, 도 1의 외부 전자 장치들(192, 194, 194) 중 적어도 하나의 디스플레이) 상에 표시되는 지정된 텍스트(예, 상기 발언에 대응하는 텍스트)를 포함할 수 있다.

[62] 모드들(320, 330, 340)에서, 전자 장치가 토크를 출력하는 것은, 모드들(320, 330, 340) 각각에 기반하여 동작하는 시간 구간의 적어도 일부분에서 수행될 수 있다.

사용자가 근력 강화 운동을 수행함에 따라, 사용자의 자세는, 대기 자세와 같은 지정된 자세 및 상기 지정된 자세와 구별되는 다른 자세 사이에서 반복적으로 변경될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는, 상기 다른 자세로부터 상기 지정된 자세로 변화하는 동안, 모드들(320, 330, 340) 중 일 모드에 기반하여 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 상기 지정된 자세로부터 상기 다른 자세로 변화하는 동안, 모드들(320, 330, 340) 중 일 모드에 기반하여 토크를 출력하는 것을 적어도 일시적으로 중단할 수 있다. 전자 장치가 모드들(320, 330, 340) 각각에서, 사용자의 자세의 변화에 따라 토크를 출력하는 동작은, 도 5 내지 7을 참고하여 후술된다.

[63] 일 실시예에 따른 전자 장치가 도 3의 모드들(310, 320, 330, 340) 사이를 스위칭하는 것은, 사용자 입력, 전자 장치에서 식별되는 사용자의 모션 또는 전자 장치의 모션 중 적어도 하나에 의하여 수행될 수 있다. 이하에서는, 전자 장치가 상술된 모드들(310, 320, 330, 340) 사이를 스위칭하는 동작이 설명된다.

[64] 모드(310)에서, 사용자에 의한 회전 모션의 개시(initiation)를 식별하는 것에 응답하여, 일 실시예에 따른 전자 장치는 방향(352)을 따라 모드(320)로 스위칭될 수 있다. 예를 들어, 방향(352)을 따라 모드(310)로부터 모드(320)로 스위칭되는 것은, 전자 장치와 구별되는 외부 전자 장치(예, 도 1의 외부 전자 장치(192))를 이용하여 사용자로부터 획득된 정보에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여 식별되는 하나 이상의 파라미터들에 기반하여, 전자 장치는 회전 모션의 개시를 식별할 수 있다.

[65] 일 실시예에 따른 전자 장치가 방향(354)을 따라 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭하는 것은, 전자 장치가 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여 식별하는 하나 이상의 관절들의 회전 모션에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 사용자의 회전 모션이 중단되거나, 및/또는 느려짐을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 방향(354)을 따라 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭하는 것은, 적어도 하나 센서를 이용하여 식별되는 하나 이상의 파라미터들이 실패 시점과 관련된 지정된 조건을 만족함을 식별하는 것에 응답하여, 수행될 수 있다. 상기 지정된 조건의 일 예가, 도 6을 참고하여 후술된다. 예를 들어, 사용자가 실패 시점에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 모드(330)로 스위칭하여, 관절로 출력되는 토크의 강도를 줄일 수 있다. 감소된 강도를 가지는 토크에 기반하여, 전자 장치는 사용자로 하여금 근력 강화 운동의 한계를 극복하게 만들 수 있다.

[66] 일 실시예에 따른 전자 장치가 방향들(356, 362)을 따라 모드(340)로 스위칭하는 것은, 전자 장치가 적어도 하나의 센서를 이용하여 식별하고, 하나 이상의 관절들의 회전 모션들을 나타내는, 하나 이상의 파라미터들에 기반하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 모드(330)로 스위칭된 이후, 사용자가 실패 시점과

관련된 지정된 조건을 만족함을 식별하거나, 또는, 모드(320)에서, 모드(330)를 바이패스하고 모드(340)로 스위칭되기 위한 다른 지정된 조건을 만족함을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 모드(340)로 스위칭할 수 있다. 모드(340)로 스위칭하기 위한 조건의 일 예가, 도 7을 참고하여 후술된다. 모드들(320, 330) 중 일 모드로부터 모드(340)로 스위칭됨에 따라, 전자 장치는, 사용자가 회전 모션을 완료하는 것을 보다 용이하게 만들 수 있다.

[67] 일 실시예에 따른 전자 장치가 방향(358)을 따라 모드(340)로부터 모드(310)로 스위칭하는 것은, 전자 장치가 근력 강화 운동을 보조하는 것을 중단하기 위한 지정된 사용자 입력을 수신하는 것에 응답하여 수행될 수 있다. 예를 들어, 모드(340)에서, 전자 장치는 근력 강화 운동을 중단할지를 확인하는(for verifying) 메시지를, 스피커(예, 도 1의 스피커(160))를 통해 음성 신호의 포맷에 기반하여 출력하거나, 또는 외부 전자 장치의 디스플레이(예, 도 1의 외부 전자 장치들(192, 194, 196) 중 적어도 하나의 디스플레이) 상에 하나 이상의 시각적 객체를 이용하여 표시할 수 있다. 상기 메시지에 대응하는 사용자 입력을 수신하는 것에 응답하여, 전자 장치는 모드(340)로부터 모드(310)로 스위칭할 수 있다. 모드(310)로 스위칭됨에 따라, 전자 장치는 사용자의 근력 강화 운동을 보조하는 것을 적어도 일시적으로 중단할 수 있다.

[68] 도 3을 참고하면, 근력 강화 운동을 보조하는 것을 중단하기 위한 지정된 사용자 입력과 독립적으로, 전자 장치는 근력 강화 운동을 보조하는 것을 중단하기 위하여, 방향들(372, 374, 376)을 따라 모드(310)로 스위칭할 수 있다. 모드(310)와 상이한 다른 모드들(320, 330, 340)로부터 모드(310)로 스위칭하는 것은, 예를 들어, 비상 정지(emergency stop)와 관련된 지정된 조건을 만족함을 식별하는 것에 응답하여, 수행될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치를 착용한 사용자가 넘어지거나, 및/또는 전자 장치의 하우징을 통해 외부로 노출된 스위치(예, 비상 정지와 관련된 버튼)가 눌리는 경우, 전자 장치는 모드(310)로 스위칭하여, 모드들(320, 330, 340) 중 적어도 하나에 기반하여 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다. 전자 장치가 비상 정지와 관련된 지정된 조건에 기반하여 수행하는 동작은 도 8을 참고하여 후술된다.

[69] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 근력 강화 운동을 모드들(310, 320, 330, 340)에 기반하여 보조할 수 있다. 예를 들어, 모드들(320, 330)에서, 전자 장치는 사용자의 운동량을 증가하도록, 하나 이상의 액추에이터들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 모드(340)에서, 전자 장치는 사용자에 의한 회전 모션의 수행이 유지되도록, 하나 이상의 액추에이터들을 제어할 수 있다. 모드들(320, 330, 340)이 차례대로 스위칭됨에 따라, 전자 장치를 착용한 사용자는 한계점 이후의 시점에서 근력 강화 운동을 추가적으로 수행할 수 있다. 사용자가 한계점 이후에서 근력 강화 운동을 추가적으로 수행함에 따라, 근력 강화 운동의 효과가 증가될 수 있다.

[70] 이하에서는 도 4를 참고하여, 일 실시예에 따른 전자 장치가 외부 전자 장치를

이용하여 사용자의 근력 강화 운동과 관련된 정보를 수신하는 동작이 설명된다.

[71] 도 4는 일 실시예에 따른 전자 장치와 관련된 외부 전자 장치(192)가 표시하는 UI(User Interface)의 일 예를 도시한 도면이다. 도 4의 외부 전자 장치(192)는 도 1의 외부 전자 장치(192)의 일 예에 대응할 수 있다. 도 4의 전자 장치는 도 1의 전자 장치(101)의 일 예에 대응할 수 있다.

[72] 도 4를 참고하면, 페어링과 같은 연결이 전자 장치 및 외부 전자 장치(192) 사이에서 수립된 상태에서, 일 실시예에 따른 전자 장치가 외부 전자 장치(192)의 디스플레이를 통해 사용자에게 제공하는 화면들(screens)(410, 420)이 도시된다. 이하에서, 화면은 디스플레이의 적어도 일부분 내에서 표시되는 UI(User Interface)를 의미할 수 있다. 화면은, 예를 들어, 안드로이드(Android) 운영체제의 액티비티(Activity)를 포함할 수 있다.

[73] 도 4를 참고하면, 외부 전자 장치(192)는 전자 장치의 구동과 관련된 하나 이상의 파라미터들을 수신하기 위한 화면들(410, 420)을 표시할 수 있다. 화면(410)에서, 외부 전자 장치(192)는 하나 이상의 시각적 객체들을 이용하여, 전자 장치를 착용한 사용자에 의해 조절 가능한(adjustable) 복수의 파라미터들을, 복수의 파라미터들 각각과 관련된 모션의 타입에 따라 표시할 수 있다. 예를 들어, 화면(410) 내 버튼(412)은, 사용자의 근력 강화 운동과 관련된 하나 이상의 파라미터들을 수신하기 위한 화면(420)으로 스위칭하는 것을 야기할 수 있다. 사용자가 버튼(412)을 클릭 및/또는 터치하는 경우, 외부 전자 장치(192)는 화면(410)으로부터 화면(420)으로 스위칭할 수 있다.

[74] 도 4를 참고하면, 화면(420) 내에서, 외부 전자 장치(192)는 근력 강화 운동과 관련된 적어도 하나의 파라미터를 획득하기 위한 하나 이상의 시각적 객체들을 표시할 수 있다. 예를 들어, 콤보 박스(422)와 같은 시각적 객체를 이용하여, 외부 전자 장치(192)는 근력 강화 운동의 타입을 선택하는 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 텍스트 박스들(424, 426)과 같은 시각적 객체들을 이용하여, 외부 전자 장치(192)는 목표 중량 및/또는 목표 횟수를 나타내는 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 토글 버튼(428)과 같은 시각적 객체를 이용하여, 외부 전자 장치(192)는 전자 장치를 이용하여 근력 강화 운동과 관련된 토크를 출력하는 모드(예, 도 3의 모드들(320, 330, 340))를 활성화하기 위한 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[75] 일 실시예에 따른 외부 전자 장치(192)가 화면(420)을 통해 수신하는 파라미터는, 도 4의 일 예에 제한되지 않는다. 예를 들어, 외부 전자 장치(192)는 콤보 박스(422)에 의해 지시되는 타입의 근력 강화 운동과 관련된 실패 시점을 식별하는데 필요한 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는, 심박수의 임계치, 고관절의 각도 또는 각속도의 피크 값의 임계치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[76] 도 4의 일 예에서, 토글 버튼(428)에 의해 근력 강화 운동을 보조하는 모드로 스위칭하는 것을 허용하는 사용자 입력을 식별하는 것에 응답하여, 외부 전자

장치(192)는 전자 장치로 화면(420)을 통해 식별된 하나 이상의 파라미터들(예, 텍스트 박스들(424, 426) 및/또는 콤보 박스(422)에 의해 지시되는 값)을 송신할 수 있다. 또는 버튼(414)과 같이 화면들(410, 420)에 기반하는 파라미터의 입력을 완료하기 위한 시각적 객체와 관련된 사용자 입력을 수신하는 것에 응답하여, 외부 전자 장치(192)는 전자 장치로 상기 하나 이상의 파라미터들을 송신할 수 있다. 상기 하나 이상의 파라미터들을 송신한 이후, 전자 장치를 착용한 사용자가 근력 강화 운동(예, 콤보 박스(422)에 의해 지시되는 스쿼트 운동)을 수행하는 경우, 전자 장치는 근력 강화 운동을 보조하기 위한 지정된 모드(예, 도 3의 모드들(320, 330, 340) 중 일 모드)를 따라 동작할 수 있다.

[77] 예를 들어, 전자 장치는, 도 3의 모드(320)에 기반하여, 텍스트 박스(426)에 의해 지시되는 목표 중량(예, 10kg)에 대응하는 토크를, 액추에이터를 이용하여 사용자의 고관절로 출력할 수 있다. 텍스트 박스(424)에 의해 지시되는 목표 횟수(예, 1 세트에 대응하는 횟수)에 도달함을 식별하거나, 또는 실패 지점에 도달한 사용자의 상태를 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 도 3의 모드들(330, 340) 중 적어도 하나에 기반하여 고관절로 출력되는 토크의 강도 및/또는 방향을 변경할 수 있다.

[78] 이하에서는 도 5 내지 도 7을 참고하여, 토글 버튼(428)에 기반하여 근력 강화 운동을 보조하는 모드로 스위칭하는 것이 사용자에 의해 허용된 상태에서, 전자 장치가 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[79] 도 5는 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 5의 전자 장치(101)는 도 1 내지 도 2의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 이하에서, 도 5의 전자 장치(101)는 도 3의 모드들(310, 320, 330, 340) 중에서, 모드(320)에 기반하여 동작하는 것으로 가정한다.

[80] 도 5를 참고하면, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가 자세들(502, 504) 사이에서 반복적으로 움직이는 상태에서, 전자 장치(101)가 탐지하는 관절과 관련된 하나 이상의 파라미터들 및 전자 장치(101)가 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크의 강도 및 방향이 도시된다. 예를 들어, 자세(502)는, 근력 강화 운동과 관련된 복수의 자세들 중에서, 자세를 유지하기 위하여 요구되는 운동량이 최소화되는 자세에 대응할 수 있다. 이하에서, 자세(502)는 대기 자세 및/또는 지정된 자세로 참조될 수 있다. 예를 들어, 자세(504)는, 근력 강화 운동과 관련된 복수의 자세들 중에서, 자세를 유지하기 위하여 요구되는 운동량이 최대화되는 자세에 대응할 수 있다.

[81] 도 5를 참고하면, 사용자가 시점 t0 부터 근력 강화 운동을 시작함에 따라, 시점 t0 부터 시점 t1 사이에서, 사용자의 자세가 자세(502)로부터 자세(504)로 변화할 수 있다. 시점 t0 부터 시점 t1 사이에서, 사용자에 의해 발생되는 회전 모션의 방향은, 허리 및 허벅지 사이의 각도를, 각도 A(예, 180°) 부터, A 미만의 각도 B(예, 90°)로 줄이는 제1 방향에 대응할 수 있다. 시점 t1 이후, 사용자가 일어섬에

따라, 사용자의 자세가 자세(504)로부터 자세(502)로 복원될 수 있다. 시점 t1 부터 시점 t2 사이에서, 사용자에 의해 발생되는 회전 모션의 방향은, 허리 및 허벅지 사이의 각도를, 각도 B 부터 각도 A로 증가하는 방향으로, 예를 들어, 상기 제1 방향과 반대인(opposed) 제2 방향에 대응할 수 있다.

[82] 도 5를 참고하면, 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 시점 t0 내지 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)가 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여 탐지하고, 상기 근력 강화 운동과 관련된, 복수의 파라미터들 각각에 대응하는 그래프들(510, 520)이 도시된다. 그래프(510)는, 전자 장치(101)에 의해 탐지된 사용자의 관절(도 5의 일 예에서, 두 고관절들 중 적어도 하나)의 각도를 나타낸다. 그래프(520)는, 전자 장치(101)에 의해 탐지된 상기 관절의 각속도를 나타낸다. 전자 장치(101)가 탐지하는 파라미터의 타입은 도 5의 일 예에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 외부 전자 장치(예, 도 1의 외부 전자 장치(194))와 연결된 경우, 시점 t0 내지 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)는 상기 외부 전자 장치로부터, 예를 들어, 심박수와 같이 전자 장치(101)의 센서를 이용하여 탐지 가능한(detectable) 파라미터와 구별되는 다른 파라미터를 추가로 획득할 수 있다.

[83] 그래프(510)를 참고하면, 시점 t0 부터 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)에 의해 탐지되는 관절의 각도는, 자세(502)에 대응하는 시점들 t0, t2에서 최대값(예, 180°에 대응하는 각도 A)을 가지고, 자세(504)에 대응하는 시점 t1에서 최소값(예, 90°에 대응하는 각도 B)을 가질 수 있다. 그래프(520)를 참고하면, 시점 t0 내지 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)에 의해 탐지되는 관절의 각속도의 크기는, 관절의 회전 방향이 전환되는 시점들 t0, t1, t2에서 실질적으로 0에 대응할 수 있다.

[84] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 전자 장치(101)의 액추에이터에 대응하는 관절에 기반하여 사용자에 의해 수행되고, 사용자의 자세를 대기 자세(예, 자세(502))로 복원하기 위한 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력할 수 있다. 도 5를 참고하면, 시점 t1 내지 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가 제2 방향을 따라 고관절을 회전하여, 자세(504)로부터 자세(502)로 복원하기 위한, 회전 모션을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 제2 방향을 따라 고관절을 회전하기 위한 회전 모션을, 그래프(510)에 의해 지시되는 고관절의 각도 및/또는 그래프(520)에 의해 지시되는 고관절의 각속도 중 적어도 하나에 기반하여 식별할 수 있다.

[85] 상기 제2 방향에 기반하는 상기 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치(101)는 액추에이터를 제어하여 토크를 출력하는 것을 개시할 수 있다. 도 5를 참고하면, 전자 장치(101)가 액추에이터를 이용하여 고관절로 출력하는 토크의 강도가 그래프(530)에 기반하여 도시된다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 도 3의 모드(320)에 기반하여, 관절의 회전 방향과 구별되는 다른 방향(예, 제1

방향)에 기반하고, 사용자로부터 식별된 정보(예, 도 4의 텍스트 박스(426)에 의해 지시되는 목표 중량)에 대응하는 강도 X를 가지는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)가 상기 토크를 출력하는 것은, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 회전 모션이 사용자에 의해 수행되는 동안 수행될 수 있다. 도 5의 그래프(530)를 참고하면, 시점 t1 내지 시점 t2 사이에서, 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 고관절로, 제1 방향에 기반하고, 강도 X를 가지는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)가 상기 토크를 출력하는 것은, 사용자의 자세가 대기 자세에 대응하는 자세(502)로 복원되는 시점 t2까지 유지될 수 있다. 시점 t1 내지 시점 t2 사이에서, 그래프(530)에 의해 지시되는 토크에 기반하여, 전자 장치(101)는 사용자의 운동량을 증가시킬 수 있다.

