(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0053954
(43) 공개일자 2014년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/01 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7001018
(22) 출원일자(국제) 2012년06월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년01월14일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2012/052972
(87) 국제공개번호 WO 2012/172487
국제공개일자 2012년12월20일
(30) 우선권주장
TO2011A000530 2011년06월16일 이탈리아(IT)

(71) 출원인
폰다치오네 이스티튜토 이탈리아노 디 테크놀로지아
이탈리아 제노바 비아 모레고 30 (우:16163)
(72) 발명자
가우디나, 마르코
이탈리아, 아이-16147 제노바, 비아 보띠니 23 비/7
브로그니, 안드리
이탈리아, 아이-56025 폰테데라 (피사), 비아 델'올모 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
청운특허법인

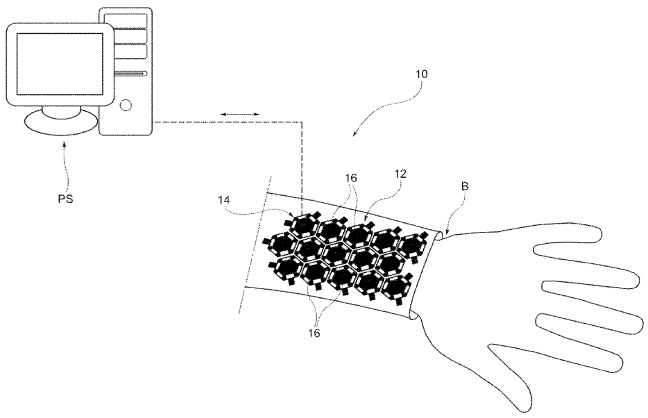
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **인간 - 기계간 상호 작용하는 인터페이스 시스템**

(57) 요 약

인간 - 기계간 상호 작용하는 인터페이스 시스템(10)은 사용자의 신체(B)에 착용될 수 있거나 연결될 수 있는 센서 및 액추에이터 장치(12); 및 상기 센서 및 액추에이터 장치를 관리하며, 그리고 원격 프로세싱 시스템(PS) 상에 위치하는 제어 애플리케이션과 데이터를 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 상기 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치하게 되는 감각(sensation)을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비되는 적어도 하나의 관리 유닛(14);을 포함한다. 상기 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들(16)에 의해 지원되고, 상기 복수의 동작 모듈들(16)은 입출력 통신 포트들의 쌍들 각각을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향한다. 상기 동작 모듈들에는 상호 연결 수단(18)이 구비되되, 상기 동작 모듈들이 평면 배치 및/또는 적층 배치로 서로 조립될 수 있는 방식으로 구비된다.

대 표 도



(72) 발명자

마르간, 아레씨오

이탈리아, 아이-16029 토리그리아 (제노바), 로카리타 카사비안카 55

코다스코, 스테파노

이탈리아, 아이-16153 제노바, 비아 델 사르토 11/27

파네, 지안루카

이탈리아, 아이-10015 아이브리, 비아 돈 모세또 22

칼드웰, 다윈 쥐.

이탈리아, 아이-16010 세라 리꼬' (제노바), 비아 프란세스코 페데몬테 35

특허청구의 범위

청구항 1

사용자의 신체(B)에 착용될 수 있거나 연결될 수 있는 센서 및 액추에이터 장치(12); 및

상기 센서 및 액추에이터 장치를 관리하며, 그리고 원격 프로세싱 시스템(PS) 상에 위치하는 제어 애플리케이션과 데이터를 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 상기 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치하게 되는 감각(sensation)을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비되는 적어도 하나의 관리 유닛(14);을 포함하는 인간-기계간 상호 작용하는 인터페이스 시스템(10)으로서,

상기 센서 및 액추에이터 장치는: 상기 물리적 환경에서 상기 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하고, 상기 관리 유닛(14)을 통하여 상기 제어 애플리케이션에 상기 측정 데이터를 공급하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 센서들(22); 및 상기 제어 애플리케이션으로부터 관리 유닛(14)을 통하여 상기 액추에이터들에 수신된 명령 데이터를 기반으로 하여, 상기 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 상기 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 유도하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 액추에이터들(24);을 포함하는 인간-기계간 상호 작용 인터페이스 시스템(10)에 있어서,

상기 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들(16)에 의해 지원되고, 상기 복수의 동작 모듈들(16)은 입출력 통신 포트들의 쌍들 각각을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향하고, 상기 통신 채널을 통하여 상기 관리 유닛에 동작 가능하게 연결되며, 그리고

