



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0113884
(43) 공개일자 2014년09월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A63F 13/40 (2014.01) A63F 13/30 (2014.01)
(21) 출원번호 10-2014-0030898
(22) 출원일자 2014년03월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
61/789,566 2013년03월15일 미국(US)

(71) 출원인
임머슨 코퍼레이션
미국 95134 캘리포니아주 산 호세 리오 로블스 30
(72) 발명자
대니 에이 그랜트
캐나다 에이치7엠 2에이1 퀘벡 시티 라발 데 룬 부르그 1784
(74) 대리인
양영준, 백만기

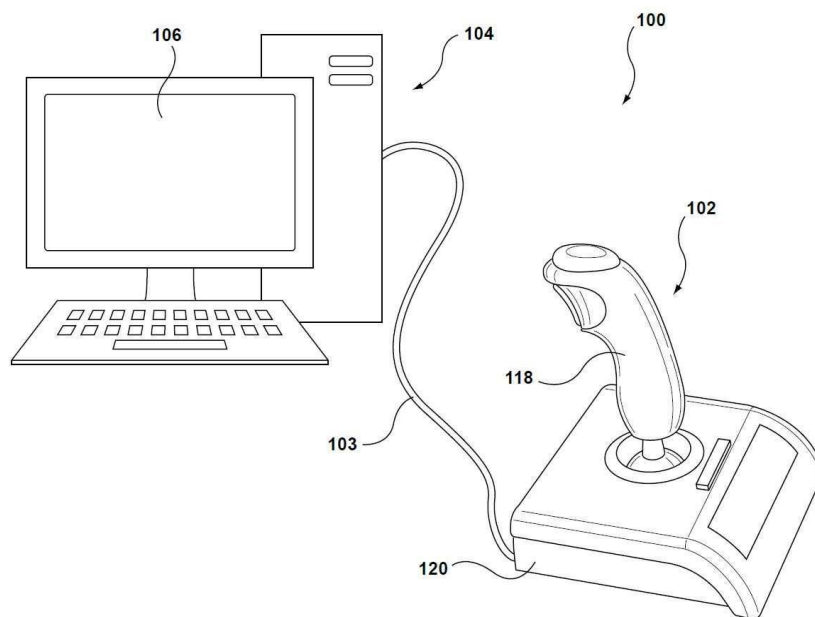
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치

(57) 요약

시스템은 호스트 컴퓨터, 프로세서, 햅틱 주변 장치를 포함한다. 햅틱 주변 장치는 적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기, 관성 햅틱 출력 장치 및 햅틱 출력 장치를 포함한다. 관성 햅틱 출력 장치는 조작기에 결합되고, 프로세서로부터 제어 신호를 수신하여, 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 조작기에 과도 햅틱 효과를 출력하도록 구성된다. 햅틱 출력 장치는 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 조작기의 강성을 수정하도록 구성된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기(manipulandum);

조정가능한 범퍼(an adjustable bumper); 및

상기 조정가능한 범퍼에 연결된 햅틱 출력 장치(haptic output device)를 포함하고, 상기 햅틱 출력 장치는 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 상기 조작기의 강성(stiffness)을 수정하기 위해 상기 조작기에 대해 상기 조정가능한 범퍼를 이동하도록 구성된, 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 조작기의 강성은 상기 조정가능한 범퍼와 상기 조작기 사이의 접촉량을 변경함으로써 수정되는, 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 조정가능한 범퍼는 변형될 수 있는, 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 조정가능한 범퍼는 폼(foam), 고무, 실리콘 중 하나로 구성되는, 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 햅틱 출력 장치는 상기 조작기의 강성을 변경하기 위해 선형 방향으로 상기 조정가능한 범퍼를 이동하도록 구성된, 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 햅틱 출력 장치 및 상기 조정가능한 범퍼는 상기 조작기의 강성을 변경하기 위해 선형 방향으로 이동하는 전기 활성 폴리머인, 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 조작기는 트리거(trigger) 및 조이스틱으로 구성된 그룹으로부터 선택되는, 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 조작기는 신호를 상기 프로세서에 보내도록 구성된, 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 조작기에 연결된 관성 햅틱 출력 장치(inertial haptic output device)를 더 포함하고,

상기 관성 햅틱 출력 장치는 상기 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 상기 조작기에 햅틱 효과를 출력하도록 구성된, 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 관성 햅틱 출력 장치에 의해 출력된 상기 햅틱 효과는 진동 또는 디텐트(detent)로 구성된 그룹으로부터 선택된 과도 효과(transient effect)인, 장치.

청구항 11

게임 시스템으로서,

호스트 컴퓨터;

프로세서; 및

적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기, 관성 햅틱 출력 장치, 및 햅틱 출력 장치를 포함하는 햅틱 주변 장치를 포함하고,

상기 관성 햅틱 출력 장치는 상기 조작기에 연결되어, 상기 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 상기 조작기에 과도 햅틱 효과를 출력하도록 구성되고,

상기 햅틱 출력 장치는 상기 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 상기 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 상기 조작기의 강성을 수정하도록 구성되는, 게임 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 호스트 컴퓨터 내에 배치되는, 게임 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 프로세서는 상기 햅틱 주변 장치 내에 배치되는, 게임 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 조작기는 트리거 및 조이스틱으로 구성된 그룹으로부터 선택된, 게임 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 햅틱 주변 장치는 조정가능한 범퍼를 더 포함하고,

상기 햅틱 출력 장치는 상기 조작기의 강성을 수정하기 위해 상기 조작기에 대해 상기 조정가능한 범퍼를 이동하도록 구성된, 게임 시스템.

청구항 16

햅틱 피드백을 제공하는 방법으로서,

햅틱 주변 장치에서 제1 제어 신호를 수신하는 단계 - 상기 햅틱 주변 장치는 적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기 및 햅틱 출력 장치를 포함함 - ;

상기 제1 제어 신호를 상기 햅틱 출력 장치로 전송하는 단계; 및

상기 제1 제어 신호에 응답하여 상기 조작기의 강성을 수정하는 단계를 포함하는, 햅틱 피드백 제공 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 햅틱 신호를 수신하는 단계는 탄성력의 크기(amount)를 결정하는 단계를 더 포함하는, 햅틱 피드백 제공 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 조작기의 강성을 수정하는 단계는 상기 조작기에 대해 조정가능한 범퍼를 이동하는 단계를 포함하는, 햅틱 피드백 제공 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 조정가능한 범퍼를 이동하는 단계는 상기 조정가능한 범퍼가 상기 조작기로부터 이동해야 하는 거리를 결정하는 단계를 더 포함하는, 햅틱 피드백 제공 방법.

청구항 20

제16항에 있어서,

제2 제어 신호에 응답하여 상기 조작기의 강성을 수정하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 제어 신호에 기초한 상기 조작기의 강성은 상기 제1 제어 신호에 기초한 상기 조작기의 강성과 상이한, 햅틱 피드백 제공 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원들

[0002] 본 출원은 2013년 3월 15일자로 출원된 미합중국 가출원번호 제61/789,566호의 우선권을 주장하며, 이는 모든 면에서 그 전부가 참조되어 본 명세서에 포함된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 명세서의 실시예는 일반적으로 컴퓨터 장치와 상호 작용하는 주변 장치에 관한 것이며, 더 구체적으로는, 그러한 주변 장치에 햅틱 효과 또는 피드백을 제공하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 비디오 게임과 가상 현실 시스템은 보통의 게임 사용자에게 대한 마케팅과 그들의 참여 덕분에 인기가 더 상승하고 있다. 전형적인 실시예에서, 컴퓨터 시스템은 디스플레이 장치 상에서 사용자에게 시각 환경을 디스플레이한다. 사용자들은 인터페이스 장치로부터의 명령 또는 데이터를 입력함으로써, 디스플레이된 환경과 상호 작용할 수 있다. 컴퓨터는 조이스틱 핸들과 같은 움직이는 조작기의 사용자 조작에 응답하여 환경을 업데이트하고, 디스플레이 화면을 사용하여 사용자에게 시각 피드백을 제공한다.

[0006] 통상적인 비디오 게임 장치 또는 컨트롤러는 사용자에게 피드백을 제공하기 위해 시청각 신호를 사용한다. 인터페이스 장치에서는, (활성 및 저항 햅틱 피드백과 같은) 운동 감각 피드백(kinesthetic feedback) 및/또는 (진동, 질감 및 열과 같은) 촉각 피드백(tactile feedback)이 또한 사용자에게 제공되고, 이는 더 일반적으로는 전체로서 "햅틱 피드백" 또는 "햅틱 효과"로 공지되어 있다. 햅틱 피드백은 사용자 인터페이스를 향상시키고 단순화하는 신호를 제공할 수 있다. 예컨대, 진동 효과 또는 진동 촉각 햅틱 효과는, 특정 사건에 대해 사용자에게 경고하거나, 시뮬레이션된 또는 가상의 환경 내에서 더 큰 감각 몰입(immersion)을 생성하기 위해 사실적인 피드백을 제공하는 경우, 전자 장치의 사용자에게 신호를 제공하는데 유용할 수 있다. 게임을 위한 통상적인 햅틱 피드백 시스템과 다른 장치들은 컨트롤러/주변 장치의 하우징에 부착되어 햅틱 피드백을 생성하는 작동기를 일반적으로 포함한다. 더 구체적으로, 인터페이스 장치의 모터 또는 다른 작동기는 컨트롤러 내에 하우징되고, 제어 컴퓨터 시스템과 접속된다. 컴퓨터 시스템은 인터페이스 장치로부터 센서 신호를 수신하고, 작동기에 적절한 햅틱 피드백 제어 신호를 보낸다. 그 후, 작동기는 컨트롤러에 햅틱 피드백을 제공한다. 따라서, 컴퓨터 시스템은 다른 시청각 피드백과 함께 사용자에게 물리적 감각을 전달할 수 있다.

[0007] 햅틱 피드백 장치의 상업적으로 이용 가능한 실시예에서 발생하는 하나의 문제점은, 그러한 장치들이 큰 모터를 이용하고, 동작하기 위해 다량의 전력 공급이 요구되기 때문에 장치 부피가 매우 크다는 것이다. 이러한 특징들은 흥미로운 햅틱 피드백을 휴대용 게임패드(handheld gamepad), 조이스틱, 리모컨 또는 다른 장치와 같은 작은 인터페이스 장치에 통합시키는 것을 어렵게 한다. 그러나, 이러한 컨트롤러는 많은 유형의 시스템, 특히 홈 비디오 게임 콘솔의 입력 장치로서 선호되고, 또한 많은 소비자에게도 선호된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 명세서의 실시예는 게임 시스템을 위한 휴대용 주변 장치와 같은 작은 인터페이스 장치에 햅틱 피드백을 통합시키는 것에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 명세서의 실시예는, 조작기, 조정가능한 범퍼(adjustable bumper) 및 조정가능한 범퍼에 결합된 햅틱 출력 장치를 포함하는 햅틱 주변 장치에 관한 것이다. 조작기는 적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있다. 햅틱 출력 장치는 프로세서로부터 제어 신호를 수신하도록 구성되고, 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 조작기의 강성(stiffness)을 수정하기 위해 조작기에 대해 조정가능한 범퍼를 이동시키도록 구성된다.

