

(72) 발명자

다윈 미첼

미국, 오리건 97225, 포틀랜드, 에스더블유 버치우드 로드 8455

하워튼 제프리

미국, 오리건 97229, 포틀랜드, 엔더블유 락 크릭 비엘브이디. 21325

특허청구의 범위

청구항 1

시스템으로서,

내광성 재료;

상기 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀들; 및

상기 광-전달 패턴에 인접하여 배치된 렌즈를 포함하는 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 내광성 재료는 금속, 세라믹 및 폴리머로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나를 포함하는 것인 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 적어도 일부는 실질적으로 비가시적인 것인 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 전부는 실질적으로 비가시적인 것인 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 적어도 일부는 실질적으로 가시적인 것인 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 전부는 실질적으로 가시적인 것인 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 내광성 재료는 적어도 하나의 기능을 수행하도록 구성된 디바이스의 외부 표면을 적어도 부분적으로 규정하는 것인 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 적어도 하나 및 상기 렌즈를 통해 뚫어있는 광학 경로를 따라 광을 투영하도록 동작하는 투영 시스템을 더 포함하는 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 렌즈는 상기 광-전달 패턴과 상기 투영 시스템 사이에서 상기 광학 경로를 따라 배치되는 것인 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 투영 시스템은 표적 표면 상에 이미지를 형성하기 위해 상기 패턴으로부터 원격에 위치하는 상기 표적 표면 상으로 상기 광을 투영하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 시스템은 상기 투영 시스템에 결합된 컨트롤러를 더 포함하되, 상기 컨트롤러는 상기 적어도 하나의 기능에 기반하여 상기 투영 시스템의 동작을 제어하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 광-전달 홀들 중 적어도 하나 및 상기 렌즈를 통해 뚫어있는 광학 경로를 따라 전달된 광

을 검출하도록 구성된 감지 시스템을 더 포함하는 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 렌즈는 상기 광-전달 패턴과 상기 감지 시스템 사이에서 상기 광학 경로를 따라 배치되는 것인 시스템.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 감지 시스템은 상기 패턴으로부터 원격에 위치하는 표면으로부터 반사된 상기 광을 검출하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 시스템은 상기 감지 시스템에 결합된 컨트롤러를 더 포함하되, 상기 컨트롤러는 상기 검출된 광에 기반하여 디바이스의 동작을 제어하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 16

시스템으로서,

내광성 재료;

상기 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀들;

상기 광-전달 홀들 중 적어도 하나를 통해 광을 투영하도록 동작하는 투영 시스템; 및

표적 표면 상에 이미지를 형성하도록 상기 패턴으로부터 원격에 위치하는 상기 표적 표면 상에 이미지를 형성하기 위해 상기 투영된 광을 수정하도록 구성된 광-수정 시스템을 포함하는 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 내광성 재료는 적어도 하나의 기능을 수행하도록 구성된 디바이스의 외부 표면을 적어도 부분적으로 규정하는 것인 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 시스템은 상기 투영 시스템에 결합된 컨트롤러를 더 포함하되, 상기 컨트롤러는 상기 디바이스에 의해 지원되는 상기 적어도 하나의 기능에 기반하여 상기 투영 시스템의 동작을 제어하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 19

시스템으로서,

내광성 재료;

상기 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀;

시야를 갖고 표면에 의해 반사된 이미지로부터 상기 광-전달 홀들 중 적어도 하나를 통해 전달된 광을 검출하도록 동작하는 감지 시스템; 및

상기 감지 시스템에 결합된 컨트롤러를 포함하되, 상기 컨트롤러는 상기 이미지에 상대적으로 상기 시야 내 배치된 물체의 위치를 결정하도록 구성되는 것인 시스템.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 내광성 재료는 적어도 하나의 기능을 수행하도록 동작하는 디바이스의 외부 표면을 적어도 부분적으로 규정하는 것인 시스템.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 컨트롤러는 상기 결정된 위치에 기반하여 상기 디바이스의 동작을 제어하도록 더 구성되

는 것인 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예는 일반적으로는 대화형 제어 시스템(interactive control system)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 소비자 디바이스, 및 특히 소비자 전자제품의 세계에서는, 개선된 외관, 개선된 기능성 및 개선된 심미감에 대한 이제껏 없었던 요구가 존재한다. 산업 디자인은 강화된 소비자 제품 외관, 기능성 및 심미감에 대한 이러한 필요성을 이행하는데 초점을 맞추는 고도로 숙련된 직업이 되어 왔다.