상기 동작 모듈들에는 상호 연결 수단(18)이 구비되되, 상기 동작 모듈들이 평면 배치 및/또는 적층 배치로 서로 조립될 수 있는 방식으로 구비되는 인간-기계간 상호 작용 인터페이스 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 동작 모듈들은 기판 소자들로 구성되며,

상기 상호 연결 수단은 상기 기판 소자들 각각에 구비된 하나 이상의 전기 커넥터들 상에 배치되는 인간-기계간 상호 작용 인터페이스 시스템.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 동작 모듈들은 정다각형 형상을 가진 기판 소자들에 의해 구성되며, 그리고

상기 기판 소자들 각각은 측면에 연결되는 복수의 암수 전기 커넥터들(19a, 19b)을 가지고, 상기 복수의 암수 전기 커넥터들은 기판 소자(16)의 다각형 주변부의 측면들 상에 번갈아서 배치되는 인간-기계간 상호 작용 인터페이스 시스템.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 소자들 각각은 상기 기판 소자(16)의 마주보는 면들 상에 각각 배치된 적어도 한 쌍의 수직 연결용 암수 전기 커넥터들(19c)을 가지는 인간-기계간 상호 작용 인터페이스 시스템.

청구항 5

제어 애플리케이션을 실행하는 프로세싱 시스템(PS), 및 인터페이스(10)를 포함하는 인간 - 기계간 상호 작용을 하는 시스템으로서,

상기 인터페이스는:

- 사용자의 신체(B)에 착용될 수 있거나 연결될 수 있는 센서 및 액추에이터 장치(12); 및

- 상기 센서 및 액추에이터 장치를 관리하며, 그리고 상기 제어 애플리케이션과 데이터를 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 상기 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치하게 되는 감각을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비되는 적어도 하나의 관리 유닛(14);을 포함하고,

상기 센서 및 액추에이터 장치는: 상기 물리적 환경에서 상기 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하고, 상기 관리 유닛(14)을 통하여 상기 제어 애플리케이션에 상기 측정 데이터를 공급하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 센서들(22); 및 상기 제어 애플리케이션으로부터 관리 유닛(14)을 통하여 상기 액추에이터들에 수신된 명령 데이터를 기반으로 하여, 상기 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 상기 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 유도하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 액추에이터들(24);을 포함하는, 인간 - 기계간 상호 작용 시스템에 있어서,

상기 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들(16)에 의해 지원되고, 상기 복수의 동작 모듈들(16)은 입출력 통신 포트들의 쌍들 각각을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향하고, 상기 통신 채널을 통하여 상기 관리 유닛에 동작 가능하게 연결되며, 그리고

상기 동작 모듈들에는 상호 연결 수단(18)이 구비되되, 상기 동작 모듈들이 평면 배치 및/또는 적층 배치로 서로 조립될 수 있는 방식으로 구비되는 인간 - 기계간 상호 작용 시스템.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 동작 모듈들은 기판 소자들로 구성되며,

상기 상호 연결 수단은 상기 기판 소자들 각각에 구비된 하나 이상의 전기 커넥터들 상에 배치되는 인간 - 기계간 상호 작용 시스템.

청구항 7

청구항 5 또는 청구항 6에 있어서,

상기 동작 모듈들은 정다각형 형상을 가진 기판 소자들에 의해 구성되며, 그리고

상기 기판 소자들 각각은 측면에 연결되는 복수의 암수 전기 커넥터들(19a, 19b)을 가지고, 상기 복수의 암수 전기 커넥터들은 기판 소자(16)의 다각형 주변부의 측면들 상에 번갈아서 배치되는 인간 - 기계간 상호 작용 시스템.

청구항 8

청구항 5 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기판 소자들 각각은 상기 기판 소자(16)의 마주보는 면들 상에 각각 배치된 적어도 한 쌍의 수직 연결용 암수 전기 커넥터들(19c)을 가지는 인간 - 기계간 상호 작용 시스템.