[0010] 또한, 본 명세서의 실시예는 호스트 컴퓨터, 프로세서, 햅틱 주변 장치를 포함하는 게임 시스템에 관한 것이다. 햅틱 주변 장치는 적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기, 관성 햅틱 출력 장치 및 햅틱 출력 장치를 포함한다. 관성 햅틱 출력 장치는 조작기에 결합되고, 프로세서로부터 제어 신호를 수신하여, 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 조작기에 과도 햅틱 효과를 출력하도록 구성된다. 햅틱 출력 장치는 프로세서로부터 제어 신호를 수신하고, 프로세서로부터의 제어 신호에 응답하여 조작기의 강성을 수정하도록 구성된다.

[0011] 또한, 본 명세서의 실시예는 햅틱 피드백을 제공하는 방법에 관한 것이다. 방법은 햅틱 주변 장치에서 제1 제어 신호를 수신하는 단계를 포함하고, 햅틱 주변 장치는 적어도 하나의 자유도에서 움직일 수 있는 조작기 및 햅틱 출력 장치를 포함한다. 제1 제어 신호는 햅틱 출력 장치로 전송된다. 조작기의 강성이 제1 제어 신호에 응답하여 수정된다.

발명의 효과

[0012] 본 명세서의 실시예는 게임 시스템을 위한 휴대용 주변 장치와 같은 작은 인터페이스 장치에 햅틱 피드백을 통합시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명의 상기 및 다른 특징들, 이익들은 첨부된 도면에 도시된 바와 같이 본 명세서의 실시예의 다음 기재로부터 명백해 질 것이다. 본 명세서에 포함되고 명세서의 일부를 차지하는 첨부된 도면은 본 발명의 원리를 설명하고, 당해 기술 분야의 숙련자가 본 발명을 만들고 사용하는 것을 용이하게 하는 것을 더 보조한다. 도면은 일정한 비율로 도시되지는 않았다.

도 1은 본 명세서의 실시예에 따른 햅틱 피드백을 햅틱 주변 장치에 제공하기 위한 시스템을 도시하며, 햅틱 주변 장치는 햅틱 조이스틱이다.

도 2는 도 1의 시스템의 블록도이다.

도 3은 도 1의 햅틱 주변 장치의 개략도이며, 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치는 조정가능한 범퍼를 포함하고, 조작기와 접촉하지 않는 조정가능한 범퍼가 나타난다.

도 3a는 도 3의 햅틱 주변 장치의 개략도이며, 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치는 조정가능한 범퍼를 포함하고, 조작기와 접촉하는 조정가능한 범퍼가 나타난다.

도 4는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 햅틱 주변 장치의 개략도이며, 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치는 전기 활성 폴리머(electroactive polymer)이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 햅틱 주변 장치의 개략도이며, 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치는 곡선 구성(curved configuration)을 가지는 조정가능한 범퍼를 포함한다.

도 6은 본 명세서의 실시예에 따른 호스트 장치로부터의 햅틱 신호를 결정하여 전송하는 방법을 도시한 흐름도이다.

도 7은 본 명세서의 실시예에 따른 햅틱 주변 장치의 사용자에게 햅틱 효과를 제공하는 방법을 도시한 흐름도

이다.

도 8 및 도 9는 본 명세서의 실시예에 따른 햅틱 주변 장치의 사시도로서, 햅틱 주변 장치는 휴대용 게임 컨트롤러이다.

도 10은 도 8 및 9의 게임 컨트롤러의 블록도를 도시한다.

도 11은 도 8 및 9의 햅틱 주변 장치의 트리거(trigger)의 개략도이며, 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치는 동작하는 동안 이동하는 조정가능한 범퍼를 포함한다.

도 12는 본 명세서의 실시예에 따른 햅틱 주변 장치에 햅틱 피드백을 제공하는 시스템의 사시도이며, 햅틱 주변 장치는 태블릿 컴퓨터와 함께 사용될 수 있는 게임 태블릿 컨트롤러이다.

도 13은 도 12의 시스템의 블록도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이제 본 발명의 구체적인 실시예가 도면을 참조하여 기재되며, 유사한 참조 번호가 동일하거나 기능적으로 유사한 요소를 나타낸다.
- [0015] 다음 구체적인 내용은 단지 사실적인 예시에 불과하고, 발명 또는 발명의 응용 및 사용을 한정하려는 의도는 없다. 또한, 상기 기술분야, 발명의 배경이 되는 기술, 발명의 내용 또는 다음의 구체적인 내용에서 표현된 임의의 명시되거나 함축된 이론으로 발명을 제한하려는 의도는 없다. 또한, 다음 내용은 게임 장치 및 게임 장치용 컨트롤러에 관한 것이지만, 당해 기술 분야의 숙련자는 그 내용이 사용자 입력 요소를 갖는 다른 장치에 동일하게 적용됨을 인식할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 실시예는 햅틱 주변 장치로 햅틱 효과 또는 피드백을 제공하기 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 더 구체적으로는, 이제 도면을 참조하면, 도 1 및 2는 한 개 이상의 자유도에서 움직일 수 있는 사용자 입력 장치(118) 또는 조작기를 포함하는 햅틱 주변 장치(102)로 햅틱 피드백을 제공하기 위한 햅틱 피드백 시스템(100)의 본 명세서의 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 조작기(118)는 햅틱 아날로그 조이스틱이다. 도 1 및 2가 햅틱 주변 장치의 조작기로서 햅틱 조이스틱을 도시하지만, 본 개시가 조이스틱 조작기로 한정되지 않고, 또한 전체적으로 또는 부분적으로 한 개 이상의 자유도에서 움직일 수 있는 임의의 장치를 포함한다는 것이 당해 기술 분야의 숙련자에게 이해될 수 있다. 당해 기술 분야의 숙련자는 햅틱 조이스틱은 컨트롤러의 조작기의 단지 예시적인 실시예이고, 트리거, 버튼 또는 다른 사용자 입력 요소 같은 다른 구성을 갖는 조작기가 사용될 수 있음을 인식할 수 있다. 또한, 햅틱 주변 장치(102)는 다른 컨트롤러 구성, 형상 및/또는 크기를 가질 수 있으며, 이는 Wii™ 리모트 또는 Wii™ U 컨트롤러, Sony® SixAxis™ 컨트롤러 또는 Sony® Wand 컨트롤러 같은 컨트롤러를 포함하지만 이에 한정되지는 않는 전통적인 비디오 게임 컨트롤러와 현실 객체의 형상(테니스 라켓, 골프 클럽, 야구 방망이 등 같은) 및 다른 형상을 취하는 컨트롤러와 유사한 형태의 장치 등이지만 이에 한정되지는 않는다.
- [0017] 햅틱 주변 장치(102)는 호스트 컴퓨터 또는 컴퓨터 시스템(104)과 통신한다. 호스트 컴퓨터(104)는 비디오 게임 콘솔, 모바일 장치 또는 프로세서를 포함하는 임의의 다른 유형의 컴퓨터 시스템을 포함할 수 있다. 도 2의 블록도에 나타난 것과 같이, 호스트 컴퓨터(104)는 호스트 프로세서(108), 메모리(110) 및 디스플레이(106)를 포함한다. 호스트 컴퓨터(104)는 메모리(110)에 저장되어 있고 호스트 프로세서(108)에 의해 실행되는 소프트웨어 어플리케이션을 실행한다. 호스트 프로세서(108)는 범용 프로세서의 임의의 유형일 수 있거나 또는 햅틱 효과 신호를 제공하기 위해 특정하게 설계된 프로세서일 수 있다. 호스트 프로세서(108)는 전체 호스트 컴퓨터(104)를 작동시키는 프로세서와 동일하거나 별도의 프로세서일 수 있다. 호스트 프로세서(108)는 어떤 햅틱 효과를 햅틱 주변 장치(102)로 보낼지와 햅틱 효과를 어떤 순서로 보낼지 결정할 수 있다. 메모리(110)는 임의의 유형의 저장 장치 또는 컴퓨터 판독가능 매체일 수 있으며, 이는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 읽기 전용 메모리(ROM) 등이지만 이에 한정되지는 않는다. 또한, 메모리(110)는 호스트 프로세서 내부에 위치될 수 있거나 내부 및 외부 메모리의 임의의 조합일 수 있다.
- [0018] 호스트 컴퓨터(104)는 유선 또는 무선 수단을 통해 디스플레이(106)에 결합된다. 디스플레이(106)는 그래픽 정보를 사용자에게 제공하는 매체의 임의의 유형일 수 있으며, 이는 모니터, 텔레비전 스크린, 플라스마, LCD, 프로젝터 또는 임의의 다른 디스플레이 장치를 포함하지만 이에 한정되지는 않는다. 실시예에서, 당해 기술 분야에서 공지된 바와 같이, 호스트 컴퓨터(104)는 게임 장치 콘솔이고 디스플레이(106)는 게임 장치 콘솔에 결합되는 모니터이다. 다른 실시예에서, 당해 기술 분야의 숙련자에게 공지된 바와 같이, 호스트 컴퓨

터(104)와 디스플레이(106)는 단일 장치로 결합될 수 있다. 또한, 호스트 컴퓨터(104)는 디스플레이를 포함할 필요가 없고 따라서 디스플레이(106)는 선택적인 구성 요소임을 당해 기술 분야의 숙련자는 이해할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서, 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 알려진 바와 같이, 호스트 컴퓨터(104)는 햅틱 주변 장치(102) 내에 물리적으로 위치할 수 있다.

[0019] 도 1에 나타난 실시예에서, 호스트 컴퓨터(104)는 유선 또는 USB 접속(103)을 통해 햅틱 주변 장치(102)와 통신한다. 그러나, 다른 실시예에서, 햅틱 주변 장치(102)는 당해 기술 분야의 숙련자에게 공지된 다른 유선 통신 또는 무선 통신 수단을 이용하여 호스트 컴퓨터(104)와 통신할 수 있다. 이것은 시리얼(serial) 또는 블루투스 접속을 포함할 수 있지만 이에 한정되지는 않는다.

[0020] 도 1을 참조하면, 햅틱 주변 장치(102)는 하우징 또는 기부(120)와 하우징(120)으로부터 연장하는 조작기(118)를 포함한다. 하우징(120) 내부에서, 도 2의 블록도에 나타난 바와 같이, 햅틱 주변 장치(102)는 로컬 프로세서(116), 로컬 메모리(115), 센서(117), 조정가능한 범퍼(126), 관성 햅틱 출력 장치 또는 제1 작동기(112) 및 햅틱 출력 장치 또는 제2 작동기(114)를 포함한다. 다르게는, 햅틱 주변 장치(102)는 로컬 프로세서(116)를 포함하지 않도록 구성될 수 있고, 이에 따라 햅틱 주변 장치(102)로부터의 모든 입력/출력 신호는 호스트 컴퓨터(104)에 의해 직접 처리되고 취급된다. 본 명세서에서 더 자세히 설명될 것과 같이, 로컬 프로세서(116)는 관성 햅틱 출력 장치(112)와 햅틱 출력 장치(114)에 결합되어, 호스트 컴퓨터(104)로부터의 높은 레벨의 관리 또는 스트리밍(streaming) 명령에 기반하여 햅틱 효과를 그곳에 제공한다. 또한, 햅틱 주변 장치의 로컬 프로세서(116)는 센서(117)에 결합된다. 호스트 프로세서(108)와 유사하게, 로컬 프로세서(116)는 또한 어떤 햅틱 효과를 보낼지와 햅틱 효과를 어떤 순서로 보낼지 결정할 수 있다. 게다가, 로컬 프로세서(116)는 어떤 햅틱 출력 장치, 즉 관성 출력 장치(112) 또는 햅틱 출력 장치(114)가 햅틱 효과 신호를 수신할지 결정할 수 있다. 게다가, 호스트 컴퓨터(104)의 메모리(110)와 유사하게, 로컬 메모리(115)는 임의의 유형의 저장 장치 또는 컴퓨터 판독 가능 매체일 수 있으며, 이는 랜덤 액세스 메모리(RAM) 또는 읽기 전용 메모리(ROM) 등이지만 이에 한정되지는 않는다. 또한, 로컬 메모리(115)는 로컬 프로세서 내부에 위치할 수 있거나 내부 및 외부 메모리의 임의의 조합일 수 있다.