[86] 시점 t2 이후, 사용자가 근력 강화 운동을 반복적으로 수행함에 따라, 전자 장치(101)는 도 5의 시점 t0 내지 시점 t2 사이의 그래프들(510, 520) 각각에 기반하여 변화하는 각도 및 가속도를 반복적으로 식별할 수 있다. 상기 각도 및 상기 가속도를 반복적으로 식별하는 동안, 전자 장치(101)는 그래프(530)에 의해 지시되는 바와 유사하게, 액추에이터를 이용하여 자세(502)로 복원하는 사용자의 회전 모션에 저항하는 토크를 출력할 수 있다. 상기 토크는, 자세(502)로 복원하기 위해 사용자에 의해 소비되는 운동량을 증가할 수 있다.

[87] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 사용자의 근력 강화 운동을 보조하는 토크를 출력하여, 사용자의 운동량을 증가시킬 수 있다. 사용자가 근력 강화 운동을 반복적으로 수행함에 따라, 사용자의 근육들(예, 고관절의 운동과 관련된 근육들)의 피로도가 증가될 수 있다. 근육들의 피로도가 증가함에 따라, 그래프들(510, 520)에 의해 지시되는 각도 및/또는 가속도가 다르게 변화할 수 있다. 예를 들어, 상기 피로도의 증가에 따라, 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 것이 한계에 도달하는 경우, 전자 장치(101)가 측정하는 각도 및/또는 가속도는 그래프들(510, 520)의 형태와 다르게 변화할 수 있다.

[88] 이하에서는, 사용자가 상기 한계에 도달한 상태에서, 전자 장치(101)가 수행하는 동작이 도 6을 참고하여 상세히 설명된다.

[89] 도 6은 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 다른 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 6의 전자 장치(101)는 도 1, 도 2 및/또는 도 5의 전자 장치(101), 및/또는 도 3 내지 도 4의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 6의 전자 장치(101)의 동작은, 도 3의 모드들(310, 320, 330, 340) 중에서, 모드(320)에 기반하여 동작하는 상태에서, 모드(330)로 스위칭하는 일 예에 대응할 수 있다.

[90] 도 6을 참고하면, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 것이 한계에 도달한 예시적인 상태가 도시된다. 예를 들어, 도 6의 시점 t0 내지 시점 t3은, 도 5의 시점 t0 내지 시점 t2 이후의 시점으로써, 사용자가 도 5의 자세들(502, 504) 사이에서 반복적으로 자세를 스위칭한 이후의 시점에 대응할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 시점 t1 이후 대기 자세에 대응하는

자세(502)로 복원하기 위한 제2 방향에 기반하는 회전 모션을 따라 움직임에 따라, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 상기 제2 방향과 상이한 제1 방향에 기반하고, 사용자로부터 입력된 정보에 기반하는 강도 X를 가지는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 상기 강도 X는, 사용자에 의해 입력된 목표 중량과 관련될 수 있다. 전자 장치(101)가 상기 토크를 출력하는 것은, 예를 들어, 도 3의 모드(320)에 기반하여 수행될 수 있다.

[91] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 활성화된 이후, 전자 장치(101)와 관련된 관절(예, 고관절)의 각도 및 각속도를 식별할 수 있다. 도 6의 그래프들(610, 620)은 전자 장치(101)가 식별한 상기 각도 및 상기 각속도 각각에 대응할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가 식별하는 파라미터는 상기 각도 및 상기 각속도에 제한되지 않으며, 예를 들어, 전자 장치(101)는 IMU 센서에 의해 나타나는 전자 장치(101)의 모션을 나타내는 파라미터, 및/또는 전자 장치(101)와 연결된 외부 전자 장치(예, 도 1의 하나 이상의 외부 전자 장치들(192, 194, 196))로부터 수신되는 파라미터(예, 사용자의 심박수를 나타내는 파라미터)를 포함할 수 있다.

[92] 사용자가 근력 강화 운동을 수행함에 따라, 피로도가 증가될 수 있다. 사용자의 피로도가 증가됨에 따라, 전자 장치(101)가 식별하고, 그래프(610)에 의해 나타나는, 관절의 각도가 변화하는 범위가 줄어들 수 있다. 사용자의 피로도가 증가됨에 따라, 전자 장치(101)가 식별하고, 그래프(620)에 의해 나타나는, 관절의 각속도의 극대값이 점진적으로 줄어들 수 있다. 전자 장치(101)가 외부 전자 장치를 이용하여 사용자의 심박수를 수신하는 경우, 사용자가 근력 강화 운동을 수행함에 따라, 상기 심박수가 증가될 수 있다.

[93] 도 6을 참고하면, 시점 t1 이후, 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 것이 한계에 도달하는 예시적인 상태가 도시된다. 예를 들어, 시점 t1 이후 지정된 시간 구간(640) 동안 사용자는 시점 t1의 자세(504)를 유지할 수 있다. 예를 들어, 시점 t1 이후의 시점 t2에서, 사용자는 자세(504)와 유사한 자세(602)를 유지할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 그래프들(610, 620)에 의하여 지시되는 관절의 각도, 각속도 또는 외부 전자 장치로부터 수신되는 사용자의 심박수 중 적어도 하나에 기반하여, 사용자가 대기 자세에 대응하는 자세(502)로 복원하는 것이 어려움을 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 표 1의 조건들에 기반하여, 사용자가 자세(502)로 복원하는 것이 어려움을 식별할 수 있다.

[94] [표1]

각도(A)	각속도(B)	심박수(C)
조건(A1) 각도가 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 자세(502)에 대응하는 각도와 구별되는 지정된 범위 내에 포함됨.	조건(B1) 각속도의 절대값이 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 지정된 범위 내에 포함됨.	조건(C1) 심박수가 지정된 시간 구간(예, N초) 동안 지정된 증가율 이상 증가됨.
조건(A2) 각도가, 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 자세(502)에 대응하는 각도와 상이한 각도를 유지함.	조건(B2) 각속도의 절대값이 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 지정된 임계치 미만을 유지함.	조건(C2) 심박수가 지정된 시간 구간(예, N초) 동안 지정된 임계치를 초과됨.

[95] 표 1을 참고하면, 각도와 관련된 조건들(A1, A2)은, 사용자의 관절의 각도가, 대기 자세에 대응하는 자세(502)와 구별되는 다른 자세에 대응하는 각도에서 오랫동안 유지됨을 나타낼 수 있다. 표 1을 참고하면, 각속도와 관련된 조건들(B1, B2)은, 대기 자세에 대응하는 자세(502)로 복원하기 위한 사용자의 모션이 적어도 일시적으로 중단됨을 나타낼 수 있다. 표 1을 참고하면, 심박수와 관련된 조건들(C1, C2)은, 사용자의 심박수의 급격한 증가를 나타낼 수 있다. 조건들(A1, A2, B1, B2, C1, C2) 각각의 시간 구간의 길이(예, N초), 지정된 범위 및/또는 지정된 임계치는, 전자 장치(101)의 사용자를 포함하는 하나 이상의 사용자들로부터 수집된 로그 데이터에 기반하여, 경험적으로 변경될 수 있다.일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 각도, 각속도 및 심박수 각각이 표 1의 조건들을 만족하는지 여부에 기반하여, 액추에이터를 이용하여 출력되고 있는 토크의 강도를 줄일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 각도와 관련된 조건들(A1, A2) 중 적어도 하나, 및 각속도와 관련된 조건들(B1, B2) 중 적어도 하나가 동시에 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 토크의 강도를, 강도 X로부터 강도 X 미만의 강도 Y로 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 심박수와 관련된 조건들(C1, C2) 중 적어도 하나가 만족되는 경우, 각도 및/또는 각속도와 관련된 조건들(A1, A2, B1, B2) 중 적어도 하나가 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 토크의 강도를 줄일 수 있다.

[96] 도 6의 예시적인 상황에서, 시점 t1 내지 시점 t2 사이의 시간 구간(640)에서, 그래프(610)에 의해 지시되는 각도가 자세(502)에 대응하는 각도와 상이한 각도를 유지함에 따라, 전자 장치(101)는 표 1의 조건(A2)이 만족됨을 식별할 수 있다. 시간 구간(640)에서, 그래프(620)에 의해 지시되는 각속도의 절대 값이

지정된 임계치 미만을 유지함에 따라, 전자 장치(101)는 표 1의 조건(B2)가 만족됨을 식별할 수 있다. 시간 구간(640)에서, 각도와 관련된 조건(A2) 및 각속도와 관련된 조건(B2) 전부가 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치(101)는 토크의 강도를, 강도 X 미만의 강도 Y로 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 도 3의 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭할 수 있다.

[97] 도 6을 참고하면, 전자 장치(101)가 도 3의 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭하는 상태에서, 전자 장치(101)가 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크의 강도가 그래프(630)로 도시된다. 그래프(630)를 참고하면, 전자 장치(101)는 목표 중량 미만의 중량에 대응하는 강도 Y를 가지는 토크를 출력할 수 있다. 상기 토크는, 사용자에 의한 회전 모션의 방향인 제2 방향과 상이한 제1 방향에 기반하여, 사용자의 관절로 출력될 수 있다. 예를 들어, 시점 t2 이후, 전자 장치(101)는 도 3의 모드(330)에 기반하여 동작할 수 있다. 전자 장치(101)가 시점 t2에서 토크의 강도를 변경하는 것은, 도 3의 방향(354)을 따라 모드(330)로 스위칭되는 것과 관련될 수 있다.

[98] 시점 t2 이후, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 도 3의 모드(330)에 기반하여, 목표 중량에 대응하는 강도 X 미만의 강도(도 6의 일 예에서, 강도 Y)에 기반하여, 자세(502)로 복원하는 사용자의 회전 모션에 저항하는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)는 상기 토크를 출력하면서, 자세(502)로 복원하는 것을 가이드하기 위한 지정된 음성 신호(예, "당신은 할 수 있어요! 조금만 더 힘내세요!"와 같은 발언을 포함하는 음성 신호)를 출력할 수 있다.

[99] 도 6을 참고하면, 시점 t2 이후, 자세(502)로 복원하는 사용자의 회전 모션에 저항하도록, 전자 장치(101)에 의하여 출력되는, 토크의 강도가 줄어들 수 있다. 상기 토크의 강도가 줄어듦에 따라, 사용자는 대기 자세에 대응하는 자세(502)로 스위칭하는 것을, 보다 용이하게 완료할 수 있다. 예를 들어, 시점 t2 이후의 시점 t3에서, 사용자의 자세는 자세(502)에 대응할 수 있다. 시점 t3 이후, 사용자는 목표 중량 미만의 중량에 대응하는 강도 Y에 기반하여, 근력 강화 운동을 반복적으로 수행할 수 있다. 전자 장치(101)가, 그래프(630)와 같이, 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크를, 지정된 조건(예, 표 1의 조건들 중 적어도 하나)에 기반하여 조절함에 따라, 임계점에 도달하였음에도 불구하고, 사용자는 근력 강화 운동을 계속적으로 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 사용자가 시점 t3 이후 근력 강화 운동을 계속적으로 수행할 수 있도록, 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크의 강도를 점진적으로 줄일 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 사용자가 근력 강화 운동을 계속적으로 수행하는 것을, 예를 들어, 도 4의 텍스트 박스(424)를 통하여 입력한 반복 횟수에 기반하여 유지할 수 있다.

[100] 이하에서는, 전자 장치(101)가 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크의 강도를, 목표 중량 미만의 중량에 대응하는 강도로 조절한 이후, 사용자가 근력 강화 운동의 한계에 도달함을 식별하는 것에 응답하여 수행하는 동작이 도 7을

참고하여 상세히 설명된다.

[101] 도 7은 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가, 사용자의 모션에 따라 수행하는 또 다른 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 7의 전자 장치(101)는 도 1, 도 2, 도 5 및/또는 도 6의 전자 장치(101), 및/또는 도 3 내지 도 4의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 7의 전자 장치(101)의 동작은 도 3의 모드들(310, 320, 330, 340) 중에서, 모드(330)에 기반하여 동작하는 상태에서, 모드(340)로 스위칭하는 일 예에 대응할 수 있다.

[102] 도 7의 시점 t0 내지 시점 t4는, 도 5의 시점 t0 내지 시점 t2 및/또는 도 6의 시점 t0 내지 시점 t3 이후의 시점으로써, 사용자가 도 5 및/또는 도 6의 자세들(502, 504) 사이에서 반복적으로 자세를 스위칭한 이후의 시점에 대응할 수 있다. 예를 들어, 시점 t3 이전에, 전자 장치(101)는 도 3의 모드(330)에 기반하여 액추에이터를 이용하여, 목표 중량 미만의 중량에 대응하는 강도 Y를 가지고, 자세(502)로 복원하기 위한 관절의 회전 모션의 방향인 제2 방향과 상이한 제1 방향에 기반하는, 토크를 출력할 수 있다.

[103] 도 7을 참고하면, 전자 장치(101)가 센서를 이용하여 탐지하는 관절의 각도 및 각속도 각각을 나타내는 그래프들(710, 720)이 도시된다. 도 3의 모드(330)에 기반하여 토크를 출력하는 상태에서, 전자 장치(101)는, 상기 각도 또는 상기 각속도 중 적어도 하나에 기반하여, 사용자가 근력 강화 운동의 한계에 도달함에 따라, 자세(502)로 복원하는 것이 어려움을, 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 표 2의 조건들에 기반하여, 사용자가 자세(502)로 복원하는 것이 어려움을 식별할 수 있다.

[104] [표2]

각도(A)	각속도(B)
조건(A3) 각도가 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 자세(502)에 대응하는 각도와 구별되는 지정된 범위 내에 포함됨.	조건(B3) 각속도가 지정된 시간 구간(예, N초) 동안, 지정된 범위 내에 포함됨.

[105] 표 2를 참고하면, 각도와 관련된 조건(A3)은, 사용자의 관절의 각도가, 대기 자세에 대응하는 자세(502)와 구별되는 다른 자세에 대응하는 각도에서 오랫동안 유지됨을 나타낼 수 있다. 표 1을 참고하면, 각속도와 관련된 조건(B3)은, 대기 자세에 대응하는 자세(502)로 복원하기 위한 사용자의 모션이 적어도 일시적으로 중단되거나, 또는 상기 모션과 상반되는 모션이 발생됨을 나타낼 수 있다. 조건들(A3, B3) 각각의 시간 구간의 길이 및/또는 지정된 범위는, 표 1의 조건들(A1, A2, B1, B2)과 독립적으로 결정될 수 있다. 조건들(A3, B3) 각각의 시간 구간의 길이 및/또는 지정된 범위는, 전자 장치(101)의 사용자를 포함하는 하나 이상의 사용자들로부터 수집된 로그 데이터에 기반하여, 경험적으로 변경될 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 그래프들(710,

720) 각각에 의하여 지시되고, 적어도 하나의 센서를 이용하여 탐지되는, 각도 및 각속도 각각이 표 2의 조건들을 만족하는지 여부에 기반하여, 액추에이터를 이용하여 출력되고 있는 토크의 방향을 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 각도와 관련된 조건(A3) 및 각속도와 관련된 조건(B3) 중 적어도 하나가 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 토크의 방향을, 자세(502)로 복원하기 위한 제2 방향에 기반하는 방향으로 변경할 수 있다. 전자 장치(101)가 토크의 방향을 변경하는 것은, 도 3의 모드(340)로 스위칭함에 따라 수행될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 토크의 방향을 변경하는 것은 도 3의 방향들(356, 362) 중 적어도 하나를 따라 모드(340)로 스위칭되는 것과 관련될 수 있다.

[106] 도 7의 예시적인 상황에서, 시점 t2 내지 시점 t3 사이의 시간 구간(740) 내에서, 사용자가 자세들(502, 504)과 구별되는 자세(702)를 유지함에 따라, 전자 장치(101)는, 그래프들(710, 720)에 의해 지시되는 각도 및 각속도가 표 2의 조건들(A3, B3)을 만족함을, 식별할 수 있다. 시간 구간(740) 내에서, 표 2의 조건들(A3, B3)을 만족함을 식별하는 것에 응답하여, 시점 t3 이후, 그래프(730)와 같이, 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 출력되는 토크의 강도를, 강도 X 및 강도 Y와 독립적인 지정된 강도 Z로 변경할 수 있다. 시점 t3 이후, 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 출력되는 토크의 방향을, 상기 제2 방향에 기반하는 방향으로 변경할 수 있다.

[107] 도 7을 참고하면, 시점 t3 이후, 전자 장치(101)가 액추에이터를 이용하여, 강도 Z를 가지고, 자세(502)로 복원하기 위한 회전 모션의 방향인 제2 방향에 대응하는 방향을 가지는, 토크를 출력함에 따라, 사용자는, 대기 자세에 대응하는 자세(502)로, 사용자의 자세를 보다 용이하게 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)가 상기 토크를 출력함에 따라, 사용자는 자세(702)를 유지한 상태로부터 신속하게 탈출할 수 있다(may escaped from). 예를 들어, 시간 구간(740)에서 한계에 도달하였음에도 불구하고, 사용자는 전자 장치(101)에서 출력되는 토크를 이용하여 자세(502)로 스위칭할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 사용자가 시점 t4 이후 근력 강화 운동을 계속적으로 수행할 수 있도록, 액추에이터를 이용하여 제2 방향에 기반하는 방향을 가지는 토크를 출력하는 것을 유지할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 상기 토크를 출력하는 것을, 도 4의 텍스트 박스(424)를 통하여 입력한 반복 횟수에 기반하여 유지할 수 있다.