[0003] 개선에 대한 큰 관심을 계속 받는 하나의 영역은, 사용자가 디바이스에 의해 지원되는 기능을, 예를 들어, 개시, 조절 또는 그렇지 않으면 제어하기 위해 디바이스와 어떻게 대화하는지를 일반적으로 지배하는 사용자 인터페이스의 영역이다. 다양한 유형의 사용자 인터페이스는 (예를 들어, 액정 디스플레이와 같은 디스플레이에 의해 사용자에게 시각적으로 제시되는 이미지-기반 인터페이스 피처를 갖는) 터치스크린, 음성-기반 인터페이스, 및 (예를 들어, 버튼, 노브(knob), 슬라이더, 스위치, 키보드 등과 같은 인터페이스 피처를 갖는) 유형적 인터페이스, (예를 들어, 컴퓨터 마우스 또는 스타일러스와 같은 인터페이스 피처를 갖는) 제스처 인터페이스 등을 포함한다. "스마트 폰"과 같은 많은 소비자 전자제품 디바이스는 키보드에 대한 필요성을 없애고 휴대용이며 사용이 쉽도록 설계되는 터치스크린을 편입시키고, 것처럼 그것들은 흔히 키보드를 포함하지 않아 디바이스 사이즈를 최소화한다. 그렇지만, 소비자 제품이 계속 더 작아지면서도 더 많은 기능을 지원할 수 있게 됨에 따라, 사용자가 직관적이고 쉽게 디바이스와 대화할 수 있게 할 뿐만 아니라, 디바이스의 심미적 호소력을 바람직하지 못하게 손상하지 않고 형태 및 외관이 어수선하지도 않은 사용자 인터페이스를 제공하는 것은 점점 어렵게 되고 있다.

[0004] 너무 많은 유형적 인터페이스 피처가 있으면, 디스플레이 영역의 너무 많은 부분이 이미지-기반 인터페이스 피처에 의해 점유되면, 또는 소정 인터페이스 피처가 일련의 명령어 또는 스크린을 통해 항행함이 없이는 액세스 가능하지 않으면, 소비자 전자 디바이스의 심미적 호소력의 많은 부분이 급감될 수 있다. 유형적 인터페이스 피처는 전형적으로는, 그것들이 얼마나 흔히 또는 얼마나 조금 사용되는지에 무관하게, 항상 사용자에게 가시적으로 남아있다. 이것은 심미적 견지로부터는 불쾌한 것일 뿐만 아니라, 디바이스의 취급 및 조작을 방해하는 짜증나는 산만한 것일 수 있다. 시간에 걸쳐, 일부 유형적 인터페이스 피처는 바람직하지 못하게 깨지거나, 갈라지거나, 막히게 되거나, 또는 디바이스를 저하할 수도 있다. 마지막으로, 유형적 인터페이스 피처는 때로는 디바이스의 바디와 완벽하게 맞물리지는 않는다. 그러한 불완전한 맞물림은 액체, 먼지 및 다른 찌꺼기가 바람직하게 못하게 디바이스의 바디로 들어가서 잠재적으로 디바이스를 손상하거나 적어도 디바이스의 심미적 외관을 저하하게 할 수 있다.

발명의 내용

[0005] 본 발명의 일 실시예는 대표적으로는 내광성 재료(light-resistant material); 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀; 및 광-전달 패턴에 인접하여 배치된 렌즈를 포함하는 시스템으로서 특징지어질 수 있다.