[0021] 상술한 바와 같이, 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118)는 한 개 이상의 자유도 내에서 물리적으로 움직일 수 있다. 예컨대, 사용자는 조작기(118)를 전방으로, 후방으로, 좌측 또는 우측으로 움직일 수 있다. 사용자가 조작기(118)를 움직일 때, 센서(117)는 조작기의 움직임을 감지하고, 센서 신호를 로컬 프로세서(116)로 전송한다. 로컬 프로세서(116)는 그 후 호스트 컴퓨터(104)로 센서 신호를 통신하거나 전송한다. 수신된 센서 신호에 기반하여, 호스트 컴퓨터(104)는 비디오 게임 내에서 동작을 수행하고, 그래픽 환경을 업데이트한다. 달리 말하면, 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118)의 움직임은 사용자가 호스트 컴퓨터(104) 상에서 운영되는 소프트웨어 어플리케이션과 상호 작용하도록 허용하는 사용자로부터의 입력을 나타내며, 이는 1인칭 슈팅 게임(first person shooter), 3인칭 캐릭터 상호 작용, 차량 관련 게임에 관련된 비디오 게임 또는 컴퓨터 시뮬레이션을 포함하지만 이에 한정되지는 않는다. 조작기(118)의 움직임은 호스트 컴퓨터(104)에 커서 또는 다른 이미지 같은 컴퓨터 생성 그래픽 객체 또는 디스플레이(106)를 통해 호스트 컴퓨터(104)에 의해 디스플레이되는 다른 몇몇 그래픽 객체의 움직임 또는 사람, 차량 또는 게임 또는 컴퓨터 시뮬레이션에서 발견될 수 있는 다른 몇몇 개체 같은 가상 캐릭터 또는 게임 아바타 제어에 대응하는 입력을 제공할 수 있다.

[0022] 센서(117)로부터 센서 신호를 수신하는 것 이외에, 로컬 프로세서(116)는 또한 관성 햅틱 출력 장치(112) 및 햅틱 출력 장치(114)를 위한 햅틱 효과 또는 작동기 신호에 관련된 제어 신호를 호스트 컴퓨터(104)로부터 수신한다. 햅틱 주변 장치(102)의 로컬 프로세서(116)에 의해 수신된 제어 신호가 진동 또는 디텐트(detent)에 관한 것인 경우, 로컬 프로세서(116)는 적절한 햅틱 효과를 제공하기 위해 제어 신호를 관성 햅틱 출력 장치(112)로 보낸다. 햅틱 주변 장치(102)의 로컬 프로세서(116)에 의해 수신된 제어 신호가 조작기의 강성의 변화에 관한 것인 경우, 로컬 프로세서(116)는 제어 신호를 햅틱 출력 장치(114)로 보내어 조작기 상에 작용하는 탄성력을 수정한다. 탄성력은 조작기가 정지(rest) 또는 공칭 위치로부터 이동해 멀어질 때의 저항력 및 조작기가 정지 또는 공칭 위치를 향해 다시 돌아갈 때의 복원력이다. 본래의 또는 수정되지 않은 상태에서, 컨트롤러의 각 조작기 또는 이동가능한 객체는, 선형 또는 각형으로, 조작기를 정지 또는 공칭 위치로부터 소정 양만큼 멀리 이동시키기 위해 소정 양의 힘을 얻도록, 각 조작기 또는 이동가능한 객체 상에 작용하는 소정의 저항 탄성력을 가진다. 조작기 상에 작용하는 저항 탄성력이 증가할 때, 조작기의 강성은 조작기가 "더 팽팽한" 또는 "더 강성의" 느낌을 갖도록 증가한다. 더 구체적으로는, 조작기의 강성이 증가할 때, 본래의 또는 수정되지 않은 상태에서 조작기를 이동시키는데 요구되는 힘의 양에 비해, 증가한 또는 더 많은 양의 힘이 정지 또는 공칭 위치로부터 조작기를 소정 양만큼 멀리 이동시키는 데 요구된다. 반대로, 조작기 상에 작용하는 저항 탄성력이 감소할 때, 조작기의 강성은 조작기가 "더 헐거운" 또는 "더 가요성의" 느낌을 갖도록

감소한다. 더 구체적으로는, 조작기의 강성이 감소할 때, 본래의 또는 수정되지 않은 상태에서 조작기를 이동시키는데 요구되는 힘의 양에 비해, 감소한 또는 더 적은 양의 힘이 정지 또는 공칭 위치로부터 조작기를 소정 양만큼 멀리 이동시키는 데 요구된다.

[0023] 더 구체적으로는, 호스트 컴퓨터(104)로부터 수신된 제어 신호와 게임 동작에 따라 로컬 프로세서(116)는 진동시키거나 다른 몇몇의 과도 햅틱 효과(transient haptic effect)를 야기하기 위해 때때로 제어 신호를 관성 햅틱 출력 장치(112)로 보낼 수 있다. 관성 햅틱 출력 장치(112)는 관성 햅틱 효과를 사용자에게 제공하기 위해 아무 곳이나 또는 햅틱 주변 장치(102)에 존재할 수 있다. 관성 햅틱 출력 장치(112)에 의해 제공되는 햅틱 효과는 디텐트 또는 진동 같은 과도 효과를 포함할 수 있지만 이에 제한되지는 않는다. 예컨대, 작동 중에, 로컬 프로세서(116)를 통해 관성 햅틱 출력 장치(112)로 정보가 제공되는 햅틱 주변 장치(102)로 호스트 컴퓨터(104)로부터 전압 크기 및 지속 기간이 나온다. 호스트 컴퓨터(104)는 높은 레벨의 명령을 로컬 프로세서(116)에 제공할 수 있고, 이는 관성 햅틱 출력 장치(112)에 의해 출력될 햅틱 효과 유형(예컨대, 진동, 충격, 디텐트, 펑 하는 소리(pop) 등) 등이며, 이에 따라 로컬 프로세서(116)는 관성 햅틱 출력 장치(112)에 출력될 햅틱 효과의 특정 특성(예컨대, 크기, 주파수, 지속 시간 등)에 관해 지시한다. 로컬 프로세서(116)는 거기에 결합된 로컬 메모리(115)로부터 햅틱 효과의 유형, 크기, 주파수, 지속 시간 또는 다른 특성을 검색할 수 있다. 관성 햅틱 출력 장치(112)는 물리적 및/또는 비물리적 작동기일 수 있다. 가능한 물리적 작동기는 편심 회전 질량("ERM") 작동기, 스프링에 부착된 질량이 앞뒤로 구동되는 선형 공진 작동기("LRA"), 압전 작동기, 모터에 의해 편심 질량이 이동하는 전자기 모터, 진동 축각 작동기, 관성 작동기 또는 다른 적절한 유형의 작동 장치를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 가능한 비물리적 작동기는 정전기 마찰(ESF), 초음파 표면 마찰(USF) 및 다른 비물리적 작동기를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다.

[0024] 본 명세서의 실시예에서, 도 3에 나타난 바와 같이, 관성 햅틱 출력 장치(112)는 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118)에 기계적으로 고정될 수 있다. 관성 햅틱 출력 장치(112)의 정확한 위치에 따라, 햅틱 효과는 조작기(118)의 기반부(130) 또는 조작기의 트리거 단부(122) 같은 햅틱 주변 장치(102)의 표적 영역으로 격리될 수 있다. 도 3에서, 관성 햅틱 출력 장치(112)는 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118)의 기반부(130) 내에 위치된다. 햅틱 주변 장치(102)의 피벗점(132)은 조작기(118)의 중심에서 발견된다. 본 실시예에서, 사용자는 조작기(118)를 피벗점(132)에 대하여 복수의 자유도로 그리고 임의의 방향으로 움직일 수 있다. 전체로서 본 명세서에 참조로 포함되는 본 발명과 동일한 발명자에 의해 2013년 11월 12일에 출원된 미국 특허 출원 제 14/078,478호(대리인 사건 번호 IMM465)에 기재된 진동 격리/감쇠 장치(미도시)가 햅틱 효과를 햅틱 주변 장치(102)의 표적 영역으로 격리시키기 위해 활용될 수 있다. 그러한 격리 햅틱 효과로 상대적으로 작은 작동기가 과도 햅틱 효과를 제공하기 위해 햅틱 주변 장치의 표적 영역에서 관성 햅틱 출력 장치(112)로서 사용될 수 있다.

[0025] 제어 신호를 관성 햅틱 출력 장치(112)로 보낼 뿐 아니라, 호스트 컴퓨터(104)로부터 수신된 제어 신호와 게임 동작에 따라, 로컬 프로세서(116)는 때때로 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118) 상에 작용하는 탄성력을 프로그램 가능하게 변경하기 위해 햅틱 출력 장치(114)로 신호를 보낼 수 있어, 현재 게임 동작 또는 조건에 따라 조작기가 "험거운" 또는 "가요성의" 느낌과는 달리 "팽팽한" 또는 "강성의" 느낌을 갖도록 조작기의 강성을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 더 구체적으로, 추가적으로 햅틱 주변 장치(102)의 개략도를 나타내는 도 3과 도 4를 참고하면, 햅틱 주변 장치(102)는 조작기의 강성을 증가시키거나 감소시키기 위해 햅틱 출력 장치(114)를 통해 조작기(118)에 대해 상대적으로 움직일 수 있는 조정가능한 범퍼(126)를 포함한다. 조정가능한 범퍼(126)는 햅틱 출력 장치(114)를 통해 조작기(118)와 다양한 정도로 접촉하도록 움직일 수 있는 패드 요소이다. 도 3에 나타난 바와 같이, 조정가능한 범퍼(126)가 조작기(118)에 근접하여 위치하지 않고 조작기(118)가 사용자 동작 중에 조정가능한 범퍼(126)와 접촉하지 않을 때, 사용자는 조작기(118) 상에 작용하는 본래의 또는 수정되지 않은 탄성력만 느낄 것이다. 도 3a에 나타난 바와 같이 조정가능한 범퍼(126)가 이동하여 조작기(118)와 접촉할 때(또는 조작기의 적어도 일부분이 사용자 동작 중에 조정가능한 범퍼와 접촉하도록 조정가능한 범퍼(126)가 조작기(118)와 근접하여 위치할 때), 사용자에게 의해 느껴지는 조작기(118) 상에 작용하는 탄성력은 조작기(118) 상에 작용하는 본래의 탄성력과 조정가능한 범퍼(126)를 변형시키는데 필요한 힘의 조합을 포함한다. 조정가능한 범퍼(126)가 조작기(118)와 더 접촉하도록 움직임에 따라 조정가능한 범퍼(126)의 강성 또는 물성 덕분에 조작기(118) 상에 작용하는 탄성력은 계속하여 증가한다. 조정가능한 범퍼(126)는 사용자에게 탄성력을 제공할 수 있는 임의의 유형의 물질로 제조될 수 있다. 이러한 물질은 폼(foam), 고무, 실리콘 또는 유사한 재료를 포함하지만, 위에 열거된 예에 제한되지는 않는다. 이러한 물질은 변형 가능하거나 변형 불가능하지 않다. 다른 실시예에서, 조정가능한 범퍼는 변형 불가능한 물질로 제조될 수 있지만, 조정가능한 범퍼에 연결된 스프링 같은 다른 유형의 메커니즘을 통해 탄성력을 여전히 제공할 수 있

다. 햅틱 출력 장치(114)는 햅틱 주변 장치(102)의 조작기(118)의 이동 가능한 부분 또는 표적 근처에 위치한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 조작기(118)의 이동 가능한 부분 또는 표적은 사용자에게 의해 햅틱 주변 장치(102)의 하우징(120)에 대해 상대적으로 움직일 수 있는 조작기의 부분을 포함한다. 본 실시예에서, 햅틱 출력 장치(114)는 조작기(118)의 기단부(130) 아래에 햅틱 주변 장치(102)의 피벗점(132) 근처에 위치한다.