[108] 도 5 내지 도 7에 기반하여 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 사용자의 근력 강화 운동을 보조하기 위한 방향 및 강도를 가지는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치(101)는 근력 강화 운동과 관련된 사용자의 상태에 기반하여, 상기 토크의 방향 및/또는 강도를 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 적어도 하나의 센서를 이용하여, 사용자의 관절의 각도 및/또는 각속도를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 외부 전자 장치로부터 사용자의 심박수를 식별할 수 있다. 상기 각도, 상기 각속도 및 상기 심박수는,

전자 장치(101)에 의한 근력 강화 운동과 관련된 사용자의 상태의 식별에 이용될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 사용자의 상태에 기반하여, 증가 또는 감소된 운동량에 기반하여 근력 강화 운동과 관련된 사용자의 회전 모션을 가이드할 수 있다. 전자 장치(101)가 회전 모션을 가이드하는 것은, 실패 시점과 같이 근력 강화 운동의 수행이 불가능한 상태를 극복하도록 수행될 수 있다.

[109] 이하에서는, 도 8을 참고하여, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가 비상 정지를 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[110] 도 8은 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 설명하기 위한 예시적인 도면이다. 도 8의 전자 장치(101)는 도 1 내지 도 2의 전자 장치(101), 도 3 내지 도 4의 전자 장치 및/또는 도 5 내지 도 7의 전자 장치(101)의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 8의 전자 장치(101)의 동작은, 도 3의 모드들(320, 330, 340) 중 일 모드로부터 모드(310)로 스위칭하는 일 예에 대응할 수 있다.

[111] 도 8을 참고하면, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가, 자세들(502, 504) 사이를 반복적으로 스위칭할 것이 요구되는 근력 강화 운동을 수행하는 동안, 넘어지는 예시적인 상황이 도시된다. 시점 t0 내지 시점 t1 사이에서, 사용자는 대기 자세에 대응하는 자세(502)로부터 자세(504)로 스위칭할 수 있다. 시점 t1 이후, 사용자는 자세(504)로부터 자세(502)로 스위칭하기 위한 회전 모션을 수행할 수 있다. 도 8을 참고하면, 시점 t1 이후의 시점 t2에서, 자세(802)와 같이, 사용자가 균형을 잃음에 따라 넘어질 수 있다. 사용자는 시점 t2 이후의 시점 t3에서, 자세(804)와 같이, 바닥과 충돌할 수 있다.

[112] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 활성화된 이후, 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여 전자 장치(101)의 모션을 탐지할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(101)는 지정된 축들에 기반하는 중력 가속도의 방향 및/또는 크기를 식별할 수 있다. 전자 장치(101)는 적어도 하나의 센서를 이용하여, 전자 장치(101)를 착용한 사용자가 넘어짐에 따른 중력 가속도의 변화를 탐지할 수 있다. 예를 들어, IMU 센서와 같은 전자 장치(101)의 센서를 이용하여 탐지되는 중력 가속도가 사용자가 넘어지는 상태를 나타내는 지정된 범위에 포함되는 경우, 전자 장치(101)는 적어도 하나의 액추에이터(예, 도 1의 액추에이터(140))를 이용하여 사용자의 관절로 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다.

[113] 예를 들어, 도 8을 참고하면, 시점 t2 이후, 사용자가 넘어짐을 탐지하는 것에 응답하여, 토크의 강도를 나타내는 그래프(810)와 같이, 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 출력되고 있는 토크의 강도를 실질적으로 0으로 변경할 수 있다. 전자 장치(101)가 시점 t2 이후 액추에이터를 이용하여 사용자의 운동량 및/또는 회전 모션을 변경하는 것을 중단함에 따라, 액추에이터에 의한 회전 모션의 변화에 따라 사용자가 다치는 것이 방지될 수 있다. 전자 장치(101)가 시점 t2 이후, 액추에이터를 이용하여 출력되고 있는 토크의 강도를 조절하는

것은, 도 3의 방향들(372, 374, 376)을 따라 모드(310)로 스위칭되는 것과 관련될 수 있다.

[114] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 하나 이상의 모드들(예, 도 3의 모드들(320, 330, 340))에서, 사용자가 넘어지는지 여부를 계속적으로 식별할 수 있다. 사용자가 넘어짐을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치(101)는 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다.

[115] 이하에서는 도 9 내지 도 13을 참고하여, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)가 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[116] 도 9는 일 실시예에 따른 전자 장치가 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 9의 전자 장치는 도 1 내지 도 2, 도 5 내지 도 8의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 9의 동작들 중 적어도 하나는 도 1의 전자 장치(101) 및/또는 도 1의 프로세서(110)에 의해 수행될 수 있다.

[117] 도 9를 참고하면, 동작(910)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 관절의 회전 모션을 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치를 착용한 사용자가 근력 강화 운동을 개시하는 경우, 전자 장치는 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여, 사용자가 근력 강화 운동을 개시하였음을 식별할 수 있다. 사용자가 근력 강화 운동을 수행함에 따라, 전자 장치는, 액추에이터(예, 도 1의 액추에이터(140))에 대응하는 사용자의 관절의 자세가, 대기 자세(예, 도 5 내지 도 8의 자세(502))로부터 대기 자세와 구별되는 다른 자세(예, 도 5 내지 도 8의 자세(504)) 사이에서 반복적으로 스위칭됨을 식별할 수 있다. 사용자의 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 도 3의 모드(320)에 기반하여 동작할 수 있다.

[118] 도 9를 참고하면, 동작(920)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따른 전자 장치는 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 관절의 회전 모션의 강도를, 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절할 수 있다. 전자 장치가 액추에이터를 이용하여 출력하는 상기 토크의 상기 제1 강도는, 사용자로부터 입력된 정보(예, 목표 중량)에 기반하여, 결정될 수 있다. 예를 들어, 도 4의 텍스트 박스(426)와 같이 외부 전자 장치에서 표시되고 있는 시각적 객체를 이용하여, 전자 장치는 사용자로부터 상기 제1 강도와 관련된 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 출력하는 토크의 제1 강도는, 도 5 내지 도 8의 그래프들(530, 630, 730, 810)의 강도 X에 대응할 수 있다.

[119] 일 실시예에 따른 전자 장치가 동작(920)에 기반하여 토크를 출력하는 것은, 도 3의 모드(320)에 기반하여, 수행될 수 있다. 전자 장치는 근력 강화 운동을 수행하는 전체 시간 구간 중 일부분에서, 동작(920)에 기반하는 토크를 출력할 수

있다. 예를 들어, 도 5의 시점 t1 내지 시점 t2 사이의 시간 구간과 같이, 사용자가 대기 자세와 같은 지정된 자세로 관절의 자세를 변경하기 위하여, 제1 방향에 기반하는 회전 모션을 수행하는 동안, 전자 장치는 동작(920)에 기반하는 토크를 출력할 수 있다. 이하에서, 전자 장치가 토크를 출력하는 것은, 사용자가 상기 제1 방향에 기반하는 회전 모션을 수행하는 동안, 액추에이터에 기반하여 수행될 수 있다. 전자 장치가 액추에이터를 이용하여 관절로 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향(예, 제1 방향의 반대 방향에 대응하는 제2 방향)에 기반하는 토크를 출력함에 따라, 사용자의 운동량이 증가될 수 있다. 예를 들어, 동작(920)의 토크는, 사용자의 회전 모션에 저항하는 토크에 대응할 수 있다.

[120] 도 9를 참고하면, 동작(930)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 센서를 이용하여, 토크에 의해 변경된 회전 모션을 나타내는 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 일 실시예에 따른 전자 장치는 제1 강도에 기반하여 회전 모션의 강도를 조절한 이후, IMU 센서를 이용하여, 관절의 회전 모션을 나타내는 데이터(예, 상기 파라미터)를 식별할 수 있다. 전자 장치가 동작(930)을 수행하는 것은, 도 9의 흐름도의 순서에 제한되지 않으며, 예를 들어, 전자 장치는, 활성화된 이후, 동작(930)에 기반하여 상기 파라미터를 계속적으로 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 다른 동작들을 수행함과 동시에, 동작(930)에 기반하여 파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 파라미터는, 예를 들어, 회전 모션을 수행하는 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터, 상기 회전 모션에 의한 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 포함할 수 있다. 전자 장치가, 도 2의 일 실시예에 기반하고, 사용자의 고관절로 토크를 출력하기 위한, 구조를 가지는 경우, 전자 장치는 고관절의 각도(예, 고관절을 중심으로 하는 허리 및 허벅지와 같은 두 신체 부위들 사이의 각도) 및 상기 고관절의 각속도를 나타내는 파라미터들을 식별할 수 있다.

[121] 일 실시예에 따른 전자 장치가, 예를 들어, 도 2의 외부 전자 장치(194)와 연결되는 경우, 전자 장치는 동작(930)에 기반하여, 사용자의 심박수와 관련된 파라미터를 추가로 획득할 수 있다. 일 실시예에서, 전자 장치는 심박수를 측정하기 위한 센서를 더 포함할 수 있다. 이 경우, 전자 장치가 동작(930)에 기반하여 식별하는 파라미터는, 외부 전자 장치와 독립적으로, 사용자의 심박수를 나타내는 파라미터를 더 포함할 수 있다.

[122] 도 9를 참고하면, 동작(940)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 동작(930)의 파라미터에 적어도 기반하여, 토크의 강도를 변화하기 위한 제1 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 제1 지정된 조건은, 사용자로부터 입력된 정보에 기반하여, 동작(910)의 회전 모션을 식별하기 이전에 전자 장치에 의하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 지정된 조건은, 표 1과 같이, 동작(920)의 기반하여 출력되고 있는 토크의 강도를, 동작(920)의 제1 강도와 상이한 다른 강도로 조절하기 위한 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 일

실시예에 따른 전자 장치는 동작(930)에 기반하여 식별한 데이터를 이용하여, 관절의 회전 모션이 지정된 기간 동안 중단되었는지 여부를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 표 1의 각도와 관련된 조건들(A1, A2) 중 적어도 하나 및 각속도와 관련된 조건들(B1, B2) 중 적어도 하나가 만족되는 경우, 상기 제1 지정된 조건을 만족하는 것으로 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 표 1의 심박수와 관련된 조건들(C1, C2) 중 적어도 하나, 및 각도 및 각속도와 관련된 조건들(A1, A2, B1, B2) 중 적어도 하나가 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제1 지정된 조건을 만족하는 것으로 결정할 수 있다. 제1 지정된 조건을 만족하기 이전에(940-아니오), 전자 장치는 동작(930)에 기반하여, 파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(920)의 토크를 출력하는 동안, 파라미터의 식별을 유지할 수 있다. 제1 지정된 조건을 만족하지 않는 것은, 전자 장치를 착용한 사용자가 동작(920)의 토크에 의하여 증가된 운동량에 기반하여 근력 강화 운동을 정상적으로 수행함을 의미할 수 있다.

[123] 동작(940)의 제1 지정된 조건이 만족됨을 식별하는 것에 응답하여(940-예), 동작(950)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 토크의 강도를 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경할 수 있다. 예를 들어, 동작(930)의 식별된 데이터에 기반하여, 관절의 회전 모션이 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 전자 장치는 회전 모션의 강도를 제1 강도로부터, 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절할 수 있다. 전자 장치는 동작(950)을, 예를 들어, 도 3의 모드(320)로부터 모드(330)로 스위칭됨에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 동작(950)은 모드(330)로 스위칭된 전자 장치에 의하여 수행될 수 있다. 전자 장치가 동작(950)에 기반하여 토크의 강도를 변경하는 것은, 동작(920)의 토크의 방향(예, 제2 방향에 기반하는 방향)을 유지하면서, 수행될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치가 동작(950)에 기반하여 출력하는 토크는, 제2 강도를 가지고, 동작(920)의 제2 방향에 기반하는 방향을 가질 수 있다. 상기 제2 강도는, 제1 강도에 지정된 비율을 적용한 강도이거나, 및/또는 도 6 내지 도 7의 그래프들(630, 730)의 강도 Y에 대응할 수 있다. 전자 장치가 동작(950)을 수행함에 따라, 관절로 출력되는 토크의 방향이 유지되는 동안, 토크의 강도가 줄어들 수 있다. 예를 들어, 동작(950)의 토크는, 동작(920)의 토크의 제1 강도 미만의 제2 강도로 사용자의 회전 모션에 저항하는 토크에 대응할 수 있다.

[124] 도 9를 참고하면, 동작(960)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 토크의 방향을 변화하기 위한 제2 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(950)에 기반하여 토크의 강도를 변경하는 것과 독립적으로, 동작(930)에 기반하여 회전 모션을 나타내는 하나 이상의 파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다. 전자 장치는, 토크의 강도를 변경한 이후 식별되고, 회전 모션을 나타내는, 하나 이상의 파라미터들에 기반하여, 상기 제2 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 동작(950)에 기반하여 토크의 강도를 제2 강도로 변경한 이후, 전자 장치는, 관절의 회전 모션이 지정된 기간

동안 다시 중단되는지 여부를 식별할 수 있다.

[125] 일 실시예에서, 동작(960)의 제2 지정된 조건은, 사용자로부터 입력된 정보에 기반하여, 동작(910)의 회전 모션을 식별하기 이전에 전자 장치에 의하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 지정된 조건은, 표 2와 같이, 동작들(920, 950) 중 적어도 하나에 기반하여 출력되고 있는 토크의 방향을, 동작들(920, 950)의 제2 방향과 상이한 제1 방향에 기반하는 방향으로 전환하기 위한 조건을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 표 2의 각도와 관련된 조건(A3) 및 각속도와 관련된 조건(B3) 중 적어도 하나가 만족됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제2 지정된 조건을 만족하는 것으로 결정할 수 있다. 제2 지정된 조건을 만족하기 이전에(960-아니오), 전자 장치는 동작(950)에 기반하여, 제2 강도를 가지는 토크를 출력하는 것을 유지할 수 있다. 제2 지정된 조건을 만족하지 않는 것은, 전자 장치를 착용한 사용자가 동작(950)의 변경된 제2 강도를 가지는 토크에 의하여 증가된 운동량에 기반하여 근력 강화 운동을 정상적으로 수행함을 의미할 수 있다.

[126] 동작(960)의 제2 지정된 조건이 만족됨을 식별하는 것에 응답하여(960-예), 동작(970)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 토크의 방향을, 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경할 수 있다. 전자 장치는 동작(970)을, 예를 들어, 도 3의 모드(330)로부터 모드(340)로 스위칭됨에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 동작(970)은 모드(340)로 스위칭된 전자 장치에 의하여 수행될 수 있다. 전자 장치가 동작(970)에 기반하여 토크의 방향을 변경하는 것은, 사용자가 대기 자세와 같은 지정된 자세로 관절의 자세를 변경하기 위하여 수행하는 회전 모션의 제1 방향에 기반하는 방향으로, 상기 토크의 방향을 변경하는 동작을 포함할 수 있다. 전자 장치가 상기 제1 방향에 기반하는 토크를 출력함에 따라, 사용자의 운동량이 감소될 수 있다. 예를 들어, 사용자는 동작(970)의 토크에 기반하여, 사용자의 자세를, 대기 자세와 같은 지정된 자세로 보다 용이하게 스위칭할 수 있다.

[127] 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(970)에 기반하여 토크의 방향을 변경하는 상태에서, 토크의 강도를, 동작들(920, 950)의 제1 강도 및 제2 강도와 독립적인 제3 강도로 변경할 수 있다. 상기 제3 강도는, 사용자가 대기 자세로 복원하는 것을 보다 용이하게 수행하도록 기지정된(predetermined) 강도에 대응할 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 강도는, 사용자의 체중 또는 키와 같은 데이터에 기반하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 상기 제3 강도는 도 7의 그래프(730)의 강도 Z에 대응할 수 있다.

[128] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는 근력 강화 운동을 수행하는 사용자에게 동작들(920, 950, 980)에 기반하여 조절된 강도 및/또는 방향을 가지는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치가 토크의 강도 및/또는 방향을 조절하는 것은, 동작들(940, 960)의 지정된 조건들에 기반하여, 동적으로 수행될 수 있다. 동작들(940, 960)의 지정된 조건들은, 근력 강화 운동을 수행하는

사용자의 실패 시점을 판단하기 위한 조건에 대응할 수 있다. 예를 들어, 사용자가 전자 장치에 입력한 횟수만큼 근력 강화 운동을 수행하기 이전에 임계점에 도달한 경우, 전자 장치는 동작들(940, 960)에 기반하여 사용자가 임계점에 도달하였음을 식별할 수 있다. 사용자가 임계점에 도달하였음을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 토크의 강도 및/또는 방향을 조절하여, 사용자로 하여금 상기 횟수에 기반하여, 근력 강화 운동을 완료하는 것을 가이드할 수 있다.

[129] 도 9를 참고하면, 동작(980)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 회전 모션을 중단하기 위한 지정된 사용자 입력을 수신하였는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 사용자 입력은, 예를 들어, 전자 장치에 포함된 지정된 버튼(예, 정지 버튼)을 누르는 동작, 및/또는 사용자의 지정된 발언(예, "운동을 중단할게" 와 같은 지정된 발언)을 수행하는 동작을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 사용자로부터 목표 중량과 함께 수신한 반복 횟수에 기반하여, 동작(980)의 사용자 입력을 수신하기 위한 UI를 출력할 수 있다. 상기 UI는, 예를 들어, 전자 장치와 상이한 외부 전자 장치(예, 도 1의 외부 전자 장치들(192, 194, 196))의 디스플레이를 통해 지정된 화면(예, "운동을 중단하시겠습니까?"와 같은 지정된 텍스트를 포함하는 화면)을 표시하는 동작, 및/또는 전자 장치의 스피커(예, 도 1의 스피커(160))를 통해 출력되는 음성 신호(예, "목표 횟수에 도달하였습니다. 휴식하시겠습니까?"와 같은 지정된 발언)를 표시하는 동작을 포함할 수 있다.

[130] 동작(980)의 사용자 입력을 수신하기 이전에(980-아니오), 전자 장치는 동작(970)에 기반하여 토크를 출력하는 것을 유지할 수 있다. 예를 들어, 동작(980)의 사용자 입력을 수행하는 것과 독립적으로, 사용자가 근력 강화 운동을 계속적으로 수행하는 경우, 전자 장치는 동작(970)에 기반하여 대기 자세로 변경하는 것을 보조하는 토크를 출력하는 것을 유지할 수 있다.