청구항 9

청구항 5 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 있어서,

상기 센서들 및 액추에이터들의 동작은 사용자에 의해 구성될 수 있되, 사용자 신체(B) 상의 상기 센서들 및 액추에이터들의 원하는 위치에 기반하여, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 원하는 상호 작용에 기반하여, 상기 프로세싱 시스템에 의해, 그리고 상기 관리 유닛을 통해 구성될 수 있는 인간-기계간 상호 작용 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인간-기계간 상호 작용하는 인터페이스 시스템에 관한 것이며, 이때 상기 인간-기계간 상호 작용하는 인터페이스 시스템(interface system for man-machine interaction)은:

[0002] 사용자의 신체에 착용될 수 있거나 연결될 수 있는 센서 및 액추에이터 장치; 및

[0003] 상기 센서 및 액추에이터 장치를 관리하며, 그리고 원격 프로세싱 시스템 상에 위치하는 제어 애플리케이션과 데이터를 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 상기 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치하게 되는 감각(sensation)을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비되는 적어도 하나의 관리 유닛;을 포함하며,

[0004] 상기 센서 및 액추에이터 장치는: 상기 물리적 환경에서 상기 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하고, 상기 관리 유닛을 통하여 상기 제어 애플리케이션에 상기 측정 데이터를 공급하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 센서들; 및 상기 제어 애플리케이션으로부터 관리 유닛을 통한 명령 데이터를 기반으로 하여, 상기 동작 환경에서 사용자의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 유도하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 액추에이터들;을 포함한다.

배 경 기 술

[0005] 상기와 같은 시스템은, 예를 들면 게임 및 오락 환경용 촉감 피드백 시스템에 관한 EP 1 533 678 공개물에 기술되어 있다. 상기와 같은 공지된 시스템은 사용자가 착용 가능한 의류 또는 다른 액세서리 품목 상에 적용된 액추에이터들 및 센서들을 구비한다. 상기와 같은 시스템의 사용 가능성은 의류 또는 액세서리의 품목 상에 액추에이터들 및 센서들의 네트워크의 특정 위치에 의해 정해진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은 공지된 시스템들에 비해, 사용 조건에 대해, 다목적성, 유연성 및 적응성을 얻는 것을 가능케 하는 인터페이스 시스템을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 보면, 본 발명의 내용은 초기에 정해진 유형의 시스템의 내용이며, 이때에 상기 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들에 의해 지원되고, 상기 동작 모듈들은 입출력 통신 포트들의 쌍들 각각을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향하고 상기 통신 채널을 통하여 상기 관리 유닛에 동작 가능하게 연결되며, 그리고 상기 동작 모듈들에는 상호 연결 수단이 구비되되, 상기 동작 모듈들이 평면 배치 및/또는 적층 배치로 서로 조립될 수 있는 방식으로 구비된다.

[0008] 상기와 같은 고안의 해결책에 따라서, 센서들 및 액추에이터들을 지원하는 동작 모듈들은, 사용자 신체의 판별된 검출 지점에서 서로 다른 일련의 측정 데이터를 수집하고, 그리고/또는 사용자 신체의 판별된 자극 지점들에서 국부화된 방식으로 촉감 자극, 또는 다른 자극의 조합을 사용자에게 제공할 수 있는 동작 모듈들 또는 "분자들(molecules)"의 집합체를 얻기 위해 원한다면 조립될 수 있다.

[0009] 바람직하게, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 센서들 및 액추에이터들의 동작은 프로세싱 시스템에 의해,

그리고 관리 유닛을 통하여 사용자에 의해 구성될 수 있되, 사용자 신체 상의 센서들 및 액추에이터들의 위치에 기반하여, 그리고 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 함께 사용자의 원하는 상호 작용에 기반하여 구성될 수 있다.

[0010] 나아가, 본 발명의 목적은 제어 애플리케이션을 실행하는 프로세싱 시스템, 및 인터페이스를 포함하는 인간-기계간 상호 작용을 하는 시스템을 제공하는 것에 있으며,

[0011] 이때 상기 인터페이스는:

[0012] - 사용자의 신체에 착용될 수 있거나 연결될 수 있는 센서 및 액추에이터 장치; 및

[0013] - 상기 센서 및 액추에이터 장치를 관리하며, 그리고 상기 제어 애플리케이션과 데이터를 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 상기 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 상기 프로세싱 시스템에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치하게 되는 감각을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비되는 적어도 하나의 관리 유닛;을 포함하고,

[0014] 상기 센서 및 액추에이터 장치는: 상기 물리적 환경에서 상기 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하고, 상기 관리 유닛을 통하여 상기 제어 애플리케이션에 상기 측정 데이터를 공급하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 센서들과; 상기 제어 애플리케이션으로부터 관리 유닛을 통한 명령 데이터를 기반으로 하여, 가상 현실에서의 대상의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 유도하도록 구성된 적어도 하나의 네트워크의 액추에이터들;을 포함하고,

[0015] 상기 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들에 의해 지원되고, 상기 복수의 동작 모듈들은 입출력 통신 포트들 쌍들 각각을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향하고, 상기 통신 채널을 통하여 상기 관리 유닛에 동작 가능하게 연결되며, 그리고 상기 동작 모듈들에는 상호 연결 수단이 구비되되, 상기 동작 모듈들이 평면 배치 및/또는 적층 배치로 서로 조립될 수 있는 방식으로 구비된다.