[0026] 도 3 및 도 3a의 실시예에서, 조정가능한 범퍼(126)는 그것의 작동 동안 트랙(128)을 따라 방향 화살표(127)에 의해 나타난 선형 방향으로 이동한다. 보다 구체적으로, 조정가능한 범퍼(126)는 조작기(118) 아래에 위치되고 선형 트랙(128)에 결합된다. 조정가능한 범퍼(126) 및 선형 트랙(128)은 햅틱 출력 장치(114)에 결합되고, 이는 햅틱 주변 장치(102)의 하우징(120)에 접촉(grounded)된다. 햅틱 주변 장치(102)가 조작기의 강성을 수정하기 위해 햅틱 신호를 수신할 때, 햅틱 주변 장치(102)의 로컬 프로세서(116)는 신호를 햅틱 출력 장치(114)로 보낸다. 햅틱 출력 장치(114)는 그 후 조작기의 강성을, 각각, 증가시키거나 감소시키기 위해 트랙(128)에 결합된 조정가능한 범퍼(126)를 갖는 트랙(128)을 올리거나 내린다. 햅틱 출력 장치(114)가 조작기의 강성을 증가시키기 위한 신호를 받으면, 햅틱 출력 장치(114)는 조정가능한 범퍼(126)가 조작기(118)의 사용자 동작 중에 기단부(130)와 접촉하도록 또는 조정가능한 범퍼(126)와 기단부(130) 사이의 접촉량이 증가하도록 트랙(128)과 조정가능한 범퍼(126)를 조작기(118)의 기단부(130)를 향해 올린다. 유사하게, 햅틱 출력 장치(114)가 조작기의 강성을 감소시키기 위한 신호를 받으면, 햅틱 출력 장치(114)는 조정가능한 범퍼(126)가 조작기(118)의 사용자 동작 중에 기단부(130)와 접촉하지 않도록 또는 조정가능한 범퍼(126)와 기단부(130)와의 접촉량이 감소하도록 트랙(128)과 조정가능한 범퍼(126)를 조작기(118)의 기단부(130)로부터 내린다. 제어 신호와 표적 강성에 따라, 햅틱 출력 장치(114)는 조정가능한 범퍼를 조작기(118)로부터 최대로 떨어진 거리로 이동시킬 수 있거나 조작기의 기단부(130)를 통해 조작기(118)에 대해 가압하도록 조정가능한 범퍼를 이동시킬 수 있다. 일 예시에서, 최대로 떨어진 거리는 조작기(118)의 움직일 수 있는 자유도에 상관없이 조정가능한 범퍼가 기단부(130)를 통해 조작기의 사용자 동작 중에 조작기(118)와 접촉하지 않거나 접촉한 적이 없다는 것을 의미할 수 있다. 다른 예시에서, 조정가능한 범퍼는 조작기(118)가 이동하는 것을 방지하기 위해 조작기의 기단부(130)에 대해 가깝게 가압될 수 있어, 자유도 영의 유동성을 갖는다.

[0027] 예시적인 예시로서, 사용자가 차량을 제어하고 있고, 그 차량이 매끄러운 표면(비디오 게임에서 얼음판 같은)에서 더 밀도가 높은 표면(비디오 게임에서 진흙탕 같은)으로 통과하는 경우, 관련 햅틱 효과는 조작기(118)의 강성을 증가시킬 수 있다. 즉, 얼음 표면 상에서 움직이기 쉽고 아주 매끄러운 조작기(118)는 진흙 표면 상에서는 움직이기 어려워질 수 있다. 본 예시에서, 로컬 프로세서(116)에 의해 수신된 신호는 조정가능한 범퍼(126)의 움직임의 결과로서 생성되는 햅틱 효과와 관련될 수 있고, 따라서 조정가능한 범퍼(126)가 적절하게 조작기(118)와 접촉하거나 조작기(118)와의 접촉이 증가되도록 움직이기 위해 신호가 햅틱 출력 장치(114)로 보내질 수 있다.

[0028] 다른 예시적인 예시에서, 사용자는 게임을 할 수 있고, 아주 우수한 핸들링(handling)의 작은 차로부터 열악한 핸들링의 더 큰 탱크로 전환할 수 있다. 본 예시에서, 관련 햅틱 정보는 조작기(118)를 움직임에서 큰 자유도를 갖는 유체 이동으로부터 움직임에서 더 작은 자유도를 갖는 더 저항성 있는 이동으로 변경시킬 수 있다. 본 예시에 있는 로컬 프로세서(116)는 조정가능한 범퍼(126)가 적절하게 조작기(118)와 접촉하거나 조작기(118)와의 접촉이 증가되도록 신호를 햅틱 출력 장치(114)로 보낼 수 있다.

[0029] 도 3의 실시예에서, 햅틱 출력 장치(114)는 DC 모터(336)와 기어(338)를 포함하며, 이는 그곳에 결합된 트랙(128)과 조정가능한 범퍼(126)를 움직이기 위한 것이다. 더 구체적으로는, 트랙(128)의 병진 운동 또는 선형 움직임을 발생시키기 위해서 기어(338)(회전 구성 요소임)의 이(teeth) 또는 톱니(339)는 선형 트랙(128)(비회전 구성 요소임) 상에 형성된 정합 이 또는 톱니(329)와 맞물린다. 한 개의 기어로 나타냈지만, 기어비를 통한 기계적 이점을 발생시키기 위해서 두 개 이상의 기어가 햅틱 출력 장치 내에 포함될 수 있다. 또한, DC 모터로 나타냈지만, 햅틱 출력 장치(114)는 DC 모터 이외의 모터와 같은, 그러나 이에 제한되지 않는 다른 작동기를 포함할 수 있다. 또한, 아래 도 4에 관해 설명될 것과 같이, 햅틱 출력 장치(114)는 압전, 전기 활성 고분자 및 형상 기억 합금 등이지만 이에 제한되지는 않는 스마트 물질 또는 임의의 다른 햅틱 기재와 가요성 또는 변형 가능한 표면으로 만들어질 수 있으며, 이는 공기 분사를 사용하는 공기의 퍼프(puff) 등 같은 돌출되는 햅틱 출력을 제공한다. 도 3의 실시예에서, 햅틱 출력 장치(114)는 트랙(128)을 올리거나 내림으로써 트랙에 결합된 조정가능한 범퍼(126)를 갖는 트랙(128)을 올리거나 내리도록 구성되지만, 본원의 다른 실시예에서(미도시), 햅틱 주변 장치는 트랙이 정지해있고 햅틱 출력 장치(114)는 트랙을 따라 조정가능한 범퍼를 올리거나 내리도록 구성될 수 있다. 또한, 도 3의 실시예에서, 햅틱 출력 장치(114)는 선형 방향으로 조정가능한 범퍼(126)를 이동시키도록 구성되지만, 본원의 다른 실시예에서(미도시), 햅틱 주변 장치는 아크(arc)

또는 곡선과 같은, 그러나 이에 제한되지는 않는 다른 방향으로 조정가능한 범퍼를 이동시키도록 구성될 수 있다.

[0030] 도 4는 햅틱 주변 장치(402)의 다른 실시예를 나타낸다. 본 실시예에서, 조정가능한 범퍼 및 햅틱 출력 장치는 전기 활성 고분자(434) 같은 단일 요소 또는 구성 요소로 조합된다. 상기 기재된 기능성과 유사하게, 햅틱 주변 장치의 로컬 프로세서가 조작의 강성을 수정하기 위해 신호를 수신하면, 전기 활성 고분자가 조작기(418)로부터 방향 화살표(427)로 나타난 것과 같이 선형 방향으로 팽창하거나 수축하도록 하기 위해 전력이 전기 활성 고분자(434)에 가해진다. 상기 기재와 유사하게, 전기 활성 고분자(434)는 조작기(418)의 강성을 증가시키도록 팽창될 수 있거나 또는 조작기(418)의 강성을 감소시키도록 수축될 수 있다.

[0031] 도 5는 햅틱 주변 장치(502)의 다른 실시예를 도시한다. 본 실시예에서, 조정가능한 범퍼(526)는 곡선 구성을 갖는다. 조작기의 사용자 동작 중에, 조작기(518)는 피벗점(532)에 대하여 선회(pivot)할 수 있고 그 결과, 조작기(518)의 베이스(base, 530)가 기울어질 수 있다. 따라서, 조작기 상에 작용하는 탄성력이 선형인지 확인하기 위해서, 조정가능한 범퍼(526)는 그 중앙부가 피벗점(532) 밑 또는 아래에 또는 피벗 아래에 위치되고 그 단부가 조작기(518)의 베이스(530)로부터 살짝 이격하여 위치한 곡선 구성을 갖는다. 사용자가 조작기(518)를 동작시키고 조작기가 기울어질 때, 조작기와 조정가능한 범퍼 사이의 접촉으로 인해 발생하는 탄성력이 선형이 되도록, 베이스(530)와 조정가능한 범퍼(526) 사이의 접촉 양은 균일 또는 일정하다. 바꿔 말하면, 도 5의 실시예에서, 사용자가 조작기를 그 중심 또는 공칭 위치로부터 계속하여 멀어지게 이동시키는 동안에, 조작기(518)의 강성은 일정하게 유지되거나, 또는 변화하지 않는다. 반대로, 도 3 및 3a의 실시예에서, 사용자가 조작기(118)를 동작시키고 조작기가 기울어질 때, 조작기와 조정가능한 범퍼 사이의 접촉으로 인해 발생하는 탄성력이 조작기가 그 중심 또는 공칭 위치로부터 멀어지게 이동함에 따라 증가하도록, 베이스(130)와 조정가능한 범퍼(126) 사이의 접촉 양은 조작기의 기울어짐 또는 경사에 따라 증가한다. 바꿔 말하면, 도 3 및 3a의 실시예에서, 조작기(118)는 사용자가 조작기를 그 중심 또는 공칭 위치로부터 계속하여 멀어지게 이동시키는 동안에 더 강성인 느낌을 갖는다. 도 3, 4 및 5의 실시예들은 조작기의 강성이 하나의 자유도에 대하여 어떻게 수정되는지 설명하지만, 본원의 임의의 실시예가 2 이상의 자유도에서 조작기의 강성이 프로그램적으로 제어 또는 변경되도록 수정될 수 있다는 것이 본 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 이해될 것이다.