[131] 동작(980)의 지정된 사용자 입력을 수신하는 것에 응답하여(980-예), 동작(990)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작들(920, 950, 970)과 같이, 대기 자세와 같은 지정된 자세로 복원하기 위한 사용자의 회전 모션에 대응하는 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 액추에이터로 공급되는 전력의 크기를 최소화하여, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다.

[132] 이하에서는 도 10 및/또는 도 11을 참고하여, 도 9의 동작들(920, 930, 940, 950)의 일 예가 상세히 설명된다.

[133] 도 10은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 회전 모션에 의한 사용자의 운동량을 증가시키기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 10의 전자 장치는 도 1 내지 도 2, 도 5 내지 도 8의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4 및/또는 도 9의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 10의 동작들 중 적어도 하나는 도 1의 전자 장치(101) 및/또는 도 1의 프로세서(110)에 의해

수행될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 동작들(920, 930, 940, 950)이, 도 10의 동작들 중 적어도 하나와 관련될 수 있다. 이하에서, 도 9의 설명과 중복되는 설명이 생략된다.

[134] 도 10을 참고하면, 동작(1010)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 동작(920)과 유사하게 동작(1010)을 수행할 수 있다.

[135] 도 10을 참고하면, 동작(1020)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별할 수 있다. 전자 장치가 동작(1020)을 수행하는 것은, 도 9의 동작(930)과 유사하게 수행할 수 있다. 전자 장치가 식별하는 제1 파라미터 및 제2 파라미터 각각은, 예를 들어, 도 6의 그래프들(610, 620)과 같이, 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 동안 적어도 하나의 센서를 통해 식별될 수 있다.

[136] 도 10을 참고하면, 동작(1030)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제1 지정된 범위에 포함된 값을 유지하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1020)에 기반하여 식별되는 관절의 각도가, 상기 지정된 시간 구간 동안 상기 제1 지정된 범위 내에 포함되는지 여부를 식별할 수 있다. 동작(1030)의 지정된 시간 구간 및 제1 지정된 범위는, 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 실패 시점을 판단하기 위한 지정된 조건과 관련될 수 있다. 예를 들어, 제1 지정된 범위는, 대기 자세에서의 사용자의 관절의 각도(예, 180°)와 상이한 각도를 포함할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 조건들(A1, A2)의 지정된 시간 구간 및 지정된 범위가, 동작(1030)의 지정된 시간 구간 및 제1 지정된 범위 각각의 일 예에 대응할 수 있다.

[137] 제1 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제1 지정된 범위에 포함된 값을 유지함을 식별하는 것에 응답하여(1030-예), 동작(1040)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제2 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제2 지정된 범위에 포함된 값을 유지하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1020)에 기반하여 식별되는 관절의 각속도가, 동작(1030)의 지정된 시간 구간 동안 상기 제2 지정된 범위 내에 포함되는지 여부를 식별할 수 있다. 동작(1040)의 지정된 시간 구간 및 제2 지정된 범위는, 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 실패 시점을 판단하기 위한 지정된 조건과 관련될 수 있다. 예를 들어, 제2 지정된 범위는, 사용자의 회전 모션이 실질적으로 중지됨을 나타내는 각속도를 포함할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 조건들(B1, B2)의 지정된 시간 구간이 동작(1040)의 지정된 시간 구간의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 표 1의 조건들(B1, B2)의 지정된 범위 및/또는 지정된 임계치에 의해 구별되는 범위가, 동작(1040)의 제2 지정된 범위의 일 예에 대응할 수 있다.

[138] 도 10을 참고하면, 제1 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제1 지정된 범위에

포함되지 않는 경우(1030-아니오), 또는 제2 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제2 지정된 범위에 포함되지 않는 경우(1040-아니오), 전자 장치는 동작(1020)에 기반하여 제1 파라미터 및 제2 파라미터를 식별함을 유지할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(1010)의 토크를 출력하는 것을 유지할 수 있다.

[139] 도 10을 참고하면, 제1 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제1 지정된 범위에 포함되고(1030-예), 및 제2 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제2 지정된 범위에 포함되는 경우(1040-예), 동작(1050)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 토크의 강도를, 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경할 수 있다. 동작(1050)은, 대기 자세와 구별되는 자세를 가진 사용자가 근력 강화 운동에 기반하는 회전 모션을 수행하는 것이 불가능함을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치에 의하여 수행될 수 있다. 사용자가 대기 자세와 구별되는 자세를 가지는 것은, 동작(1030)을 수행하는 전자 장치에 의하여 식별될 수 있다. 사용자가 회전 모션을 수행하는 것이 불가능한 것은, 동작(1040)을 수행함에 따라 전자 장치에 의하여 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 도 9의 동작(950)과 유사하게 동작(1050)을 수행할 수 있다.

[140] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는 실패 시점을 나타내는 각도 및 각속도의 변화를 식별하는 것에 응답하여, 사용자의 관절로 출력되는 토크의 강도를 줄일 수 있다. 토크의 강도가 줄어듦에 따라, 사용자는 감소된 운동량에 기반하여 근력 강화 운동을 완료할 수 있다. 이하에서는, 도 11을 참고하여, 전자 장치가 외부 전자 장치로부터 도 10의 제1 파라미터 및 제2 파라미터와 상이한 타입의 파라미터를 식별하는 일 실시예에서, 전자 장치가 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[141] 도 11은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 회전 모션을 유지하기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 11의 전자 장치는 도 1 내지 도 2, 도 5 내지 도 8의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4 및/또는 도 9 내지 도 10의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 11의 동작들 중 적어도 하나는 도 1의 전자 장치(101) 및/또는 도 1의 프로세서(110)에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 동작들(920, 930, 940, 950)이, 도 11의 동작들 중 적어도 하나와 관련될 수 있다. 이하에서, 도 9 내지 도 10의 설명과 중복되는 설명이 생략된다.

[142] 도 11을 참고하면, 동작(1110)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 동작(920) 및/또는 도 10의 동작(1010)과 유사하게 동작(1110)을 수행할 수 있다.

[143] 도 11을 참고하면, 동작(1120)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도

9의 동작(930) 및/또는 도 10의 동작(1020)과 유사하게 동작(1120)을 수행할 수 있다.

[144] 도 11을 참고하면, 동작(1130)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 외부 전자 장치로부터, 사용자의 심박수를 나타내는 제3 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는, 도 1의 외부 전자 장치(192) 및/또는 외부 전자 장치(194)와 같이, 사용자의 심박수를 측정 가능한 센서를 포함하는 외부 전자 장치와 연결될 수 있다. 사용자의 심박수를 측정 가능한 센서를 포함하는 외부 전자 장치를 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 동작(1130)을 포함하는 도 11의 동작들 중 적어도 하나를 수행할 수 있다.

[145] 도 11을 참고하면, 동작(1140)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(1130)의 제3 파라미터가 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1120)에 기반하여 식별되는 사용자의 심박수가, 지정된 증가율 이상의 증가율에 기반하여 증가하는지 여부, 또는 지정된 임계치를 초과하는지 여부를 판단할 수 있다. 동작(1140)의 지정된 조건은, 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 실패 시점을 판단하기 위한 지정된 조건과 관련될 수 있다. 예를 들어, 표 1의 조건들(C1, C2)이 동작(1140)의 지정된 조건의 일 예에 대응할 수 있다.

[146] 제3 파라미터가 지정된 조건을 만족함을 식별하는 것에 응답하여(1140-예), 동작(1150)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 파라미터 또는 제2 파라미터 중 적어도 하나가, 토크의 강도를 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 파라미터에 의해 지시되는 관절의 각도가 지정된 조건(예, 도 10의 동작(1030) 및/또는 표 1의 조건들(A1, A2))을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 파라미터에 의해 지시되는 관절의 각속도가 지정된 조건(예, 도 10의 동작(1040) 및/또는 표 1의 조건들(B1, B2))을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다.
동작(1150)에 따라 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중 어느 파라미터도 지정된 조건을 만족하지 않는 경우(1150-아니오), 전자 장치는 동작들(1120, 1130)에 기반하여, 제1 파라미터 내지 제3 파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다. 전자 장치가 동작들(1120, 1130)에 기반하여 제1 파라미터 내지 제3 파라미터를 식별하는 것을 유지하는 것은, 동작(1110)의 토크를 출력하는 동안 수행될 수 있다.

[147] 제3 파라미터가 지정된 조건을 만족하지 않음을 식별하는 것에 응답하여(1140-아니오), 동작(1160)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 파라미터 및 제2 파라미터 전부가, 토크의 강도를 변경하기 위한 지정된 조건들을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치는 도 10의 동작들(1030, 1040)과 유사하게 동작(1160)을 수행할 수 있다. 동작(1160)에 따라 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중 어느 파라미터도 지정된 조건을 만족하지 않는 경우(1160-아니오), 전자 장치는 동작들(1120, 1130)에 기반하여 제1 파라미터 내지 제3 파라미터를 식별할 수 있다.

[148] 동작(1150)에 따라 제1 파라미터 또는 제2 파라미터 중 지정된 조건을 만족하는 적어도 하나의 파라미터를 식별하거나(1150-예), 또는 동작(1160)에 따라 제1 파라미터 및 제2 파라미터 전부가 지정된 조건들을 만족하는 경우(1160-예), 동작(1170)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 토크의 강도를 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 동작(950) 및/또는 도 10의 동작(1050)과 유사하게 동작(1170)을 수행할 수 있다.

[149] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는 실패 시점을 나타내는 심박수의 변화를 식별하는 것에 응답하여, 각도 및 각속도에 기반하여 실패 시점을 판단하는 것을 완화할 수 있다. 예를 들어, 도 10과 같이 각도 및 각속도 모두가 실패 시점과 관련된 지정된 조건을 만족하는 것과 다르게, 실패 시점을 나타내는 심박수의 변화를 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는 각도 또는 각속도가 실패 시점과 관련된 지정된 조건을 만족하는지 여부에 기반하여, 관절로 출력되는 토크의 강도를 줄일 수 있다.

[150] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는 실패 시점을 나타내는 각도 및 각속도의 변화를 식별하는 것에 응답하여, 사용자의 관절로 출력되는 토크의 강도를 줄일 수 있다. 토크의 강도가 줄어듦에 따라, 사용자는 감소된 운동량에 기반하여 근력 강화 운동을 완료할 수 있다. 이하에서는, 도 12를 참고하여, 토크의 강도를 줄인 이후, 전자 장치가 추가적인 실패 시점의 도래를 식별하는 것에 응답하여 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[151] 도 12는 일 실시예에 따른 전자 장치가, 사용자의 회전 모션을 가이드하기 위하여 수행하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 12의 전자 장치는 도 1 내지 도 2, 도 5 내지 도 8의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4 및/또는 도 9 내지 도 11의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 12의 동작들 중 적어도 하나는 도 1의 전자 장치(101) 및/또는 도 1의 프로세서(110)에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 도 9의 동작들(950, 960, 970)이, 도 12의 동작들 중 적어도 하나와 관련될 수 있다. 이하에서, 도 9 내지 도 11의 설명과 중복되는 설명이 생략된다.

[152] 도 12를 참고하면, 동작(1210)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 사용자로부터 입력된 정보에 기반하는 제1 강도 미만의 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 동작(950), 도 10의 동작(1050) 및/또는 도 11의 동작(1170)과 유사하게, 동작(1210)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 동작(1210)은, 도 3의 모드(330)로 스위칭된 전자 장치에 의하여 수행될 수 있다.

[153] 도 12를 참고하면, 동작(1220)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 10의 동작(1020) 및/또는 도 11의 동작(1120)과 유사하게, 동작(1220)을 수행할 수 있다.

[154] 도 12를 참고하면, 동작(1230)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 파라미터 및 제2 파라미터 전부가, 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 지정된 조건은, 근력 강화 운동을 수행하는 사용자의 실패 시점을 판단하기 위한 지정된 조건과 관련될 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제1 파라미터에 의해 지시되는 각도가, 대기 자세에 대응하는 지정된 각도와 상이한 각도에 기반하는 지정된 범위 내에서, 지정된 시간 구간 동안 유지됨을 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 제2 파라미터에 의해 지시되는 각속도가, 근력 강화 운동과 관련된 회전 모션의 중단을 나타내는 지정된 범위 내에서, 지정된 시간 구간 동안 유지됨을 식별할 수 있다. 예를 들어, 표 2의 각도와 관련된 조건(A3) 및 각속도와 관련된 조건(B3)이, 동작(1230)의 지정된 조건의 일 예에 대응할 수 있다.

[155] 제1 파라미터 및 제2 파라미터가 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 동시에 만족하지 않는 경우(1230-아니오), 동작(1240)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 제1 파라미터 또는 제2 파라미터 중 어느 하나가, 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하는지 여부를 판단할 수 있다. 동작(1240)의 지정된 조건은 동작(1230)의 지정된 조건에 대응할 수 있다. 동작들(1230, 1240)에 기반하여, 일 실시예에 따른 전자 장치는 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중에서 지정된 조건을 만족하는 파라미터의 개수를 식별할 수 있다. 예를 들어, 동작(1230)은, 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중에서 지정된 조건을 만족하는 파라미터의 개수가 2 이상인지 여부를 판단하는 동작에 대응할 수 있다. 예를 들어, 동작(1240)은, 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중에서 지정된 조건을 만족하는 파라미터의 개수가 1에 대응하는지 여부를 판단하는 동작에 대응할 수 있다.

[156] 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중 어느 파라미터도 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하지 않는 경우(1240-아니오), 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(1220)에 기반하여 제1 파라미터 및 제2 파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다. 전자 장치가 제1 파라미터 및 제2 파라미터를 식별하는 것을 유지하는 것은, 동작(1210)에 기반하여 토크의 출력을 유지하면서 수행될 수 있다.

[157] 제1 파라미터 및 제2 파라미터 중 일 파라미터가 동작(1240)의 지정된 조건을 만족함을 식별하는 것에 응답하여(1240-예), 동작(1250)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 토크의 강도를 줄일 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1210)의 강도 미만으로, 토크의 강도를 줄일 수 있다. 전자 장치가 동작들(1240)에 기반하여 동작(1250)을 반복적으로 수행함에 따라, 전자 장치가 액추에이터를 이용하여 관절로 출력하는 토크의 강도가 점진적으로 줄어들 수 있다. 도 12를 참고하면, 동작(1250)을 수행한 전자 장치는 동작들(1220, 1230, 1240)을 계속적으로 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1250)에 기반하여 조절된 토크를 출력함과 동시에, 동작(1220)에 기반하여 제1 파라미터 내지 제2

파라미터를 식별하는 것을 유지할 수 있다.

[158] 제1 파라미터 및 제2 파라미터가 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 동시에 만족하는 경우(1230-예), 동작(1260)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 토크의 방향을, 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경할 수 있다. 예를 들어, 동작(1210)의 제2 방향에 기반하는 토크를 출력하는 것과 독립적으로, 전자 장치는 동작(1260)에 기반하여, 토크의 방향을 제1 방향에 기반하는 방향으로 스위칭할 수 있다. 동작(910)에서 상술된 바와 같이, 상기 제1 방향은, 대기 자세로 복원하기 위한 사용자의 회전 모션의 방향에 대응할 수 있다. 전자 장치가 액추에이터를 이용하여 출력하는 토크의 방향을, 동작(1210)의 제2 방향에 기반하는 방향으로부터 제1 방향에 기반하는 방향으로 스위칭함에 따라, 전자 장치는 대기 자세로 복원하기 위한 사용자의 회전 모션을 촉진하는 토크를 출력할 수 있다. 전자 장치는 동작(1260)을, 예를 들어, 도 3의 모드(340)로 스위칭됨에 따라 수행할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 9의 동작(970)과 유사하게, 동작(1260)을 수행할 수 있다. 예를 들어, 동작(1260) 이후, 일 실시예에 따른 전자 장치는 도 9의 동작(970) 이후의 동작(예, 동작들(980, 990))을 수행할 수 있다.

[159] 이하에서는, 도 13을 참고하여, 일 실시예에 따른 전자 장치가 사용자의 넘어짐을 식별하는 것에 응답하여 수행하는 동작이 상세히 설명된다.

[160] 도 13은 일 실시예에 따른 전자 장치가, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 13의 전자 장치는 도 1 내지 도 2, 도 5 내지 도 8의 전자 장치(101) 및/또는 도 3 내지 도 4 및/또는 도 9 내지 도 12의 전자 장치의 일 예에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 13의 동작들 중 적어도 하나는 도 1의 전자 장치(101) 및/또는 도 1의 프로세서(110)에 의해 수행될 수 있다. 도 13의 동작들 중 적어도 하나는, 예를 들어, 도 9 내지 도 12의 동작들과 독립적으로 수행될 수 있다.

[161] 도 13을 참고하면, 동작(1310)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 액추에이터를 이용하여 토크를 출력할 수 있다. 상기 동작(1310)은, 예를 들어, 도 9의 동작들(920, 950, 970), 도 10의 동작들(1010, 1050), 도 11의 동작들(1110, 1170) 및/또는 도 12의 동작들(1210, 1250, 1260)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 도 3의 수동 모드에 대응하는 모드(310)와 다른 모드들(320, 330, 340)에서, 동작(1310)을 포함하는 도 13의 동작들을 수행할 수 있다.

[162] 도 13을 참고하면, 동작(1320)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 전자 장치의 모션을 나타내는 파라미터를 식별할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 적어도 하나의 센서(예, 도 1의 센서(150))를 이용하여, 전자 장치의 모션을 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 식별할 수 있다. 전자 장치는 IMU 센서와 같이, 전자 장치에 작용하는 가속도의 방향 및/또는 크기를 나타내는 하나 이상의 파라미터들을 식별할 수 있다.

[163] 도 13을 참고하면, 동작(1330)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(1320)에 기반하여 식별된 파라미터에 기반하여, 관절의 회전 모션과 구별되는 다른

모션을 식별하였는지 여부를 판단할 수 있다. 상기 다른 모션은, 근력 강화 운동과 관련된 사용자의 모션(예, 상기 회전 모션)과 상이한 모션으로, 예를 들어, 도 8의 시점 t2 이후의 사용자의 모션과 같이, 사용자가 넘어지는 모션에 대응할 수 있다. 상기 다른 모션을 식별하기 이전에(1330-아니오), 전자 장치는 동작들(1320, 1330)에 기반하여, 다른 모션을 식별하는 것을 유지할 수 있다.