도면의 간단한 설명

[0016] 본 발명에 따른 시스템의 추가적인 특징 및 이점은 단지 비-제한적인 예시에 의해, 첨부된 도면을 참조하여 다음의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이며, 상기 도면에서:

- 도 1은 본 발명에 따른 인터페이스 시스템의 동작 모듈의 평면도의 개략적인 도면이고;

- 도 2 및 3은 서로 2 개의 구성으로 조립되는, 도 1의 동작 모듈과 같은 복수의 동작 모듈들의 개략적인 도면이며; 그리고

- 도 4는 본 발명에 따른 인간-기계 간의 상호 작용을 하는 시스템의 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 도면을 참조해 보면, 특히 도 4를 참조해 보면, 인간-기계 간의 상호 작용을 하는 인터페이스 시스템이 일반적으로 10으로 도시된다.

[0018] 상기와 같은 시스템(10)은 사용자 신체(B)에 착용 가능하거나 연결가능한 센서 및 액추에이터 장치(12)를 포함한다. 상기와 같은 장치(12)는 예를 들면, 의류 품목, 착용가능한 액세서리 품목, 기구 품목 등에 고정될 수 있다.

[0019] 시스템(10)은 관리 유닛(14)을 더 포함하며, 이때 상기 관리 유닛(14)은 센서 및 액추에이터 장치(12)를 관리하고, 원격 프로세싱 시스템(PS) 상에 위치한 제어 애플리케이션과 데이터를 서로 교환하기 위해 구비되되, 물리적 환경에서 사용자의 움직임을 나타내는 데이터를 애플리케이션에 전송하는 방식으로, 그리고 프로세싱 시스템(PS)에 의해 발생되거나 적어도 제어되는 동작 환경과 사용자 간의 상호 작용을 나타내고, 사용자 신체의 적어도 하나의 지점에 위치한 감각(sensation)을 사용자에게 전송하는 방식으로 구비된다.

[0020] 본 발명의 실시예에 따라서, 상기와 같은 동작 환경은 프로세싱 시스템에 의해 가상 현실로 이루어질 수 있고, 상술된 동작 환경은 소프트웨어 애플리케이션, 예를 들면 CAD 또는 CAM 애플리케이션로 이루어질 수 있다. 추가적인 실시예에 따라서, 동작 환경은 로봇 장치들의 제어의 경우로서, 프로세싱 시스템에 의해 제어된 물리적 환경으로 이루어질 수 있다.

[0021] 센서 및 액추에이터 장치는 적어도 하나의 네트워크 센서들 및 적어도 하나의 네트워크 액추에이터들을 포함하고, 상기 적어도 하나의 네트워크 센서는 물리적 환경에서 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하고, 상기와 같은 측정 데이터를 관리 유닛(14)을 통하여 제어 애플리케이션에 공급하기 위해 구성되고, 적어도 하나의 네트워크 액추에이터들은 제어 애플리케이션으로부터 관리 유닛(14)을 통한 명령 데이터를 기반으로 하여, 가상 현실에서의 대상의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 유도하도록 구성된다.

[0022] 상술된 센서들 및 액추에이터들은 복수의 동작 모듈들(16)에 의해 지원되고, 상기 복수의 동작 모듈들(16) 중 하나는 도 1에 개략적인 방식으로 각각 나타난다. 상기와 같은 동작 모듈들(16)은 입출력 통신 포트들 각 쌍들을 통하여 적어도 하나의 통신 채널을 향하고, 상술된 통신 채널을 통하여 관리 유닛(14)에 동작 가능하게 연결된다. 상기와 같은 통신 채널은 예를 들면, 통신 버스 또는 메시(mesh) 무선 네트워크일 수 있다.