[0032] 본 명세서의 실시예는 따라서 햅틱 주변 장치로 완벽한 또는 완전한 햅틱 피드백을 제공하기 위해 적어도 두 개의 별개 또는 결합되지 않은 작동기 또는 햅틱 출력 장치를 활용한다. 햅틱 주변 장치의 햅틱 출력 장치 또는 제1 작동기는 프로그램 가능하게 햅틱 주변 장치의 조작기 상에 작용하는 탄성력을 변경하도록 기능하고, 이에 따라 조작기의 강성을 증가시키거나 감소시키는 반면, 햅틱 주변 장치의 관성 햅틱 출력 장치 또는 제2 작동기는 디텐트 또는 진동 같은 과도 효과 등이지만 이에 제한되지는 않는 관성 햅틱 효과를 사용자에게 제공하도록 기능한다. 전체적으로, 두 개의 작동기 또는 햅틱 출력 장치, 즉, 햅틱 출력 장치(114) 및 관성 햅틱 출력 장치(112)는 완전한 햅틱 경험을 사용자에게 제공한다. 본 명세서의 실시예에 기재된 바와 같이 두 개의 별개 작동기 또는 햅틱 출력 장치를 활용하는 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치의 일 이익은 아주 감소된 비용, 더 작은 체적 및 감소된 전력 소비로 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치가 완전한 운동 감각 조이스틱과 유사한 특성 세트를 나타내는 것이다. 완전한 운동 감각 조이스틱은 햅틱 효과를 조작기에 제공하기 위해 연속적으로 전력을 소비한다. 그러나 상기 기재한 바와 같이 두 개의 별개 작동기 또는 햅틱 출력 장치를 활용하는 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치는 조작기 상에 작용하는 탄성력이 변경되거나 조정될 필요가 있을 때만 전력을 소비한다. 달리 말하자면, 전력 또는 에너지가 직접적으로 또는 연속적으로 제공되는 완전한 운동 감각 조이스틱과 반대로 본 명세서의 실시예에 따른 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치에 대하여 조작기에 관련된 햅틱 효과를 만들기 위해서는 탄성력이 변경될 때 작동기로부터만 에너지가 요구된다. 이를 테면, 본 명세서의 실시예에 따른 프로그램 가능한 햅틱 주변 장치는 상대적으로 낮은 전력 요건을 갖고, 이에 따라 비용, 체적 및 전력 소비가 감소된다. 또한, 전달할 피크 전력을 덜 요구하기 때문에 본 명세서의 실시예에서 활용되는 작동기의 크기는 완전한 운동 감각 조이스틱에 활용되는 것보다 상대적으로 작고 덜 비싸다.

[0033] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 호스트 컴퓨터 시스템으로부터 햅틱 효과 신호를 발생시키기 위한 흐름도이다. 실시예에서, 도 6의 흐름도의 기능성은 호스트 컴퓨터(104)의 메모리(110)에 저장된 소프트웨어에 의해 실시되고, 호스트 프로세서(108) 및/또는 햅틱 주변 장치(102)의 메모리(115)에 의해 실행되고, 로컬 프로세서(116)에 의해 실행된다. 다른 실시예에서, 기능성은 응용 주문형 집적 회로("ASIC"), 프로그램 가능 게이트 어레이("PGA"), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이("FPGA") 또는 하드웨어와 소프트웨어의 임의의 조합

의 사용을 통해 하드웨어에 의해 달성될 수 있다.

- [0034] 단계 640에서, 컴퓨터 시스템은 상태에 변경이 있다고 결정한다. 일 실시예에서, 이러한 변경은 가상 공간에서 게임 또는 시뮬레이션을 위해 변경될 수 있다. 예시로서, 사용자는 2D 환경에서 캐릭터를 움직일 수 있다. 캐릭터가 객체와 충돌하는 경우, 캐릭터의 상태가 변경된다. 다른 시나리오에서, 컴퓨터 제어 캐릭터는 진흙 표면으로부터 얼음 표면으로 다른 표면을 가로질러 움직일 수 있고, 이러한 캐릭터가 한 표면으로부터 다른 표면으로 움직이는 경우, 캐릭터의 상태가 변경된다. 다른 예시로서, 사용자는 캐릭터 또는 다른 그래픽 객체를 움직이거나 제어할 수 있고, 캐릭터 또는 다른 그래픽 객체가 있는 가상 환경은 화창한 날씨에서 뇌우 또는 눈보라로 또는 평온한 환경에서 폭발로 변경될 수 있고, 그러한 변경은 또한 상태에서의 변경일 수 있다.
- [0035] 또 다른 실시예에서, 상태에서 변경은 호스트 컴퓨터(104)의 물리적 특성의 변경일 수 있다. 예시로서, 호스트 컴퓨터(104)는 원격 제어 차량일 수 있다. 차량이 물리적 객체와 충돌하는 경우, 차량 상태에 변경이 있을 수 있다. 또한, 차량이 다양한 질감 차이를 갖는 한 표면에서 다른 표면으로 움직이는 경우, 상태에 변화가 또한 있을 수 있다. 당해 기술 분야의 숙련자는 상태의 변경이 상기 제시한 예시에 한정되지 않음을 이해할 수 있다.
- [0036] 단계 642에서, 컴퓨터 시스템은 그 후 상태 변화와 관련된 햅틱 효과가 있는지 여부를 결정한다. 예컨대, 사용자가 가상 캐릭터를 제어하고 그 캐릭터가 가상 객체와 충돌하는 시나리오에서, 그러한 충돌은 진동 같은 관련 햅틱 효과를 갖는다. 다른 예시에서, 사용자 제어 캐릭터가 얼음 표면에서 진흙 표면으로 움직이는 경우, 햅틱 효과는 진동, 짧은 디텐트 또는 조작기 상에 작용하는 탄성력 증가일 수 있다. 본 예시에서, 조작기의 움직임을 움직이는 것은 얼음 표면상에서 상대적으로 매끄러울 수 있지만, 그 후 갑자기 진흙 표면 상에서 움직이기 아주 더 어려워질 수 있다.
- [0037] 상태 변경과 관련된 햅틱 효과가 있는지 여부를 결정하는 과정은 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 일 실시예에서, 호스트 컴퓨터(104)는 햅틱 효과와 상태의 변경의 소정의 매핑(mapping)에 접근한다. 상태의 변경이 햅틱 효과와 관련있다고 결정된다면, 그 후 햅틱 신호가 보내진다. 상태 변경이 관련된 햅틱 효과를 갖지 않는다고 결정되면, 그 후 햅틱 신호가 보내지지 않는다. 다른 실시예에서, 호스트 컴퓨터(104)는 관련된 햅틱 효과가 있는지 결정하기 위해 다른 인자를 활용할 수 있다. 이러한 인자는 소리, 비디오, 시간 또는 심박수, 압력 및 다른 생물학적 정보 같은 사용자 정보일 수 있지만 이에 한정되지는 않는다. 예시로서, 소리 데이터가 소정 한계치 이상이거나 이하인 경우, 그러한 소리로 맵핑된 햅틱 효과가 생성될 수 있고, 그러한 상태의 변경과 관련될 수 있다.
- [0038] 단계 644에서, 호스트 컴퓨터(104)는 햅틱 신호를 이용하여 햅틱 정보를 햅틱 주변 장치(102)로 전송한다. 상기 기재한 바와 같이, 햅틱 정보의 전송은 유선 또는 무선 통신을 통해 이루어질 수 있다.
- [0039] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 햅틱 정보를 호스트 컴퓨터 시스템으로부터 수신하고 햅틱 효과를 햅틱 주변 장치에 적용하는 흐름도이다. 실시예에서, 도 7의 흐름도의 기능성은 호스트 구성 요소(104)의 메모리(110) 내에 저장된 소프트웨어에 의해 실시되고, 호스트 프로세서(108) 및/또는 햅틱 주변 장치(102)의 메모리(115)에 의해 실행되고, 로컬 프로세서(116)에 의해 실행된다. 다른 실시예에서, 기능성은 응용 주문형 집적 회로("ASIC"), 프로그램 가능 게이트 어레이("PGA"), 필드 프로그램 가능 게이트 어레이("FPGA") 또는 하드웨어와 소프트웨어의 임의의 조합의 사용을 통해 하드웨어에 의해 달성될 수 있다.
- [0040] 단계 750에서, 햅틱 주변 장치는 신호를 호스트 컴퓨터(104)로부터 수신한다. 신호 수신에 의해, 로컬 프로세서(116)는 그 후 신호가 단계 752에서 햅틱 신호인지 또는 다른 몇몇의 비햅틱 관련 신호인지 결정한다. 신호가 햅틱 신호가 아니라고 결정되면, 로컬 프로세서(116)는 사용자에게 임의의 햅틱 효과를 적용하지 않고 기능을 계속하고, 호스트로부터 다른 신호를 수신하기 위해 대기한다. 신호가 햅틱 신호라고 결정되면, 로컬 프로세서(116)는 그 후 어떤 햅틱 출력 장치로 신호가 보내져야 하는지 결정해야 한다.
- [0041] 단계 754에서, 로컬 프로세서(116)는 햅틱 관련 신호가 강성-수정 햅틱 신호인지 또는 관성 햅틱 신호인지 결정해야 한다. 신호가 관성 햅틱 장치가 햅틱 효과를 사용자에게 제공하는 것을 필요로 하면, 그 후 단계 760에서 로컬 프로세서(116)는 신호를 관성 햅틱 출력 장치에 보내고, 그 후 단계 762에서 관성 햅틱 출력 장치는 지시된 햅틱 효과를 출력한다. 관성 햅틱 출력 장치에 의해 출력되는 햅틱 효과는 다양한 수준의 진동, 다양한 수준의 디텐트 또는 다른 유형의 햅틱 효과를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. 예시적인 예시로서, 사용자가 캐릭터 또는 다른 몇몇의 그래픽 객체를 제어하고, 그 후 가상 환경에서 충돌을 접하면, 관련된 햅틱 효과는 진동일 것이다. 이러한 경우에서 로컬 프로세서(116)는 햅틱 주변 기기(102)가 진동하여야

한다고 나타내는 신호를 수신한다. 결과로서, 로컬 프로세서(116)는 본 예시에서 진동인 적절한 햅틱 효과를 제공하기 위해 신호를 관성 햅틱 출력 장치(112)로 보낸다.