[164] 관절의 회전 모션과 구별되는 다른 모션을 식별하는 것에 응답하여(1330-예), 동작(1340)에서, 일 실시예에 따른 전자 장치는 동작(1310)에 기반하여 토크를 출력하는 것을 적어도 일시적으로 중단할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치는 동작(1310)에 기반하여 액추에이터에 대응하는 관절의 회전 모션을 방해 또는 촉진하는 토크를 출력하는 것을 중단할 수 있다. 전자 장치가 동작(1340)에 기반하여 토크를 출력함을 중단함에 따라, 동작(1310)의 토크가 상기 다른 모션(예, 사용자의 넘어짐)과 결합되어 의한 사용자의 부상을 야기하는 것이 방지될 수 있다. 동작(1340)은, 예를 들어, 도 3의 모드(310)으로 스위칭된 전자 장치에 의하여 수행될 수 있다.

[165] 도 13을 참고하면, 전자 장치는 동작들(1320, 1330, 1340)을, 도 9 내지 도 12의 동작들과 독립적으로 전자 장치에서 실행되는 프로세스(예, 스레드)를 이용하여 수행할 수 있다. 이 경우, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 사용자가 근력 강화 운동을 수행하는 동안 발생하는 사용자의 넘어짐에 대응할 수 있다.

[166] 상술한 바와 같이, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 사용자의 근력 강화 운동을, 사용자로부터 수신된 목표 중량에 기반하여 보조할 수 있다(예, 도 3의 모드(320)). 전자 장치가 근력 강화 운동을 보조하는 것은, 예를 들어, 사용자의 하나 이상의 관절들 각각에 대응하는 하나 이상의 액추에이터들을 이용하여, 상기 하나 이상의 관절들로 상기 목표 중량에 대응하는 강도의 토크를 출력함에 따라 수행될 수 있다. 사용자가 실패 시점에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 전자 장치는, 근력 강화 운동을 계속적으로 수행할 수 있도록, 상기 목표 중량 미만의 중량에 기반하여, 상기 토크를 출력할 수 있다(예, 도 3의 모드(330)). 또는, 전자 장치는 근력 강화 운동에 기반하는 사용자의 모션을 촉진하는 토크를 출력할 수 있다(예, 도 3의 모드(340)). 전자 장치가 근력 강화 운동과 관련된 토크를 조절하는 것은, 적어도 하나의 센서를 식별되는 하나 이상의 관절들의 각도, 각속도 또는 전자 장치와 연결된 외부 전자 장치로부터 수신되는 사용자와 관련된 데이터(예, 심박수를 나타내는 데이터) 중 적어도 하나에 기반하여 수행될 수 있다.

[167] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치(electronic device)는, 상기 전자 장치의 사용자의 관절과 관련된 액추에이터, 적어도 하나의 센서, 하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리, 및 상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해

지시되는 제1 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 및 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된 기간(duration) 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다.

[168] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 관절의 상기 회전 모션에 의해 야기되는 상기 전자 장치의 모션을 측정하기 위한 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서에 대응하는 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 각도 또는 각속도 중 적어도 하나를 나타내는 상기 데이터를 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 데이터에 의해 나타내어지는 상기 각도 또는 상기 각속도 중 적어도 하나에 기반하여, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터 상기 제2 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다.

[169] 예를 들어, 상기 전자 장치는, 외부 전자 장치와 통신하기 위한 통신 회로를 더 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 외부 전자 장치로부터 상기 사용자의 심박수를 식별하고, 상기 심박수 또는 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 상기 제2 강도로 조절할 수 있다.

[170] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간과 구별되는 다른 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제2 강도와 구별되고, 상기 관절의 자세를 제1 자세로 변경하는 것을 유지하기 위한, 제3 강도로 조절할 수 있다.

[171] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 회전 모션에 의해 상기 관절의 자세가, 제1 자세로부터 제2 자세로 변경되는 제1 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로 조절하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제1 시간 구간과 구별되고, 상기 관절의 자세가, 상기 회전 모션에 의해 상기 제2 자세로부터 상기 제1 자세로 변경되는 제2 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 것을 적어도 일시적으로 중단(cease at least temporarily)할 수 있다.

[172] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 관절의 자세가 상기 회전 모션에 의하여 주기적으로 변경된 횟수가, 상기 정보에 의해 지시되는

지정된 횟수에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도와 상이한 상기 제2 강도로 조절할 수 있다.

[173] 예를 들어, 상기 전자 장치는, 스피커를 더 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제2 강도로 조절한 이후, 상기 스피커를 통하여 상기 회전 모션을 가이드하기 위한 음성 신호를 출력할 수 있다.

[174] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제1 강도 또는 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여 상기 전자 장치의 모션을 나타내는 다른 데이터를 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 다른 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션과 구별되는 다른 모션의 발생을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제1 강도 또는 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 것을 적어도 일시적으로 중단할 수 있다.

[175] 예를 들어, 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 회전 모션의 강도를 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 조절한 이후, 상기 식별된 파라미터가 상기 지정된 범위 내에서 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제2 강도 미만의 제3 강도로 조절할 수 있다.

[176] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치의 방법은, 상기 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에서 제1 방향을 따라 회전하는 회전 모션(rotational motion)을 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 전자 장치에 포함되고, 상기 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 토크에 의해 변경된 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 제1 시간 구간 동안 제1 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 및 상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 제2 시간 구간 동안 제2 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 방향을, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

[177] 예를 들어, 상기 전자 장치의 방법은, 상기 제1 방향과 구별되는 상기 제2 방향을 따라 회전하는 상기 관절의 다른 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여,

상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 포함할 수 있다.

[178] 예를 들어, 상기 토크를 출력하는 동작은, 상기 전자 장치의 메모리 내에서, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 상기 제1 강도에 기반하여, 상기 토크를 출력하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은, 상기 제1 강도를 가지는 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 관절의 자세가 상기 제1 방향을 따라 지정된 자세로 변경된 횟수가, 상기 정보에 의해 지시되는 횟수에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제1 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작을 포함할 수 있다.

[179] 예를 들어, 상기 파라미터를 식별하는 동작은, 상기 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은, 상기 제1 파라미터가 상기 제1 시간 구간 동안 상기 제1 범위 내에 포함되고, 및 상기 제2 파라미터 상기 제1 시간 구간 동안 제3 범위 내에 포함됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[180] 예를 들어, 상기 파라미터를 식별하는 동작은, 상기 전자 장치에 포함된 통신 회로를 이용하여, 상기 전자 장치와 구별되는 외부 전자 장치로부터, 상기 사용자의 심박수를 나타내는 제3 파라미터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은, 상기 제3 파라미터가 제4 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하고, 상기 제1 파라미터가 상기 제1 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은, 상기 제3 파라미터가 제4 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하고, 상기 제2 파라미터가 제3 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[181] 예를 들어, 상기 전자 장치의 방법은, 상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 전자 장치에 포함된 스피커를 통하여 지정된 음성 신호를 출력하는 것을 개시하는 동작을 포함할 수 있다.

[182] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치의 방법은, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 및 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된

기간(duration) 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[183] 예를 들어, 상기 파라미터를 식별하는 동작은, 상기 관절의 상기 회전 모션에 의해 야기되는 상기 전자 장치의 모션을 측정하기 위한 IMU 센서를 이용하여, 상기 관절의 각도 또는 각속도 중 적어도 하나를 나타내는 상기 데이터를 식별하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 파라미터를 식별하는 동작은, 상기 데이터에 의해 나타내어지는 상기 각도 또는 상기 각속도 중 적어도 하나에 기반하여, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터 제2 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[184] 예를 들어, 상기 전자 장치의 방법은, 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간과 구별되는 다른 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제2 강도와 구별되고, 상기 관절의 자세를 제1 자세로 변경하는 것을 유지하기 위한, 제3 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[185] 예를 들어, 상기 전자 장치의 방법은, 상기 회전 모션에 의해 상기 관절의 자세가, 제1 자세로부터 제2 자세로 변경되는 제1 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다. 상기 방법은, 상기 제1 시간 구간과 구별되고, 상기 관절의 자세가, 상기 회전 모션에 의해 상기 제2 자세로부터 상기 제1 자세로 변경되는 제2 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 것을 적어도 일시적으로 중단하는 동작을 포함할 수 있다.

[186] 예를 들어, 상기 전자 장치의 방법은, 상기 회전 모션의 강도를 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 조절한 이후, 상기 식별된 파라미터가 상기 지정된 범위 내에서 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제2 강도 미만의 제3 강도로 조절하는 동작을 포함할 수 있다.

[187] 상술한 바와 같은, 일 실시예에 따른 전자 장치는, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에 대응하는 액추에이터, 적어도 하나의 센서, 하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리, 및 상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 사용자의 관절에서 제1 방향을 따라 회전하는 회전 모션을 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는 토크를 출력하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를

출력하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 토크에 의해 변경된 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 제1 시간 구간 동안 제1 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경하도록, 구성될 수 있다. 상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에, 상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 제2 시간 구간 동안 제2 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 방향을, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경하도록, 구성될 수 있다.

[188] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 어플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.

[189] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 컴퓨터 저장 매체 또는 장치에 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에

저장될 수 있다.

[190] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 이때, 매체는 컴퓨터로 실행 가능한 프로그램을 계속 저장하거나, 실행 또는 다운로드를 위해 임시 저장하는 것일 수도 있다. 또한, 매체는 단일 또는 수 개의 하드웨어가 결합된 형태의 다양한 기록수단 또는 저장수단일 수 있는데, 어떤 컴퓨터 시스템에 직접 접속되는 매체에 한정되지 않고, 네트워크 상에 분산 존재하는 것일 수도 있다. 매체의 예시로는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM 및 DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical medium), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등을 포함하여 프로그램 명령어가 저장되도록 구성된 것이 있을 수 있다. 또한, 다른 매체의 예시로, 어플리케이션을 유통하는 앱 스토어나 기타 다양한 소프트웨어를 공급 내지 유통하는 사이트, 서버 등에서 관리하는 기록매체 내지 저장매체도 들 수 있다.

[191] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

[192] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

청구범위

[청구항 1] 전자 장치(electronic device)에 있어서,
상기 전자 장치의 사용자의 관절과 관련된 액추에이터;
적어도 하나의 센서;
하나 이상의 인스트럭션들을 저장하는 메모리; 및
상기 액추에이터, 상기 적어도 하나의 센서 및 상기 메모리와 작동적으로 결합된 프로세서를 포함하고,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 액추에이터를 이용하여, 상기 관절의 회전 모션의 강도를, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 제1 강도로 조절하고;
상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하고; 및
상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션이 지정된 기간(duration) 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 제2 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 관절의 상기 회전 모션에 의해 야기되는 상기 전자 장치의 모션을 측정하기 위한 IMU(Inertial Measurement Unit) 센서에 대응하는 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 관절의 각도 또는 각속도 중 적어도 하나를 나타내는 상기 데이터를 식별하고;
상기 데이터에 의해 나타내어지는 상기 각도 또는 상기 각속도 중 적어도 하나에 기반하여, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로부터 상기 제2 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 3] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전자 장치는,
외부 전자 장치와 통신하기 위한 통신 회로를 더 포함하고,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 외부 전자 장치로부터 상기 사용자의 심박수를 식별하고;
상기 심박수 또는 상기 식별된 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를 상기 제1 강도로부터, 상기 제1 강도와 상이한 상기 제2 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 4] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,

상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 회전 모션이 상기 지정된 기간과 구별되는 다른 지정된 기간 동안 중단됨을 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제2 강도와 구별되고, 상기 관절의 자세를 상기 제1 지정된 자세로 변경하는 것을 유지하기 위한, 제3 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 5] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 회전 모션에 의해 상기 관절의 자세가, 제1 자세로부터 제2 자세로 변경되는 제1 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도로 조절하고,
상기 제1 시간 구간과 구별되고, 상기 관절의 자세가, 상기 회전 모션에 의해 상기 제2 자세로부터 상기 제1 자세로 변경되는 제2 시간 구간 내에서, 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 것을 적어도 일시적으로 중단(cease at least temporarily)하는 전자 장치.

[청구항 6] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 제1 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절한 이후, 상기 관절의 자세가 상기 회전 모션에 의하여 주기적으로 변경된 횟수가, 상기 정보에 의해 지시되는 지정된 횟수에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 상기 회전 모션의 강도를, 상기 제1 강도와 상이한 상기 제2 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 7] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 전자 장치는, 스피커를 더 포함하고,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 회전 모션의 강도를, 상기 제2 강도로 조절한 이후, 상기 스피커를 통하여 상기 회전 모션을 가이드하기 위한 음성 신호를 출력하는 전자 장치.

[청구항 8] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,
상기 제1 강도 또는 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여 상기 전자 장치의 모션을 나타내는 다른 데이터를 식별하고; 및
상기 다른 데이터에 기반하여, 상기 회전 모션과 구별되는 다른 모션의 발생을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제1 강도 또는 상기 제2 강도로 상기 회전 모션의 강도를 조절하는 것을 적어도 일시적으로 중단하는 전자 장치.

[청구항 9] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 프로세서는, 상기 하나 이상의 인스트럭션들을 실행할 시에,

상기 회전 모션의 강도를 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 조절한 이후, 상기 식별된 파라미터가 상기 지정된 범위 내에서 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제2 강도 미만의 제3 강도로 조절하는 전자 장치.

[청구항 10] 전자 장치의 방법에 있어서,
상기 전자 장치에 포함된 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 전자 장치의 사용자의 관절에서 제1 방향을 따라 회전하는 회전 모션(rotational motion)을 식별하는 동작;
상기 관절의 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 전자 장치에 포함되고, 상기 관절에 대응하는 액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 상기 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력하는 동작;
상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 적어도 하나의 센서를 이용하여, 상기 토크에 의해 변경된 상기 회전 모션을 나타내는 데이터를 식별하는 동작;
제1 시간 구간 동안 제1 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경하는 동작; 및
상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 제2 시간 구간 동안 제2 범위 내에서 유지되는 상기 회전 모션을 나타내는 상기 데이터를 식별하는 것에 적어도 기반하여, 상기 액추에이터를 이용하여, 상기 토크의 방향을, 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향 중 상기 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경하는 동작을 포함하는 방법.

[청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 제1 방향과 구별되는 상기 제2 방향을 따라 회전하는 상기 관절의 다른 회전 모션을 식별하는 것에 응답하여, 상기 액추에이터를 이용하여 상기 토크를 출력하는 것을 중단하는 동작을 더 포함하는 방법.

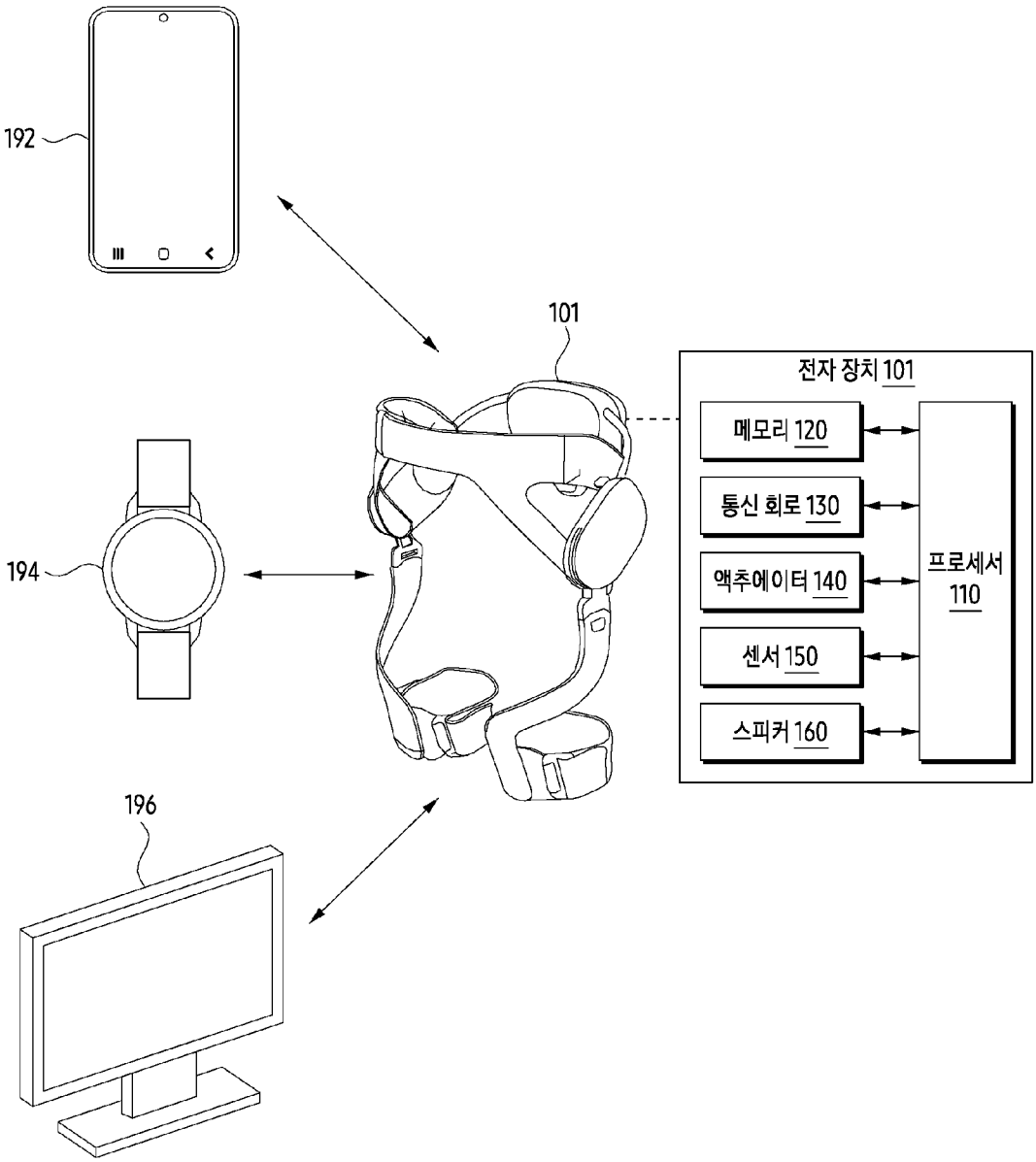
[청구항 12] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 토크를 출력하는 동작은,
상기 전자 장치의 메모리 내에서, 상기 사용자와 관련된 정보에 의해 지시되는 상기 제1 강도에 기반하여, 상기 토크를 출력하는 동작을 더 포함하고,
상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은,
상기 제1 강도를 가지는 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 관절의 자세가 상기 제1 방향을 따라 지정된 자세로 변경된 횟수가, 상기 정보에 의해 지시되는 횟수에 도달함을 식별하는 것에 응답하여, 상기 제1 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작을 더 포함하는 방법.