[0023] 도 1을 참조하여 보면, 각각의 동작 모듈(16)은 정다각형 형상을 가진 기판 소자, 특히 육각형 형상의 인쇄 회로 기판(printed circuit board, PCB)으로 구성된다. 동작 모듈들(16)에는 상기와 같은 동작 모듈들(16)이 도 2 및 4에 도시된 바와 같이 평면 배치에 따라, 그리고/또는 도 3에 도시된 바와 같이 적층 배치에 따라 서로 조립 가능하도록 기계적인 상호 연결 수단(18)이 제공된다.

[0024] 기판 소자들(16) 각각은 측면에 연결되는 복수의 암수 전기 커넥터들(19a, 19b) 각각을 가지며, 상기 암수 전기 커넥터들은 기판 소자(board element)(16)의 다각형 주변부의 측면들 상에 번갈아서(alternatively) 배치된다.

[0025] 나아가, 각각의 기판 소자(16)는 기판 소자(16)의 마주보는 면들에 각각 배치된 (적어도) 한 쌍의 수직 연결용 암수 전기 커넥터들(19c)(암 커넥터는 도면에서 보이지 않음)을 가진다.

[0026] 바람직하게, 상호 연결 수단(18)은 기판 소자의 동일한 전기 커넥터들(19a, 19b, 19c)에 의해 구비된다. 대안적인 구현 모드들에 따라서, 상기와 같은 상호 연결 수단은 전기 커넥터들과는 무관한 장치들에 의해 구성될 수 있다.

[0027] 본 발명의 목적을 위해, "서로 조립 가능한 동작 모듈들"에 의한다는 것은 동작 모듈들 간의 직접적인 물리적 상호 연결을 가능케 하도록 구성되되, 동작 모듈이 케이스들에 의해 필요하게 될 시에 구성된다는 것을 의미한다. 상기와 같은 상호 연결은 예를 들면 기계적인 수단으로 얻어질 수 있고, 예를 들면, 스냑 연결 장치들(snap coupling devices) 또는 자기 수단 등으로 얻어질 수 있다. 물론, 필요에 따라서는 상기와 같은 상호 연결 수단은 매개 부재들, 예를 들면, 호스들과 연동하여 모듈들 간의 개재된 물리적 상호 연결을 구현하도록 사용될 수도 있다.

[0028] 회로적인 관점에서 보면, 각각의 동작 모듈은 해당 마이크로제어기에 의해 지원된다. 발명자들은 PIN 수준에서 다음과 같은 구성으로, 6-핀 측 방향 전기 커넥터들을 가진 동작 모듈들의 프로토타입(prototypes)을 구현한다:

[0029] Vcc

[0030] GND

[0031] I2C SDA (data)

[0032] I2C SCL (clock)

[0033] Tx UART

[0034] Rx UART

[0035] 이 대신에, 측 방향 전기 커넥터들의 동일 구성을 한 10-핀 수직 커넥터들이 사용될 수 있지만, 이때 10-핀 수직 커넥터들은 bootloader(MISO, MOSI, RESET, CLK)의 플래쉬(flash)뿐만 아니라 프로그램을 업로드하는데 사용될 수 있는 4 채널을 더 가진다.

[0036] 상술된 바와 같이, 인터페이스 시스템의 센서들 및 액추에이터들은 동작 모듈들(16)에 의해 지원된다. 도 1에서, 동작 모듈은 22로 표기된 센서 및 24로 표기된 액추에이터 둘 다를 지원하는 것으로 도시된다. 명백한 바와 같이, 동작 모듈들(16) 각각은 단지 하나 이상의 센서들을 지원하는 검출 유닛 또는 단지 하나 이상의 액추에이터들을 지원하는 액추에이터 유닛으로 구현될 수 있다.

[0037] 프로토타입 수준에서, 발명자들은 다음 하드웨어 유닛들을 만들었다.

[0038] 관리 유닛, 또는 마스터 유닛

[0039] 상기와 같은 유닛은 도 4에 도시되고, 14로 표기된다. 구조적인 관점에서 보면, 센서들 및 액추에이터들을 지원하는 동작 모듈들(16) 형상과 유사한 동작 모듈로 구현될 수도 있고, 상기와 같은 유닛에는 상기와 같은 동작 모듈들을 구현하기 위해 평면 또는 수직 상호 연결 구성을 한 상호 연결 기계 수단이 구비되는 이점을 가진다. 발명자들에 의해 만들어진 프로토타입에서, 상기와 같은 유닛은 Multiplexer Bus 존재의 다른 모듈과는 구별되고, 그리고 그의 커넥터들이 별개의 BUS I2C에서 분리되어 BUS당 127 개의 유닛들까지 연결되는데 유용하다는 점에서 구별된다. 상술된 바와 같이, 마스터 유닛은 동작 모듈들(16)과 원격 프로세싱 시스템(PS) 간의 데이터 통신에 대해 전제 시스템의 관리를 수행한다.