[0042] 그러나 신호가 햅틱 출력 장치가 햅틱 주변 장치의 조정가능한 범퍼를 수정하는 것을 필요로 하면, 그 후 단계 756에서 로컬 프로세서(116)는 신호를 햅틱 출력 장치로 보낼 수 있고, 그 후 단계 758에서 햅틱 출력 장치는 조작 상에 작용하는 탄성력을 수정하기 위해 조정가능한 범퍼를 수정할 수 있다. 탄성력은 조정가능한 범퍼의 위치가 각각 조작기와의 접촉량을 증가시키거나 감소시키기 위해 조작부를 향해 또는 조작부로부터 멀어지게 이동하는 것에 의해 수정된다. 햅틱 출력 장치는 조작 상에 작용하는 탄성력의 증가가 필요하다고 결정된다면, 조작기에 접촉하도록 또는 조작기와의 접촉을 증가시키도록 조정가능한 범퍼를 이동시킬 수 있다. 조정가능한 범퍼와 조작기 사이의 접촉량을 증가시킴에 의해, 조작기가 움직이기 어려워지고, 즉, 더 많은 힘이 요구되고, 조작기가 더 움직이면 탄성력도 더 커진다. 한편 햅틱 출력 장치는 조작 상에 작용하는 탄성력이 감소되어야 한다고 결정되면 조정가능한 범퍼와 조작기 사이의 접촉량을 감소시킨다. 이러한 것에 의해, 사용자 경험은 복수의 자유도에서 조작기를 움직이는 것이 쉬움에 따라 저항성이 덜한 조작기이다.

[0043] 실행되고 사용자에게 제공될 햅틱 효과의 유형을 결정하는데 있어서, 높은 레벨의 햅틱 파라미터 또는 스트리밍 값이 소프트웨어 코드에서 발생되고, 그것이 처리되고 적절한 전압 레벨이 작동기를 위해 생성되는 햅틱 엔진(미도시)으로 보내진다. 이것은 햅틱 주변 장치가 적절한 햅틱 피드백을 사용자에게 제공하고 작동기를 위해 생성된 다른 전압 레벨을 통해 햅틱 피드백의 유형 또는 양을 변경시키는 것을 허용한다. 또한, 게임 소프트웨어 및 햅틱 소프트웨어는 동일한 프로세서 또는 복수의 프로세서 상에 존재할 수 있다.

[0044] 다수의 실시예가 본 명세서에 구체적으로 도시되고/도시되거나 기재된다. 그러나 개시된 실시예의 수정 및 변경이 본 발명의 정신과 의도한 범위를 벗어남 없이 상기 교시에 의해 및 첨부된 특허청구범위의 범위 내에 포함됨이 이해될 수 있다. 예컨대, 도 1 및 도 2는 햅틱 조이스틱을 햅틱 주변 장치의 단일 또는 유일한 조작기로서 도시한다. 그러나 당해 기술 분야의 숙련자는 햅틱 조이스틱은 단지 조작기의 예시적인 실시예이고, 다른 구성, 형상 및 크기를 갖는 조작기가 사용될 수 있음을 인식할 수 있다. 예컨대, 도 8 및 도 9는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 햅틱 주변 장치(802)를 도시하며, 햅틱 주변 장치(802)는 비디오 게임 콘솔 시스템을 위해 현재 이용 가능한 많은 "게임패드"와 형상과 크기가 유사한 휴대용 게임 컨트롤러이다. 햅틱 주변 장치(802)의 하우징은 왼손잡이인 사용자 또는 오른손잡이인 사용자에게 의한 장치를 잡는 두 개의 손을 수용하기 쉬운 형상이다.

[0045] 당해 기술 분야의 숙련자에게 공지된 바와 같이, 한 개 이상의 조작기의 유형이 햅틱 주변 장치 상에 포함될 수 있다. 햅틱 주변 장치(802)는 조이스틱(870), 버튼(872) 및 트리거(874)를 포함하는 몇몇 유형의 조작기를 포함한다. 도 10의 블록도에 나타난 바와 같이, 햅틱 주변 장치(802)는 또한 로컬 프로세서(816), 로컬 메모리(815)를 포함하고 그것의 각각의 조작기, 즉, 각각의 조이스틱(870), 각각의 버튼(872) 및 각각의 트리거(874)는 그곳에 결합된 센서(817)와 두 개의 작동기를 포함하며, 이는 프로그램 가능하게 각각의 조작기의 탄성력을 변경시키는 기능을 하는 제1 작동기 또는 햅틱 출력 장치(814)와 사용자에게 각각의 조작기를 통해 디텐트 또는 진동 같은 과도 효과 등이지만 이에 제한되지는 않는 관성 햅틱 효과를 제공하는 기능을 하는 제2 작동기 또는 관성 햅틱 출력 장치(812)이다. 도 10의 블록도는 각각의 조이스틱(870), 버튼(872) 및 트리거(874) 하나(1)만을 나타낸다. 그러나 당해 기술 분야의 숙련자는 복수의 조이스틱, 버튼 및 트리거에 더하여 다른 사용자 입력 요소가 사용될 수 있음을 이해할 수 있다. 햅틱 주변 장치(102) 및 호스트 컴퓨터(104)와 유사하게, 햅틱 주변 장치(802)는 디스플레이(806)를 갖는 호스트 컴퓨터(804)에 결합되고 통신한다. 햅틱 주변 장치(802)의 로컬 프로세서(816)는 호스트 컴퓨터(804)로부터의 높은 레벨의 관리 또는 스트리밍 명령에 기반하여 햅틱 효과를 제공하기 위해 각각의 관성 햅틱 출력 장치 및 햅틱 출력 장치에 결합된다.

[0046] 도 11은 도 8 내지 도 10의 햅틱 주변 장치의 트리거(874)의 개략도이다. 트리거(874)는 햅틱 주변 장치의 피벗점(824) 주위에서 자유도에서 움직일 수 있다. 본 실시예에서, 관성 햅틱 출력 장치(812)는 트리거(874) 내에서 그것의 제1 단부(873)에 존재한다. 따라서, 본 실시예에 따르면, 관성 햅틱 출력 장치(812)에 의해 실행되는 햅틱 효과는 트리거에서 느껴진다. 또한, 본 실시예에서, 햅틱 출력 장치(814), 선형 트랙(828) 및 조정가능한 범퍼(826)는 트리거(874)의 제2 또는 반대 단부(875) 아래에서 발견된다. 도 3과 관련하여 상기에 기재된 햅틱 출력 장치(114)와 유사하게, 햅틱 출력 장치(814)는 수신된 햅틱 신호에 따라 방향 화살표(827)에 의해 나타난 대로 선형 트랙(828)을 따라 조정가능한 범퍼(826)를 움직인다. 본 움직임의 결과로서, 트리거 상에 작용하는 탄성력은 증가하거나 감소할 수 있다. 햅틱 주변 장치(802)가 조작기 상에 작용하는 탄성력을 수정하기 위한 햅틱 신호를 수신할 때, 햅틱 주변 장치(802)의 로컬 프로세서(816)는 햅틱 출력 장치(814)로 신호를 보낸다. 신호 지시에 따라, 햅틱 출력 장치(814)는 그 후 조정가능한 범퍼(826)를 올리거나

나 내린다. 햅틱 출력 장치(814)가 조작기 상에 작용하는 탄성력을 증가시키기 위한 신호를 받으면, 햅틱 출력 장치(814)는 조정가능한 범퍼(826)를 트리거(874)를 향해 올린다. 유사하게, 햅틱 출력 장치(814)가 조작기 상에 작용하는 탄성력을 감소시키기 위한 신호를 받으면, 햅틱 출력 장치(814)는 조정가능한 범퍼(826)를 트리거(874)로부터 멀어지게 내린다.

[0047] 당해 기술 분야에서 숙련자는 임의의 기재된 메커니즘이 유사한 유형의 효과를 제공하기 위해 다른 위치에 위치될 수 있음을 이해할 수 있다. 예시로서(미도시), 햅틱 출력 장치(814), 선형 트랙(828) 및 조정가능한 범퍼(826)는 트리거(874) 위에서 발견될 수 있고, 트리거(874)의 상부와 대면할 수 있다. 본 예시에서, 사용자가 트리거(874)를 가압하면, 사용자가 가압한 단부는 내측으로 움직이는 반면, 사용자가 가압한 영역의 피봇점(824)의 반대 측 상의 트리거의 반대 단부는 반대 방향으로 움직인다. 햅틱 출력 장치(814), 선형 트랙(828) 및 조정가능한 범퍼(826)는 이러한 반대 단부에서 발견될 수 있다. 또한 이것은 도 11에 도시된 트리거와 유사한 탄성력을 제공할 수 있다.

[0048] 도 12 및 도 13은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 햅틱 주변 장치(1202)를 도시하며, 햅틱 주변 장치(1202)는 태블릿 컴퓨터(1204)와 함께 사용될 수 있는 게임 태블릿 컨트롤러이다. 태블릿 컴퓨터(1204)는 Razer 사로부터 이용 가능한 것 같이 게임 활동을 위해 구체적으로 설계될 수 있거나 주지되고 시장에서 입수가능한 Apple® Ipad®, Kindle® Fire® 및 Samsung® Galaxy Tab® 같은 태블릿 컴퓨터일 수 있다. 햅틱 주변 장치(1202)는 태블릿 컴퓨터(1204)를 수용하도록 구성된 도킹부(1276), 사용자가 태블릿 컴퓨터(1204) 상의 게임을 제어할 수 있도록 조작부가 배치된 핸들(1278A, 1278B)을 포함한다. 도킹부(1276)는 버튼을 가압하는 것, 조이스틱을 움직이는 것, 트리거를 가압하는 것 등 같은 사용자에게 의한 핸들(1278A, 1278B) 상의 동작이 태블릿 컴퓨터(1004) 상에서 플레이되는 게임 상에서 동작을 야기하도록 햅틱 주변 장치(1202)를 태블릿 컴퓨터(1204)에 연결한다.

[0049] 핸들(1278A, 1278B)는 통상적인 조작기 또는 컨트롤러 상에서 발견되는 사용자 입력 요소를 포함한다. 조작기는 핸들(1278A)에 관해 기재될 것이다. 그러나 당해 기술 분야의 숙련자는 동일하거나 유사한 조작기가 핸들(1278B) 상에서 사용될 수 있음을 인식할 수 있다. 특히, 핸들(1278A)은 조이스틱(1270), 버튼(1272) 및 트리거(1274)를 포함한다. 도 13의 블록도에 나타난 바와 같이, 햅틱 주변 장치(1202)는 또한 로컬 프로세서(1216), 로컬 메모리(1215)를 포함하고, 그것의 각각의 조작기, 즉, 조이스틱(1270), 버튼(1272) 및 트리거(1274)는 그곳에 결합된 센서(1217)와 두 개의 작동기를 포함하며, 이는 프로그램 가능하게 각각의 조작기의 탄성력을 변경시키는 기능을 하는 제1 작동기 또는 햅틱 출력 장치(1214)와 사용자에게 각각의 조작기를 통해 디텐트 또는 진동 같은 과도 효과 등이지만 이에 제한되지는 않는 관성 햅틱 효과를 제공하는 기능을 하는 제2 작동기 또는 관성 햅틱 출력 장치(1212)이다. 햅틱 주변 장치(102)와 호스트 컴퓨터(104)와 유사하게, 햅틱 주변 장치(1202)는 태블릿 컴퓨터(1204)에 결합되고 통신한다. 햅틱 주변 장치(1202)의 로컬 프로세서(1216)는 태블릿 컴퓨터(1204)로부터의 높은 레벨의 관리 또는 스트리밍 명령에 기반하여 햅틱 효과를 제공하기 위해 각각의 관성 햅틱 출력 장치 및 햅틱 출력 장치에 결합된다.