[청구항 13] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 파라미터를 식별하는 동작은,
상기 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별하는 동작을 더 포함하고;
상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은,
상기 제1 파라미터가 상기 제1 시간 구간 동안 상기 제1 범위 내에 포함되고, 및 상기 제2 파라미터 상기 제1 시간 구간 동안 제3 범위 내에 포함됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작을 더 포함하는 방법.

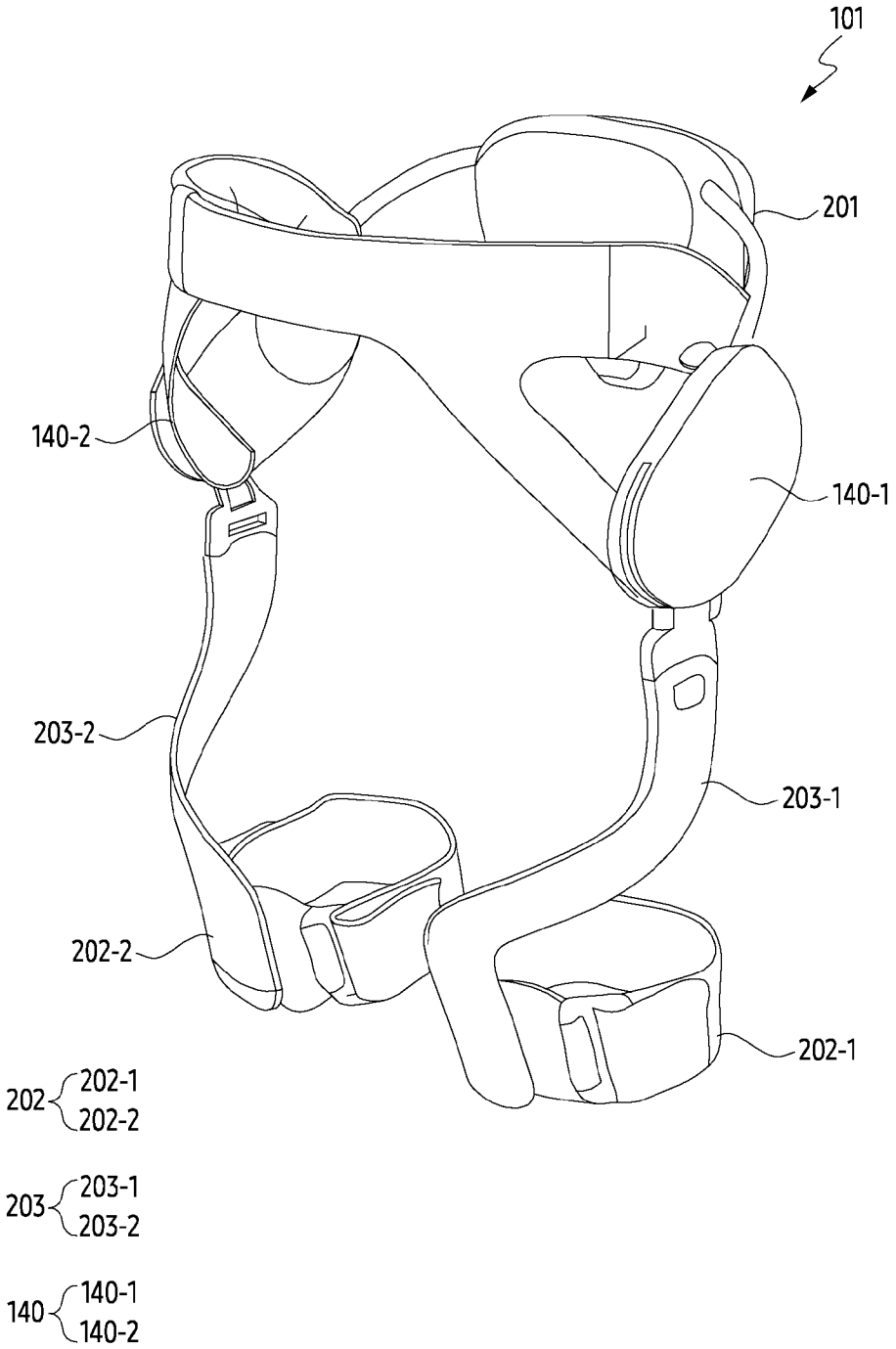
[청구항 14] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 파라미터를 식별하는 동작은,
상기 전자 장치에 포함된 통신 회로를 이용하여, 상기 전자 장치와 구별되는 외부 전자 장치로부터, 상기 사용자의 심박수를 나타내는 제3 파라미터를 식별하는 동작을 더 포함하고;
상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 변경하는 동작은,
상기 제3 파라미터가 제4 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하고, 상기 제1 파라미터가 상기 제1 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작; 및
상기 제3 파라미터가 제4 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하고, 상기 제2 파라미터가 제3 범위 내에서 상기 제1 시간 구간 동안 유지됨을 식별하는 것에 응답하여, 상기 토크의 강도를, 상기 제2 강도로 조절하는 동작을 더 포함하는 방법.

[청구항 15] 전술한 항들 중 어느 한 항에 있어서,
상기 제2 강도를 가지고, 상기 제2 방향에 기반하는 상기 토크를 출력하는 동안, 상기 전자 장치에 포함된 스피커를 통하여 지정된 음성 신호를 출력하는 것을 개시하는 동작을 더 포함하는 방법.

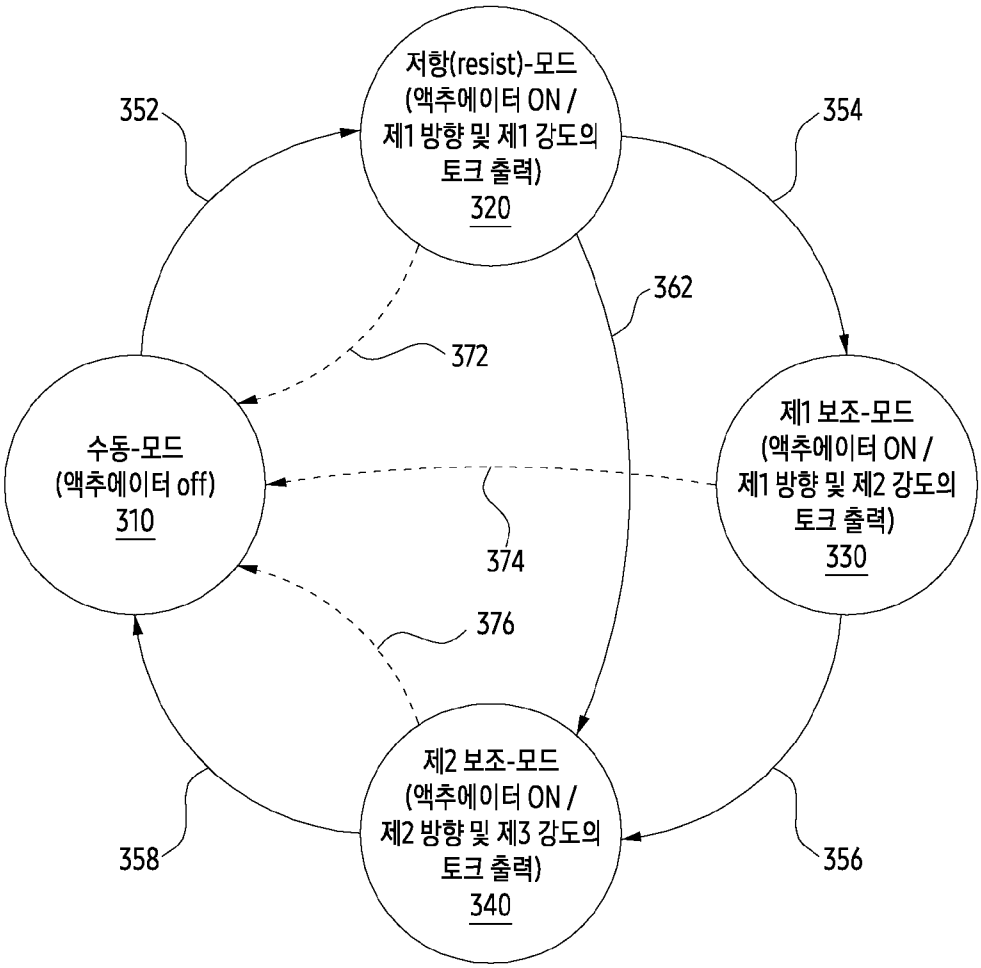
[도1]


192
101
194
196
전자 장치 101
메모리 120
통신 회로 130
액추에이터 140
센서 150
스피커 160
프로세서 110

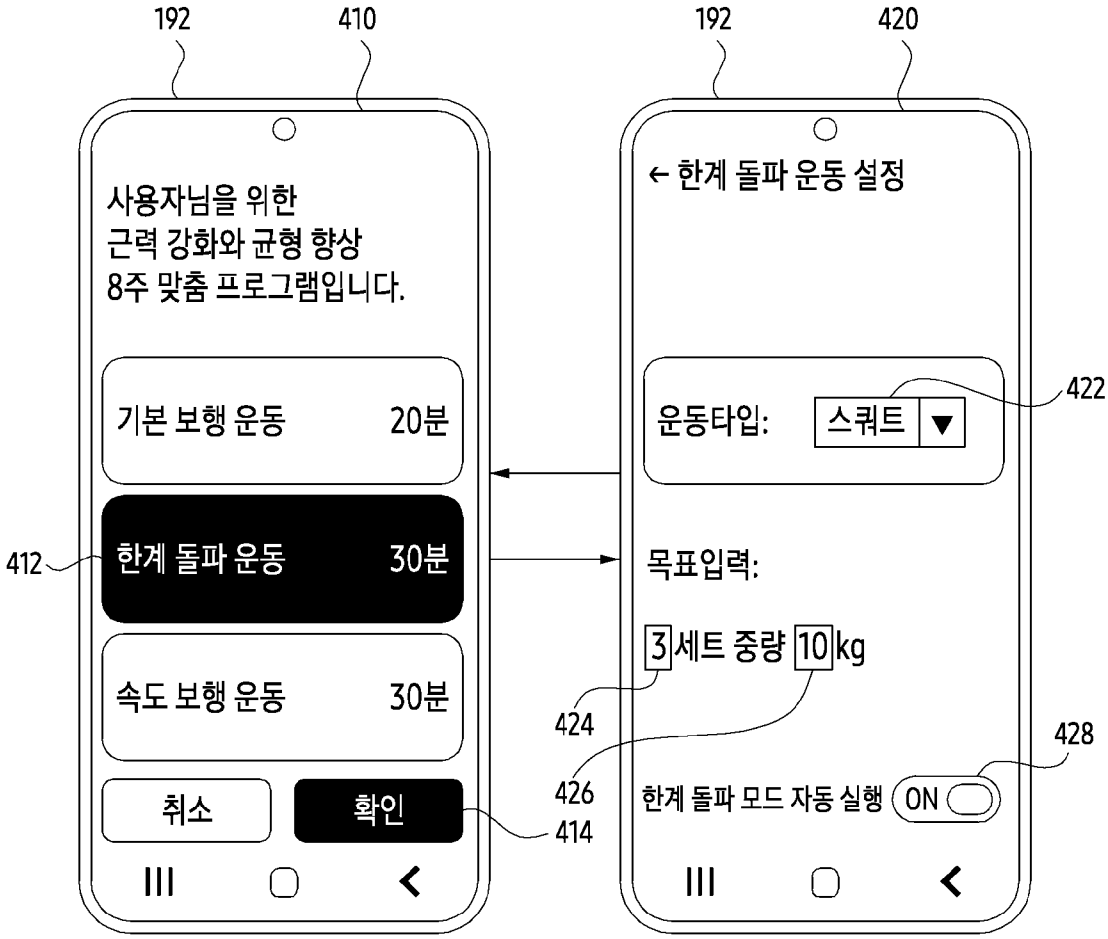
[도2]


101
201
140-2
140-1
203-2
203-1
202-2
202-1
202
202-1
202-2
203
203-1
203-2
140
140-1
140-2

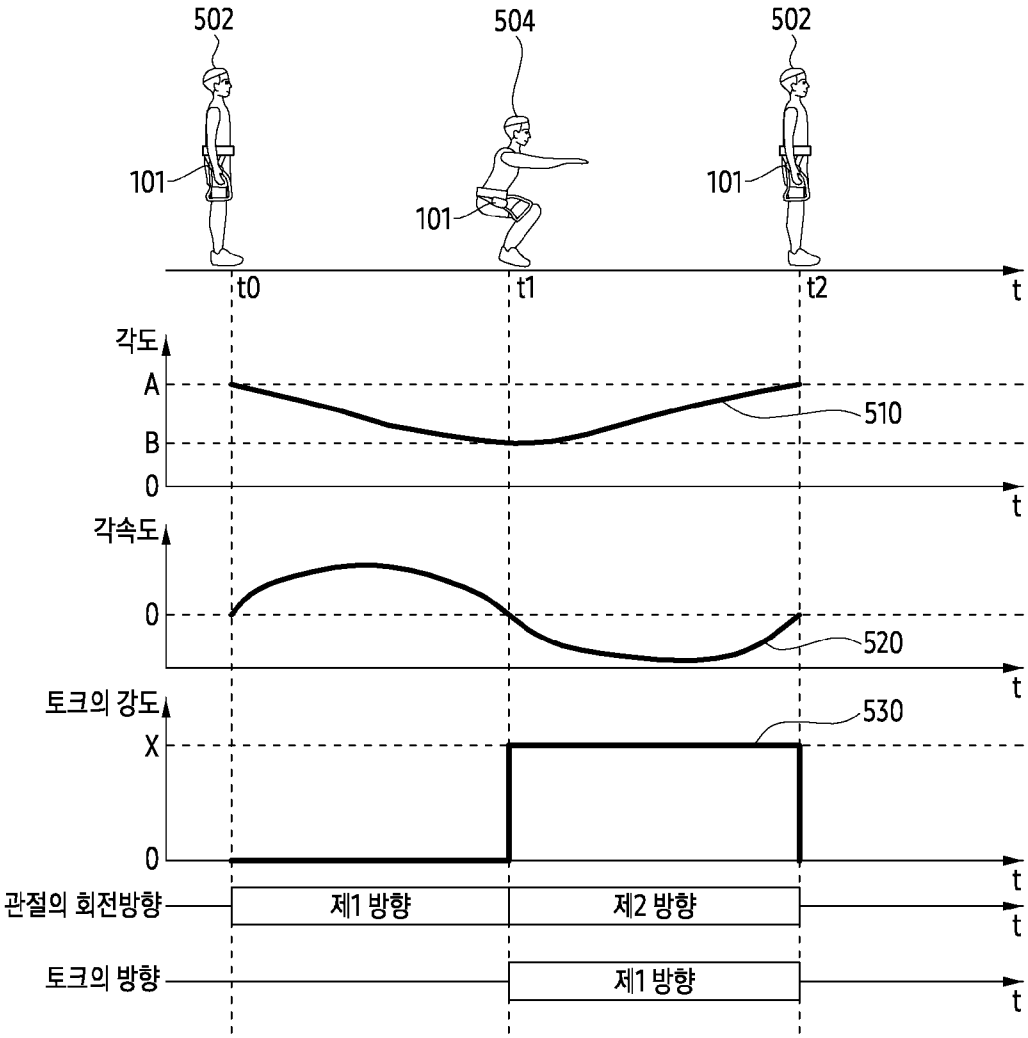
[도3]


저항(resist)-모드
(액추에이터 ON /
제1 방향 및 제1 강도의
토크 출력)
320
352
354
362
372
수동-모드
(액추에이터 off)
310
제1 보조-모드
(액추에이터 ON /
제1 방향 및 제2 강도의
토크 출력)
330
374
376
제2 보조-모드
(액추에이터 ON /
제2 방향 및 제3 강도의
토크 출력)
340
358
356