[0040] 직렬 통신 유닛

[0041] 도면에 도시되지는 않았지만 상기와 같은 유닛은, 구조적인 관점에서 보면, 센서들 및 액추에이터들을 지원하는 동작 모듈들(16)의 형상과 유사한 형상을 가진 동작 모듈로서 구현되고, 상기와 같은 유닛에는 상기와 같은 동작 모듈들을 구현하기 위해 평면 또는 수직 상호 연결 구성을 한 상호 연결 기계 수단이 구비되는 이점을 가진다. 이러한 유닛은 프로세싱 시스템(PS)과 함께, 인터페이스 시스템(10)의 직렬 포트를 통하여 통신을 가능케 한다. 프로토타입 수준에서, 상기와 같은 유닛은 USB 인터페이스로 구현되었다.

[0042] 무선 통신 유닛

[0043] 도면에 도시되지는 않았지만 상기와 같은 유닛은, 구조적인 관점에서 보면, 센서들 및 액추에이터들을 지원하는 동작 모듈들(16)의 형상과 유사한 형상을 가진 동작 모듈로서 구현되고, 상기와 같은 유닛에는 상기와 같은 동작 모듈들을 구현하기 위해 평면 또는 수직 상호 연결 구성을 한 상호 연결 기계 수단이 구비되는 이점을 가진다. 상기와 같은 유닛은 프로세싱 시스템(PS)과 함께, 인터페이스 시스템(10)의 무선 통신을 가능케 한다. 프로토타입 수준에서, 상기와 같은 유닛은 ZigBee 장치로 구현되었다.

[0044] 물론, 추가적인 유형을 가진 통신 유닛에는, 예를 들면, WiFi, Bluetooth, 또는 GPRS 모뎀 장치들이 구비될 수 있다.

[0045] 액추에이션 유닛(Actuation unit)

[0046] 도면에서 16으로 일반적으로 표기된 상기와 같은 유닛에는 관리 유닛(14)으로부터 명령 데이터를 기반으로 하여, 프로세싱 시스템에 의해 발생된 가상 현실에서의 대상의 상호 작용을 나타내는 적어도 하나의 감각을 유도하기 위해 하나 이상의 액추에이터들이 구비된다. 프로토타입 수준에서, 상기와 같은 유닛은 2 개의 진동 모터들, 펠티어 셀(Peltier cell), 및 연속적인 전류 모터에 의해 구현되고, 상기와 같은 유닛에는 2 개의 PWM(Pulse Width Modulation) 신호의 제어를 위해 2 개의 H 브릿지들(bridges)이 구비된다.

[0047] 물론, 또 다른 유형의 액추에이터들, 예를 들면, 유체 액추에이터들이 구비될 수 있다. 다른 액추에이션 장치들은 연기(smoke) 또는 복귀력 등의 액체 방출 장치 또는 다른 효과 장치일 수 있다.

[0048] 홀 유닛(Hole unit)

[0049] 상기와 같은 유닛은 상술된 바와 같은 액추에이터 유닛이지만, 그러나 상기와 같은 유닛에는 촉감 피드백용 커서(cursor for tactile feedback) 등의 기계적인 부분들의 움직임을 가능케 하는 중앙 홀이 구비된다.

[0050] 검출 유닛

[0051] 도면에서 16으로 일반적으로 표기된 상기와 같은 유닛에는, 물리적 환경에서 센서들의 움직임을 나타내는 측정 데이터를 수집하여 상기 측정 데이터를 관리 유닛(14)에 공급하는 하나 이상의 센서들이 구비된다. 프로토타입 수준에서, 상기와 같은 유닛은 3 차원 공간의 방향 벡터를 출력하는 가속도계로 구현되고; 동작 모듈들의 공간 위치는 프로세싱 시스템(PS)에 의해 관리되는 외부 추적 시스템, 특히, 광학 유형의 외부 추적 시스템으로 얻어

진다.