[0050] 다른 실시예(미도시)에서, 햅틱 주변 장치는 햅틱 주변 장치의 기저에 수직으로 위 아래로 움직일 수 있는 조작기를 갖는다. 또 다른 실시예(미도시)에서, 햅틱 주변 장치는 호스트 컴퓨터를 통해 차량 또는 로봇 장치 같은 물리적 객체 또는 장치를 제어하도록 사용될 수 있는 조작기를 갖는다. 그러한 실시예에서, 호스트 컴퓨터는 작동 가능한 디스플레이가 필요 없을 수 있다. 또한, 본 실시예에서 호스트 컴퓨터는 사용자 제어 물리적 객체 또는 기계와 별개의 개체일 수 있거나 제어 물리적 객체 또는 기계 내에 있을 수 있다. 다른 실시예에서, 호스트 컴퓨터(104) 상에서 운영되는 소프트웨어 어플리케이션은 원격 제어 자동차 또는 로봇 팔을 포함하지만 이에 제한되지는 않는 물리적 객체를 제어하는 소프트웨어에 관련될 수 있다. 본 실시예에서, 햅틱 주변 장치는 호스트 컴퓨터와 상기와 유사하게 통신한다. 호스트 컴퓨터가 이러한 신호를 수신함에 따라, 호스트 컴퓨터는 움직임 지시에 따라 물리적 객체와 동작을 수행한다.

[0051] 본 발명에 따른 다양한 실시예가 상기에 기재되었지만, 그것들이 설명과 예시만을 나타내기 위한 것이고 한정하는 것으로서 나타내기 위한 것이 아님이 이해되어야 한다. 관련 기술 분야의 숙련자에게 형태와 세부 사항에 본 발명의 정신과 범위를 벗어남 없이 다양한 변경이 이루어질 수 있음이 자명하다. 따라서, 본 발명의 너비와 범위는 상기 기재된 예시적인 실시예의 어느 것으로도 제한되지 않지만, 첨부된 특허청구범위와 그 균등 범위에 따라서만 한정된다. 또한, 본 명세서에 논의된 각각의 실시예와 본 명세서에 인용된 각각의 참고 문헌의 각각의 특징이 임의의 다른 실시예의 특징과 조합되어 사용될 수 있음이 이해될 수 있다. 본 명세서에서 논의된 모든 특허 및 공보는 전체로 본 명세서에 참조로 포함된다.

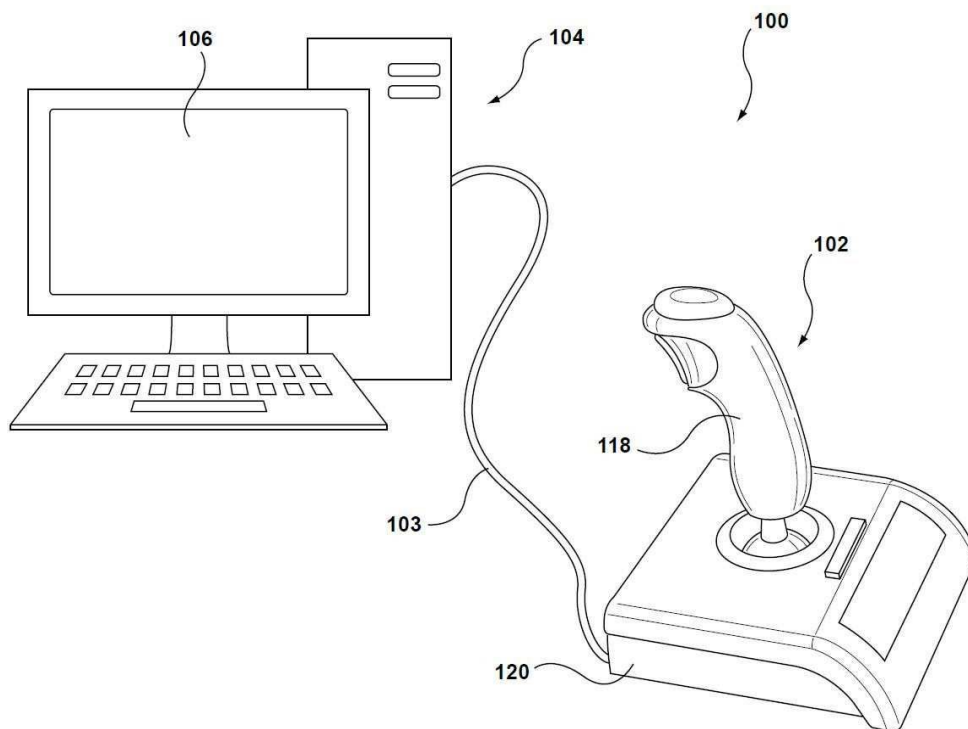
부호의 설명

[0052]

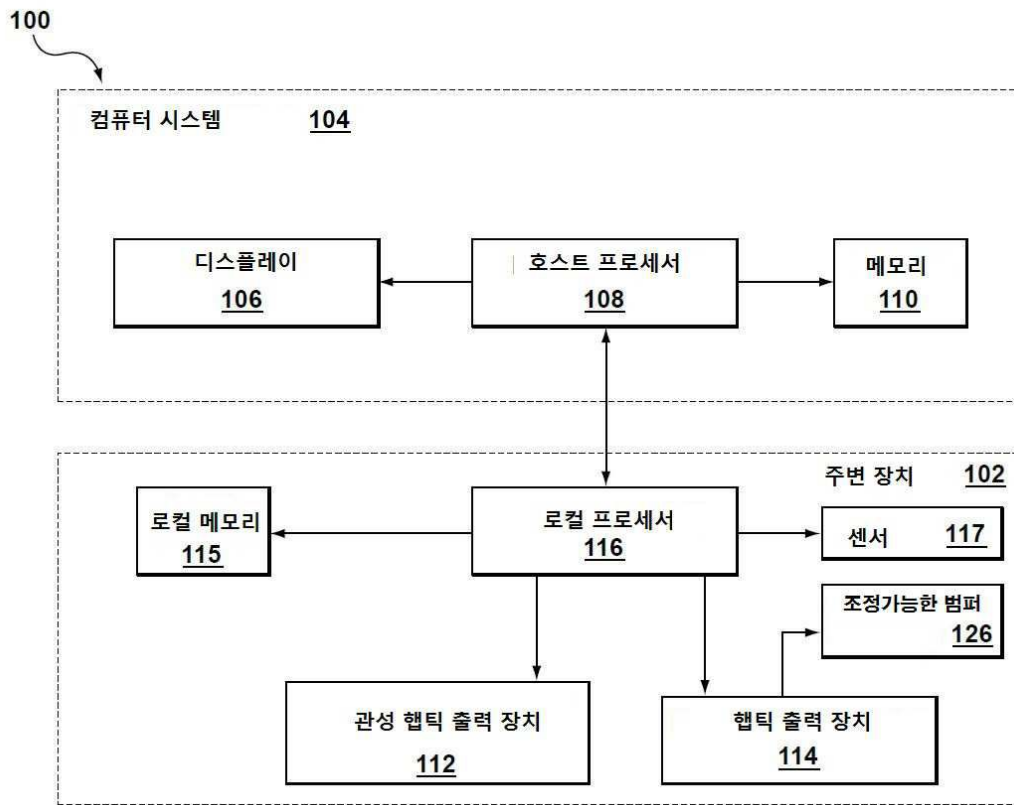
- (100): 햅틱 피드백 시스템
- (102): 햅틱 주변 장치
- (103): 유선 또는 USB 접속
- (104): 호스트 컴퓨터
- (106): 디스플레이
- (118): 조작기
- (120): 하우징