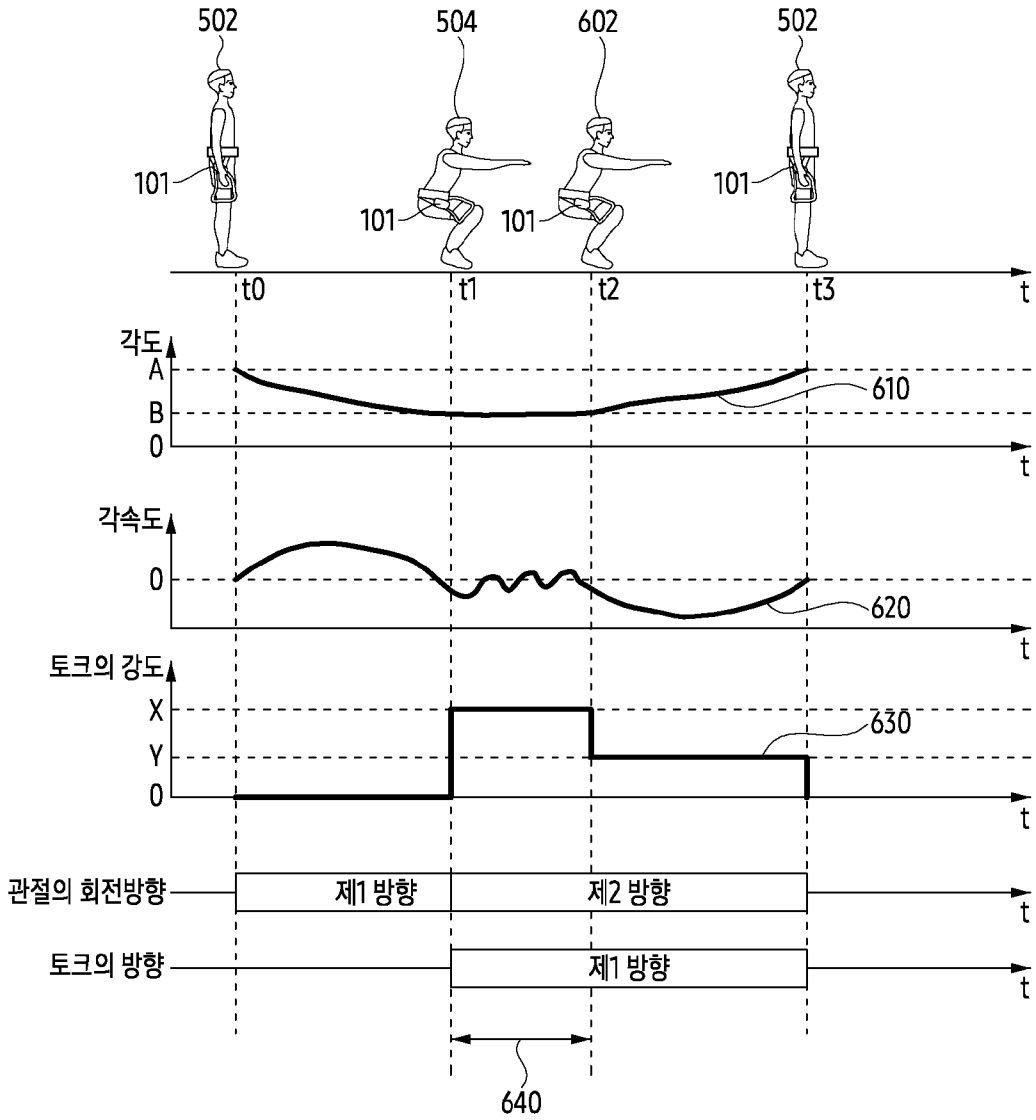
[도4]


192
410
192
420
사용자님을 위한
근력 강화와 균형 향상
8주 맞춤 프로그램입니다.
기본 보행 운동 20분
412
한계 돌파 운동 30분
속도 보행 운동 30분
취소
확인
414
← 한계 돌파 운동 설정
운동타입:
스쿼트
422
목표입력:
3 세트 중량 10 kg
424
426
428
한계 돌파 모드 자동 실행
ON

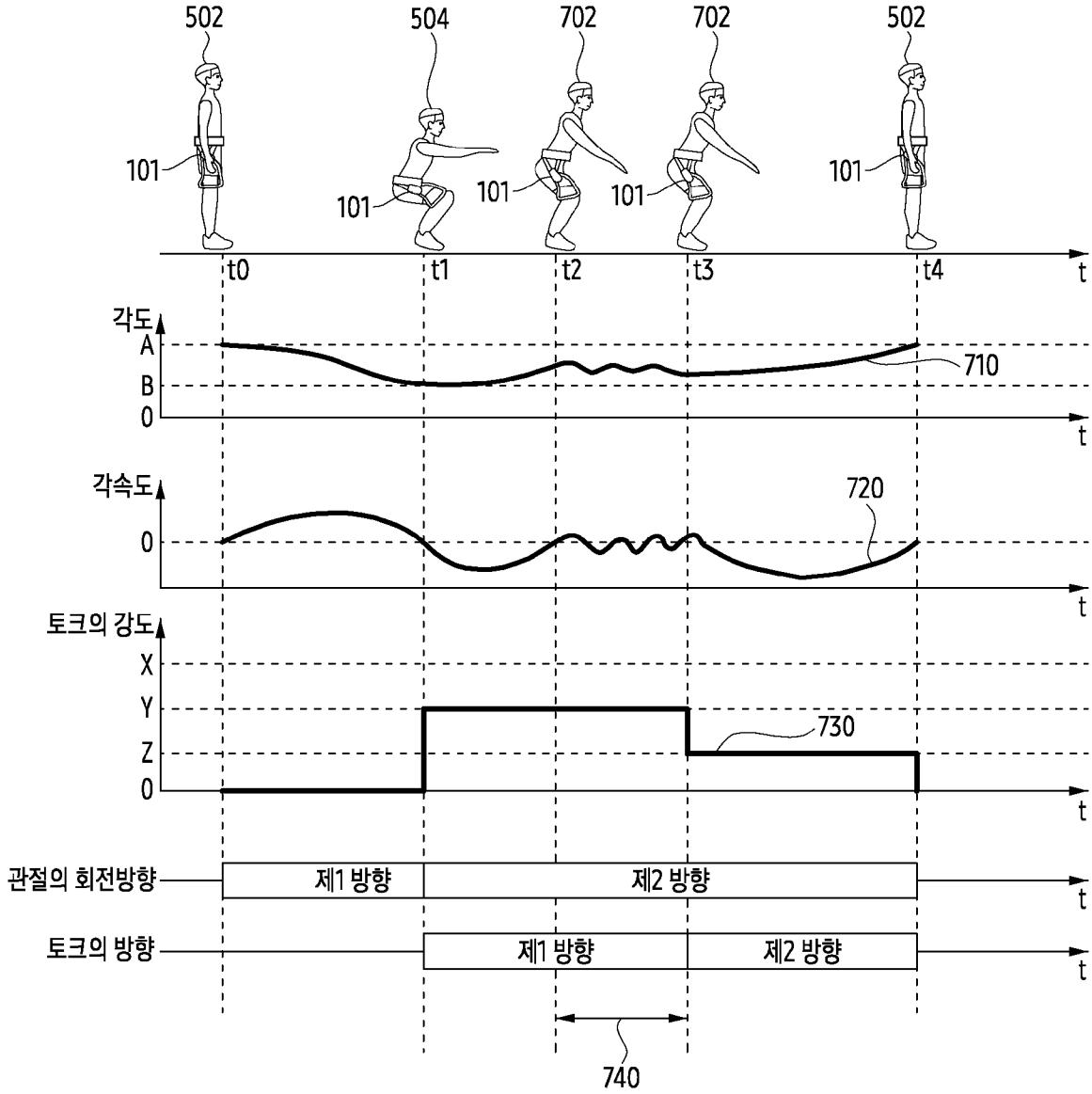
[도5]


502
504
502
101
101
101
t0
t1
t2
t
각도
A
B
0
510
t
각속도
0
520
t
토크의 강도
X
0
530
t
관절의 회전방향
제1 방향
제2 방향
t
토크의 방향
제1 방향
t

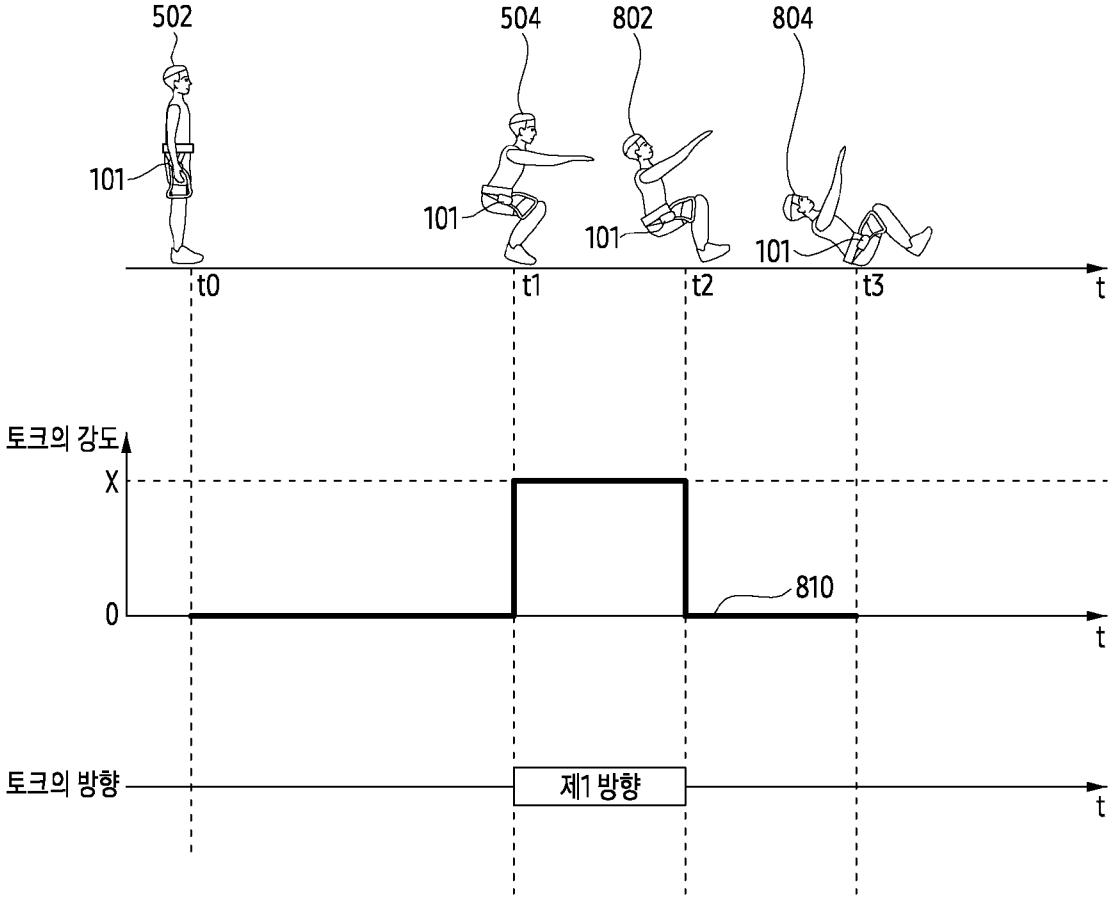
[도6]


502
504
602
502
101
101
101
101
t0
t1
t2
t3
t
각도
A
B
0
610
t
각속도
0
620
t
토크의 강도
X
Y
0
630
t
관절의 회전방향
제1 방향
제2 방향
t
토크의 방향
제1 방향
t
640

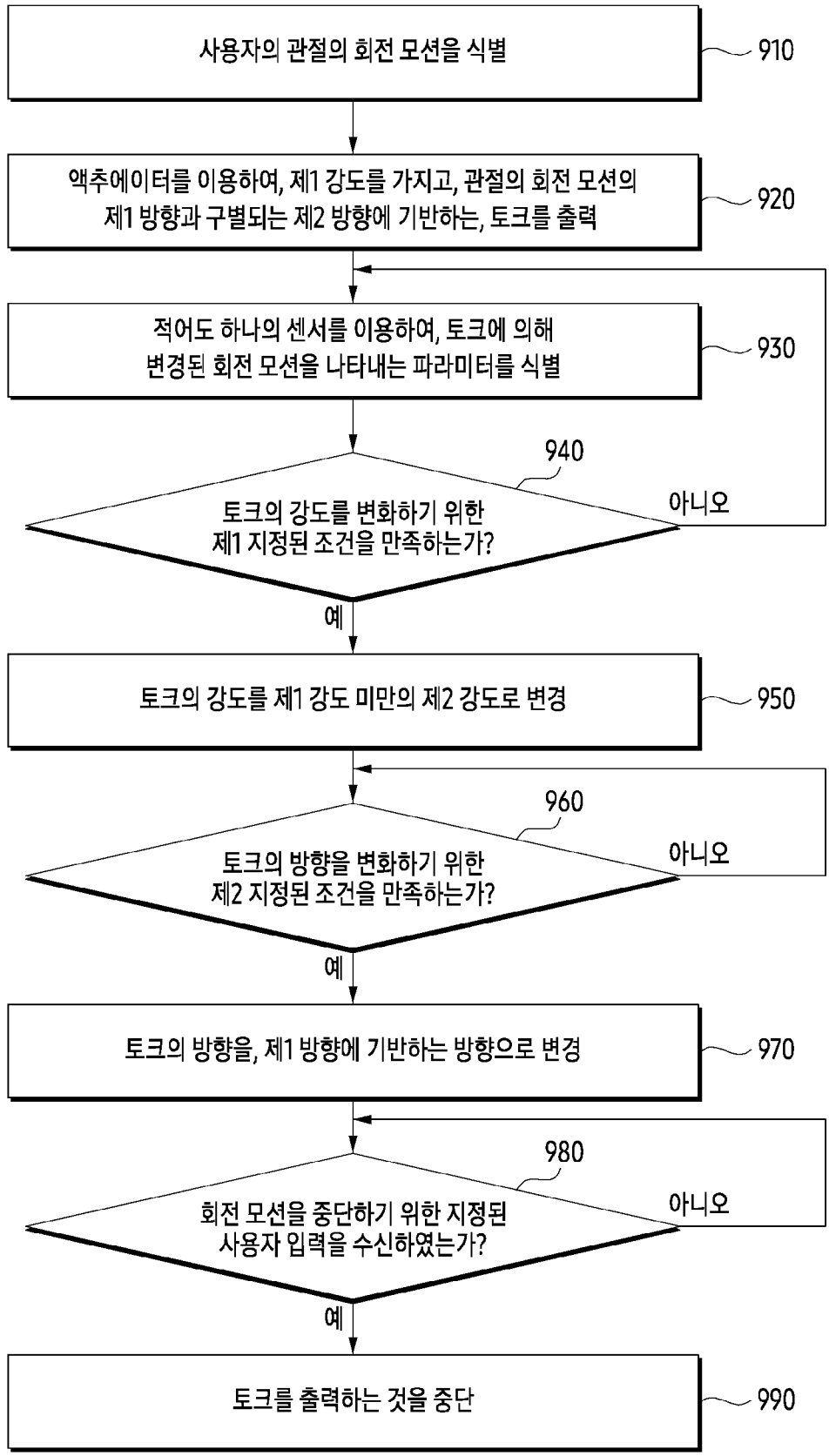
[도7]


502
504
702
702
502
101
101
101
101
101
t0
t1
t2
t3
t4
t
각도
A
B
0
710
t
각속도
0
720
t
토크의 강도
X
Y
Z
0
730
t
관절의 회전방향
제1 방향
제2 방향
t
토크의 방향
제1 방향
제2 방향
t
740

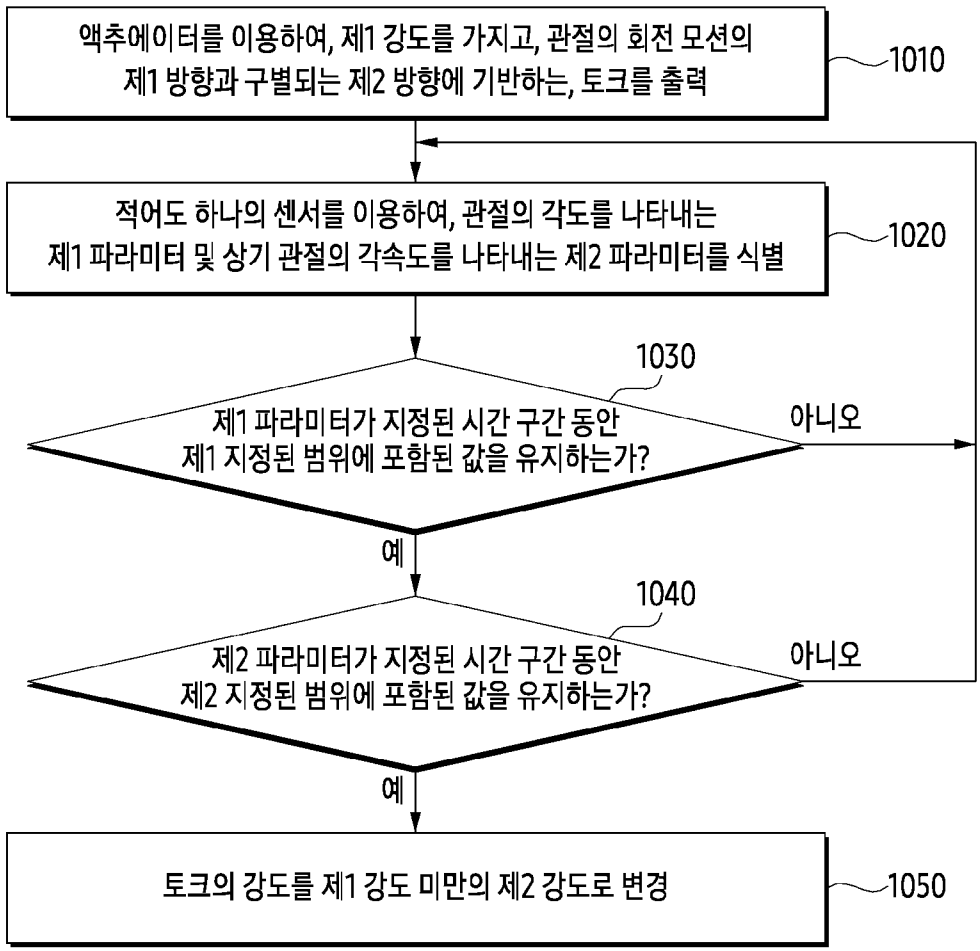
[도8]