[0052] 물론, 추가적인 유형의 센서들, 예를 들면, 온도 센서들, 자기장, 습도, 강도, 변형 센서들 또는 광 센서들 등이 구비될 수 있다. 대안적으로 추적 시스템에 대한 동작 모듈들의 공간 국부화(spatial localization)를 위하여, 상기와 같은 모듈에게 해당 위치 유닛들을 제공할 수 있다.

[0053] 공급 유닛

[0054] 상기와 같은 유닛은 인터페이스 시스템의 전원 공급을 위해 구비된다. 프로토타입 수준에서, 상기와 같은 유닛은 배터리의 삽입을 위한 시트로 구현된다.

[0055] 물론, 다른 공급 수단, 예를 들면, 외부 전기 네트워크 또는 독립적인 원천, 예를 들면, 광 전지원에 대한 연결부가 구비될 수 있다.

[0056] 상술된 유닛들 이외에, 예를 들면, 마이크로폰, 마이크로스피커, 미니디스플레이 또는 마이크로 카메라가 구비된 비-촉감 입출력 유닛들 또는 대형 메모리 유닛들 등의 다른 기능을 가진 유닛들이 있을 수 있다.

[0057] 나아가, 서로 다른 기능들은 동일한 유닛/동작 모듈에 통합될 수 있다; 예를 들면, 무선 통신 장치는 관리/마스터 유닛(14)에 통합될 수 있다. 이러한 경우에, 전용 무선 통신 유닛을 제거할 수 있다. 추가적인 예시로서, 관리/마스터 유닛(14)에는 액추에이터 및/또는 센서가 구비될 수도 있다.

[0058] 다수의 마스터 유닛들이 존재할 수도 있고, 이때 상기 마스터 유닛들 각각은 액추에이터들 및 센서들 그 자체의 네트워크를 관리하고; 이 경우에, 경로 기능을 가진 관리/슈퍼마스터 유닛을 위해 구비될 수 있다. 이에 대해, 단지 마스터 유닛들에 의해 형성된 네트워크를 위해 구비될 수도 있고, 이때 상기 마스터 유닛들 각각에는 그 자체 액추에이터들 및/또는 센서들이 구비된다.

[0059] 발명자들에 의해 구현된 프로토타입 시스템에서, 각각의 유닛은 프로그램화될 수 있고, 인터페이스 시스템이 보다 많은 업무들을 동시에 실행하도록 실시간 동작 시스템에 의해 관리된다.

[0060] 마스터 유닛 내에서, 다음 업무가 구성된다:

[0061] - 통신 업무, 즉, 직렬 포트 및 I2C를 통해 통신 관리;

[0062] - 데이터 폴링 업무(data polling task), 즉, 모든 유닛들의 상태에 대한 정보를 얻기 위해 모든 유닛들의 순환 질의(cyclic query)

[0063] 다음 업무들은 프로토타입 액추에이터 유닛에 존재한다:

[0064] - 온도 제어 업무 - 기설정된 설정점에 대한 온도를 관리하기 위해, 기본 유형의 PID 제어기가 구현된다;

[0065] - 위치 도달 업무 - 이 업무는 룩업 테이블에 의해, 개방 루프에서, DC 모터의 위치의 관리에 전념한다.

[0066] 다음 업무는 프로토타입 검출 유닛에 존재한다:

[0067] - 방향 계산 업무 - 가속도계의 유추적인 값이 획득되면, 방향 벡터가 계산된다.

[0068] 일반적으로, 각 유닛에 대해 특정 업무들이 생성될 수 있되, 이용가능한 RAM 메모리를 완전하게 채울 때까지 생성될 수 있다.

[0069] 상술된 프로토타입 시스템에서, 인터페이스 시스템(10)과 프로세싱 시스템(PS) 간의 통신은 주로 2 개의 모드: 유선 직렬 모드 또는 무선 모드에서 발생된다. 대신에, 유닛 간의 통신은 I2C 프로토콜을 통해 일어나고, 각 유닛은 고유 어드레스를 할당받는다. 데이터 통신은 다음 데이터 프로토콜을 사용함으로써 일어난다:

[0070] $ CommandType | UnitAddress | CommandValue #

[0071] 단일 명령들, 또는 다량의 명령들(Macros of commands)은, 상호 간에 선택적으로 의존되는 동작을 실시간으로 실행하기 위해 관리된다(예를 들면, 사용자에게 전송될 감각 자극의 복잡한 설정의 경우).