도면

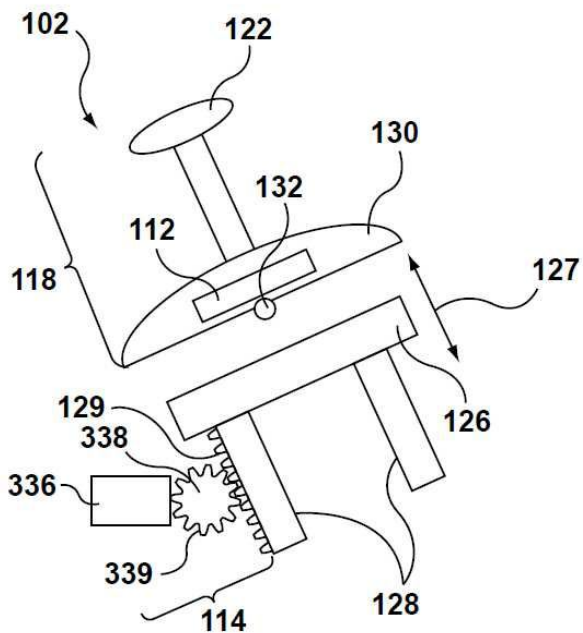
도면1



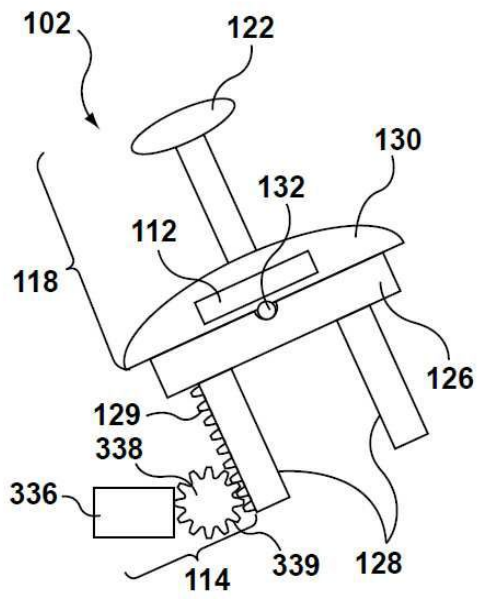
도면2



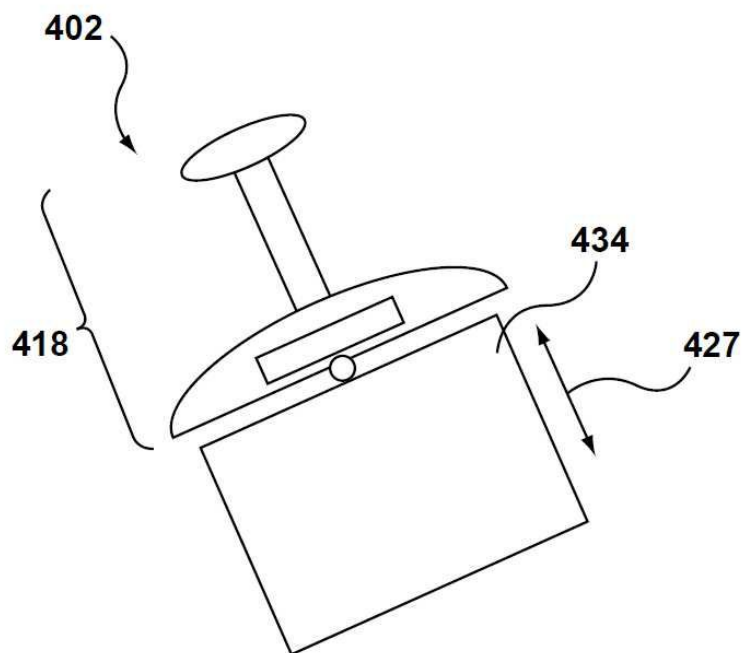
도면3



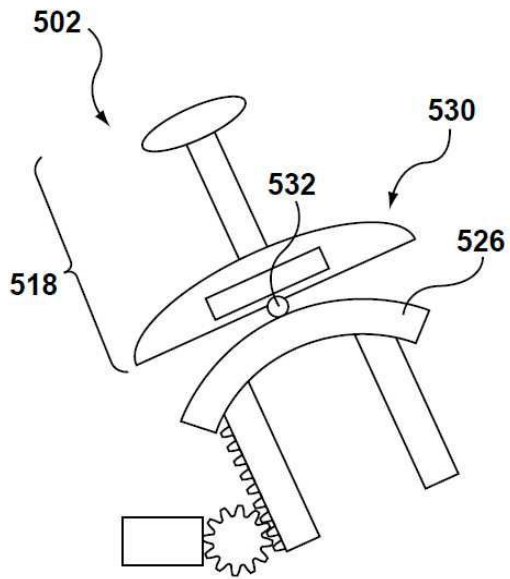
도면3a



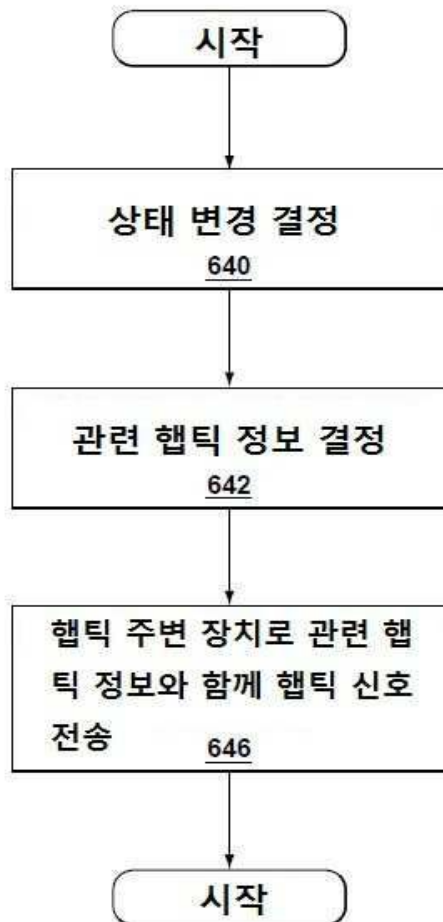
도면4



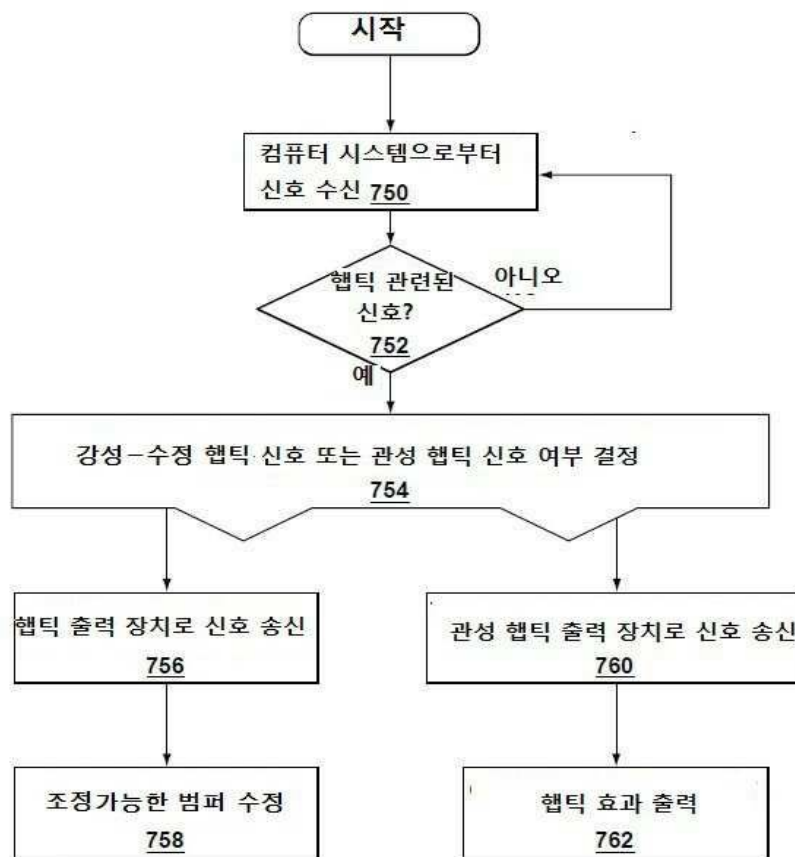
도면5



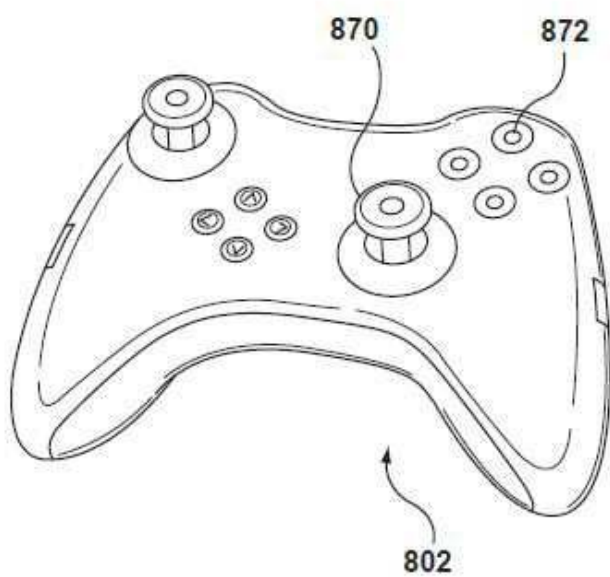
도면6



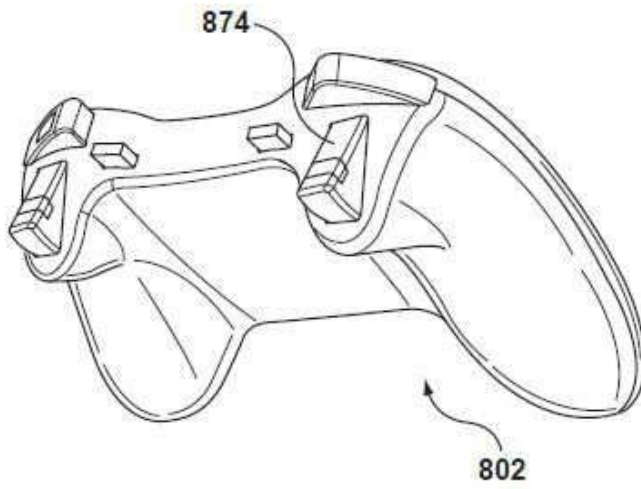
도면7



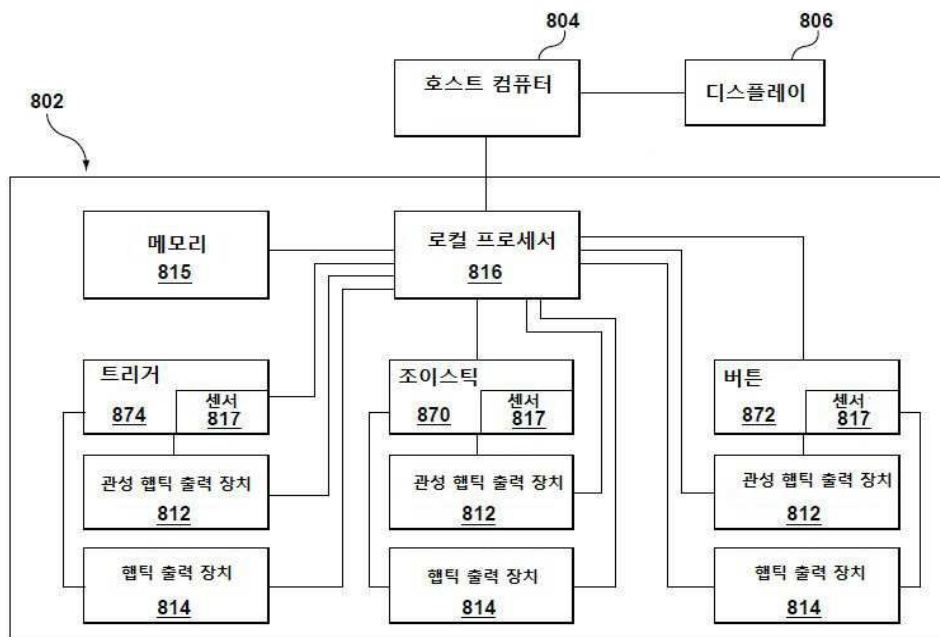
도면8



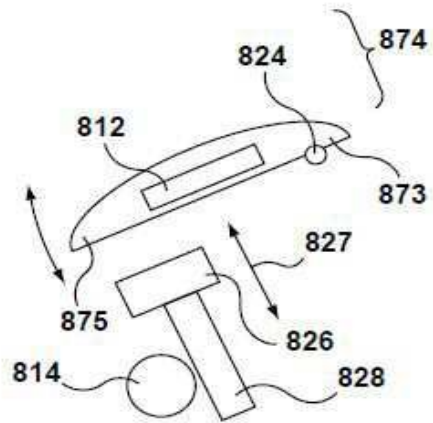
도면9



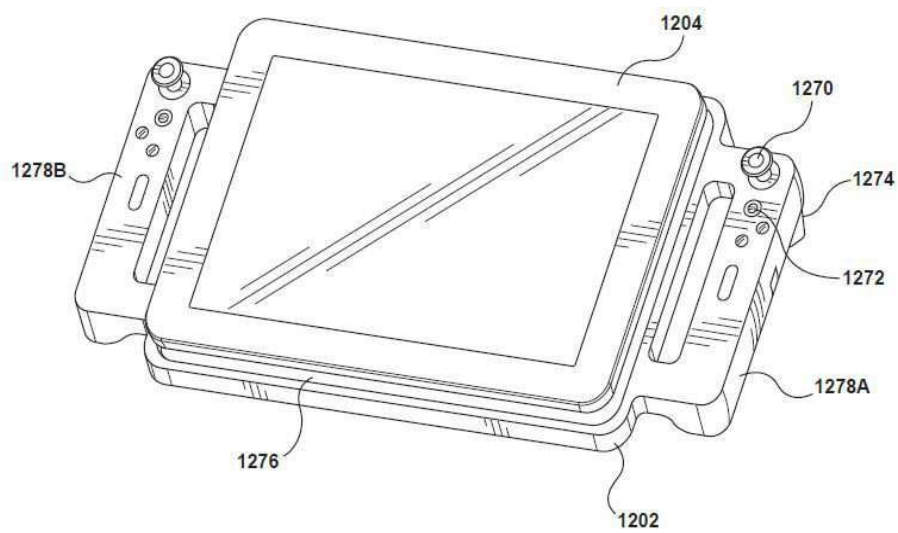
도면10



도면11



도면12



도면13