502
504
802
804
101
101
101
101
t0
t1
t2
t3
t
토크의 강도
X
0
810
t
토크의 방향
제1 방향
t

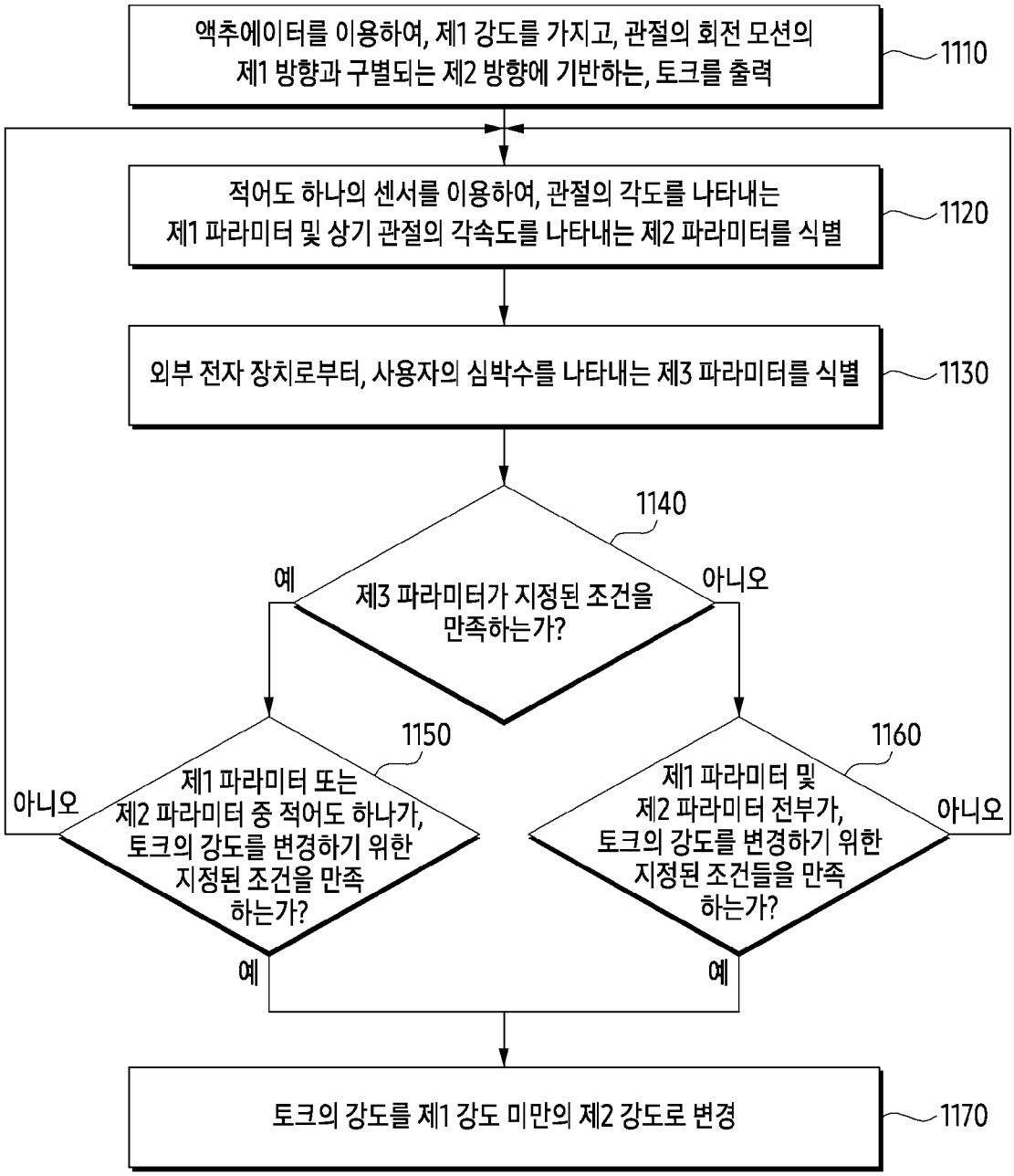
[도9]


사용자의 관절의 회전 모션을 식별
910
액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력
920
적어도 하나의 센서를 이용하여, 토크에 의해 변경된 회전 모션을 나타내는 파라미터를 식별
930
940
토크의 강도를 변화하기 위한 제1 지정된 조건을 만족하는가?
아니오
예
토크의 강도를 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경
950
960
토크의 방향을 변화하기 위한 제2 지정된 조건을 만족하는가?
아니오
예
토크의 방향을, 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경
970
980
회전 모션을 중단하기 위한 지정된 사용자 입력을 수신하였는가?
아니오
예
토크를 출력하는 것을 중단
990

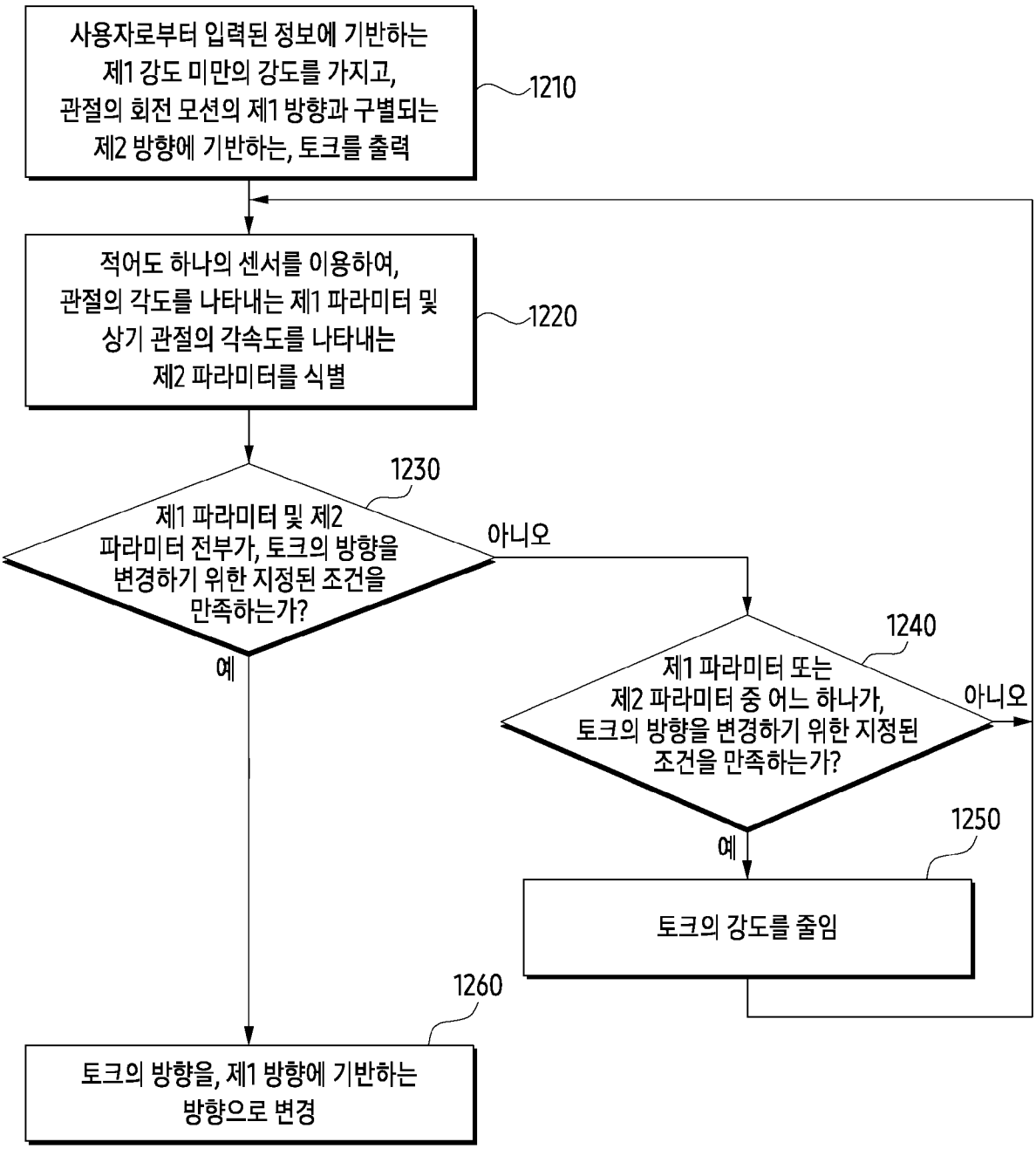
[도10]


액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력
1010
적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별
1020
1030
제1 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제1 지정된 범위에 포함된 값을 유지하는가?
아니오
예
1040
제2 파라미터가 지정된 시간 구간 동안 제2 지정된 범위에 포함된 값을 유지하는가?
아니오
예
토크의 강도를 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경
1050

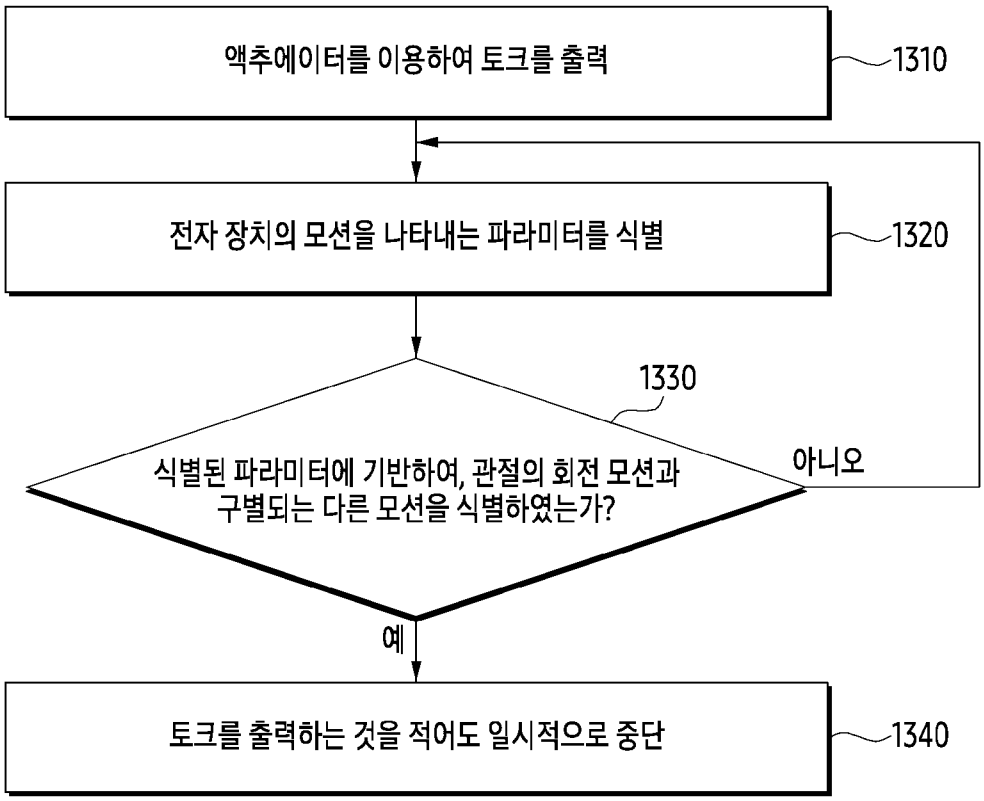
[도11]


액추에이터를 이용하여, 제1 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력
1110
적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별
1120
외부 전자 장치로부터, 사용자의 심박수를 나타내는 제3 파라미터를 식별
1130
1140
제3 파라미터가 지정된 조건을 만족하는가?
예
아니오
1150
제1 파라미터 또는 제2 파라미터 중 적어도 하나가, 토크의 강도를 변경하기 위한 지정된 조건을 만족 하는가?
아니오
예
1160
제1 파라미터 및 제2 파라미터 전부가, 토크의 강도를 변경하기 위한 지정된 조건들을 만족 하는가?
아니오
예
토크의 강도를 제1 강도 미만의 제2 강도로 변경
1170

[도12]


사용자로부터 입력된 정보에 기반하는 제1 강도 미만의 강도를 가지고, 관절의 회전 모션의 제1 방향과 구별되는 제2 방향에 기반하는, 토크를 출력
1210
적어도 하나의 센서를 이용하여, 관절의 각도를 나타내는 제1 파라미터 및 상기 관절의 각속도를 나타내는 제2 파라미터를 식별
1220
1230
제1 파라미터 및 제2 파라미터 전부가, 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하는가?
아니오
예
1240
제1 파라미터 또는 제2 파라미터 중 어느 하나가, 토크의 방향을 변경하기 위한 지정된 조건을 만족하는가?
아니오
예
1250
토크의 강도를 줄임
1260
토크의 방향을, 제1 방향에 기반하는 방향으로 변경

[도13]


액추에이터를 이용하여 토크를 출력
1310
전자 장치의 모션을 나타내는 파라미터를 식별
1320
1330
식별된 파라미터에 기반하여, 관절의 회전 모션과 구별되는 다른 모션을 식별하였는가?
아니오
예
토크를 출력하는 것을 적어도 일시적으로 중단
1340

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/011882

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B25J 9/00(2006.01)i; **B25J 9/12**(2006.01)i; **B25J 9/16**(2006.01)i; **A61H 1/02**(2006.01)i; **A61H 37/00**(2006.01)i; **A63B 23/04**(2006.01)i; **A63B 21/00**(2006.01)i; **G08B 3/00**(2006.01)i; **H04R 1/32**(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)

B25J 9/00(2006.01); A61B 5/02(2006.01); A61H 3/00(2006.01); A63B 21/00(2006.01); A63B 21/005(2006.01); B25J 11/00(2006.01); G05B 15/02(2006.01); G06F 3/01(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: 외골격(exoskeleton), 웨어러블(wearable), 근력(muscular power), 운동(exercise), 토크(torque), 저항(resist), 보조(assist)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2021-0054086 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 13 May 2021 (2021-05-13) See paragraphs [0028]-[0061] and figures 1-4 and 7.	1-7,9-15
A		8
Y	KR 10-2015-0062285 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 08 June 2015 (2015-06-08) See paragraphs [0112]-[0116] and figures 5 and 12.	1-7,9-15
Y	KR 10-2010-0122692 A (SAMSUNG LIFE PUBLIC WELFARE FOUNDATION) 23 November 2010 (2010-11-23) See paragraphs [0029] and [0030] and figure 1.	3,14
Y	US 2014-0358290 A1 (KAZERROONI et al.) 04 December 2014 (2014-12-04) See paragraph [0037] and figures 2 and 9.	7,15

☑ 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
"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	Date of mailing of the international search report
23 November 2022	**23 November 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2022/011882

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2017-0083829 A (HANWHA TECHWIN CO., LTD.) 19 July 2017 (2017-07-19) See paragraphs [0056], [0059], [0066], [0075] and [0083]-[0087] and figures 4 and 7.	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2022/011882

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
KR 10-2021-0054086 A	13 May 2021	CN 112774115 A	11 May 2021
		EP 3815666 A1	05 May 2021
		US 2021-0128972 A1	06 May 2021
KR 10-2015-0062285 A	08 June 2015	KR 10-2073001 B1	04 February 2020
		US 2016-0229055 A1	11 August 2016
		US 9833896 B2	05 December 2017
KR 10-2010-0122692 A	23 November 2010	KR 10-1033373 B1	09 May 2011
US 2014-0358290 A1	04 December 2014	CA 2913547 A1	04 December 2014
		CA 2913547 C	29 November 2016
		CN 105408822 A	16 March 2016
		CN 105408822 B	19 April 2017
		EP 3004996 A2	13 April 2016
		EP 3004996 B1	29 November 2017
		JP 2016-518955 A	30 June 2016
		JP 5961331 B2	02 August 2016
		KR 10-1667179 B1	17 October 2016
		KR 10-2016-0027952 A	10 March 2016
		US 9158376 B2	13 October 2015
		WO 2014-194163 A2	04 December 2014
		WO 2014-194163 A3	26 November 2015
KR 10-2017-0083829 A	19 July 2017	None	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2022/011882

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B25J 9/00(2006.01)i; **B25J 9/12**(2006.01)i; **B25J 9/16**(2006.01)i; **A61H 1/02**(2006.01)i; **A61H 37/00**(2006.01)i; **A63B 23/04**(2006.01)i; **A63B 21/00**(2006.01)i; **G08B 3/00**(2006.01)i; **H04R 1/32**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B25J 9/00(2006.01); A61B 5/02(2006.01); A61H 3/00(2006.01); A63B 21/00(2006.01); A63B 21/005(2006.01); B25J 11/00(2006.01); G05B 15/02(2006.01); G06F 3/01(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: 외골격(exoskeleton), 웨어러블(wearable), 근력(muscular power), 운동(exercise), 토크(torque), 저항(resist), 보조(assist)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2021-0054086 A (삼성전자주식회사) 2021.05.13 단락 [0028]-[0061] 및 도면 1-4, 7	1-7,9-15
A		8
Y	KR 10-2015-0062285 A (삼성전자주식회사) 2015.06.08 단락 [0112]-[0116] 및 도면 5, 12	1-7,9-15
Y	KR 10-2010-0122692 A (사회복지법인 삼성생명공익재단) 2010.11.23 단락 [0029], [0030] 및 도면 1	3,14
Y	US 2014-0358290 A1 (KAZERROONI 등) 2014.12.04 단락 [0037] 및 도면 2, 9	7,15
A	KR 10-2017-0083829 A (한화테크윈 주식회사) 2017.07.19 단락 [0056], [0059], [0066], [0075], [0083]-[0087] 및 도면 4, 7	1-15

☐ 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 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
2022년11월23일(23.11.2022)	**2022년11월23일(23.11.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

박태욱

전화번호 **+82-42-481-3405**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2022/011882

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2021-0054086 A	2021/05/13	CN 112774115 A	2021/05/11
		EP 3815666 A1	2021/05/05
		US 2021-0128972 A1	2021/05/06
KR 10-2015-0062285 A	2015/06/08	KR 10-2073001 B1	2020/02/04
		US 2016-0229055 A1	2016/08/11
		US 9833896 B2	2017/12/05
KR 10-2010-0122692 A	2010/11/23	KR 10-1033373 B1	2011/05/09
US 2014-0358290 A1	2014/12/04	CA 2913547 A1	2014/12/04
		CA 2913547 C	2016/11/29
		CN 105408822 A	2016/03/16
		CN 105408822 B	2017/04/19
		EP 3004996 A2	2016/04/13
		EP 3004996 B1	2017/11/29
		JP 2016-518955 A	2016/06/30
		JP 5961331 B2	2016/08/02
		KR 10-1667179 B1	2016/10/17
		KR 10-2016-0027952 A	2016/03/10
		US 9158376 B2	2015/10/13
		WO 2014-194163 A2	2014/12/04
		WO 2014-194163 A3	2015/11/26
KR 10-2017-0083829 A	2017/07/19	없음	