[0072] 상술된 바와 같이, 동작 모듈들은 프로그램이 가능하고, 그러므로, 센서들 및 액추에이터들의 동작은 사용자에 의해 구성 및 재구성될 수 있되, 사용자의 신체 상의 센서들 및 액추에이터들의 원하는 위치에 기반하여, 그리고 프로세싱 시스템에 의해 발생된 가상 현실과 사용자 간의 원하는 상호 작용에 기반하여, 프로세싱 시스템

(PS)에 의해, 그리고 관리 유닛(14)을 통해 구성 및 재구성될 수 있다.

[0073] 동작 모듈들의 구성 및 재구성은 컴파일러의 사용에 의해, 또는 광 인식 절차 또는 RFID에 의해 이들을 수동적으로 프로그램화함으로써 일어날 수 있다. 광 인식 절차 또는 RFID가 바람직한데, 이는 사용자로부터 특정한 프로그램 실력을 요구하지 않기 때문이다.

[0074] 광 인식 절차의 예는 다음과 같다.

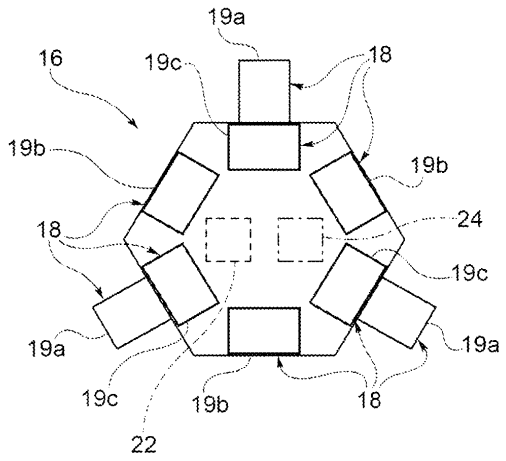
[0075] 사용자는 프로세싱 시스템(PS)의 카메라에 동작 모듈(16)을 표시하여, 결과적으로 신체의 원하는 부분 상에 동작 모듈을 위치시킴으로써 사용자 모드를 선택한다. 예를 들면, 촉감 자극의 발생용 유닛이 팔뚝 상에 위치하여 사용되는 경우, 프로세싱 시스템의 스크린으로부터 여기되는 소프트웨어 애플리케이션 시뮬레이팅 큐브들(software application simulating cubes)은 촉감 자극을 발생시키기 위해 동작 모듈을 안내하되, 큐브가 사용자 팔과의 가상 접촉을 할 시에 안내할 것이다.

[0076] 또 다른 예시는 다음과 같다.

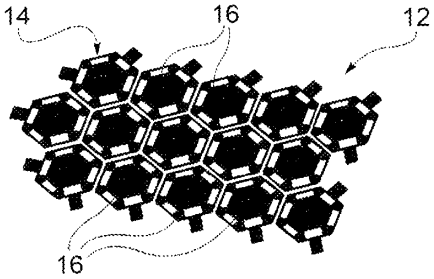
[0077] 사용자는 화기 사용을 시뮬레이션하기 위해 접촉 감각, 열 자극, 및 진동을 발생시키는데 적합한 다수의 동작 모듈들(16)과 함께 마스터 유닛(14)을 조립한다. 그 후, 사용자는 상기와 같은 모듈들 또는 분자의 세트를 카메라에 표시하여, 이를 고정(anchoring) 시스템을 통하여 핑거 상에 위치시킨다. 상기와 같은 시퀀스는 원하는 핑커 각각에 대해 반복될 수 있다. 이러한 지점에서, 사용자는 이러한 화기 경우에서, 가상 대상의 특징과 상호 작용한다. 가상 화기를 잡음으로써, 사용자는 접촉 감각을 가질 것이고; 이에 반해 가상 트리거를 가압함으로써, 사용자는 진동 및 열의 감각을 가질 것이되, 상기와 같은 감각들을 책임지는 동작 모듈들의 위치에 따라 달라지는 기설정된 동작 지점에서 가질 것이다.

도면

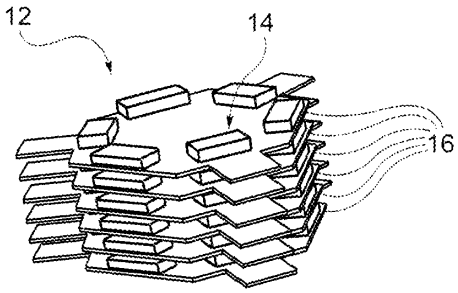
도면1



도면2



도면3



도면4