[0006] 본 발명의 다른 일 실시예는 대표적으로는 내광성 재료; 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀들; 광-전달 홀들 중 적어도 하나를 통해 광을 투영하도록 동작하는 투영 시스템; 및 표적 표면 상에 이미지를 형성하도록 패턴으로부터 원격에 위치하는 표적 표면 상에 이미지를 형성하기 위해 투영된 광을 수정하도록 구성된 광-수정 시스템을 포함하는 시스템으로서 특징지어질 수 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 실시예는 대표적으로는 내광성 재료; 내광성 재료를 통해 광-전달 패턴으로 관통하는 광-전달 홀; 시야를 갖고 표면에 의해 반사된 이미지로부터 광-전달 홀들 중 적어도 하나를 통해 전달된 광을 검출하도록 동작하는 감지 시스템; 및 감지 시스템에 결합된 컨트롤러를 포함하는 시스템으로서, 컨트롤러는 이미지에 상대적으로 시야 내 배치된 물체의 위치를 결정하도록 구성되는 것으로 특징지어질 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은, 일 실시예에 따라, 원격 제어 시스템에 의해 구현된 대화형 제어 시스템 및 대화형 제어 시스템을 편입

하고 있는 일례의 디바이스를 개략적으로 예시한 사시도;

도 2는, 일 실시예에 따라, 도 1에 도시된 외부 표면의 활성 영역을 개략적으로 예시한 평면도;

도 3은 일부 실시예에 따라 대화형 제어 시스템의 다른 컴포넌트와 함께 도 2에 도시된 외부 표면의 활성 영역을 예시한 부분 단면도; 및

도 4 내지 도 6은 도 3에 도시된 대화형 제어 시스템의 일부 실시예를 예시하는 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

이하의 실시예는 당업자가 본 발명을 하고 사용 가능하도록 충분히 상세하게 설명된다. 본 개시에 기반하여 다른 실시예들이 명백할 것임과, 청구범위에 정의된 본 발명의 범위로부터 벗어남이 없이 프로세스 또는 기계적 변경이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다.

[0010]

이하의 설명에서, 수많은 특정 상세는 본 발명의 철저한 이해를 제공하기 위해 주어진다. 그렇지만, 본 발명이 이들 특정 상세 없이 실시될 수도 있음은 분명할 것이다. 본 발명을 모호하게 하는 것을 피하기 위하여, 일부 주지의 시스템 구성 및 프로세스 단계는 상세히 개시되지는 않는다. 마찬가지로, 시스템의 실시예를 도시하는 도면은 반-선도이며 축척대로는 아니고, 특히, 치수 중 일부는 제시의 명확성을 위한 것이고 도면에서는 대단히 과장되어 도시되어 있다. 유사하게, 설명의 용이함을 위하여 도면 내 보기는 일반적으로 유사한 경향을 보여 주고 있기는 하지만, 도면 내 이러한 묘사는 대부분은 자의적이다. 일반적으로, 본 발명은 어느 정향으로라도 동작될 수 있다. 부가적으로, 다수의 실시예가 일부 특징을 공통으로 갖는 것으로 개시 및 설명되는 경우, 예시, 설명 및 그 파악의 명확성 및 용이함을 위하여, 다른 것에 유사하고 비슷한 특징은 보통 비슷한 참조 숫자로 설명될 것이다.

[0011]

도 1은, 일 실시예에 따라, 대화형 제어 시스템에 의해 구현된 대화형 제어 시스템 및 대화형 제어 시스템을 편입하고 있는 일례의 디바이스를 개략적으로 예시한 사시도이다.

[0012]

도 1을 참조하면, 여기서는 "디바이스"라고도 지칭되는 디바이스(100)(예를 들어, 휴대용 미디어 플레이어, 디지털 카메라, 비디오 카메라, 네비게이션 디바이스, 웹 브라우저, 폰, 모바일 컴퓨터 등으로서 기능할 수 있는 "스마트 폰")와 같은 디바이스가 도시되어 있다. 도시되지는 않지만, 디바이스는 전원, 마이크로프로세서("CPU"), 컴퓨터 메모리, 가속도계, 안테나 등과 같은 관용적 컴포넌트를 포함할 수 있다. 예시된 바와 같이, 디바이스(100)는, 예를 들어, (예를 들어, 터치-감지 스크린을 갖는) 디스플레이(102), 전력/데이터 전송 포트(104), 스피커(106) 및 마이크로폰(108)을 포함할 수 있다. 디스플레이(102)는 버튼, 키 패드 등과 같은 이미지-기반 인터페이스 피처를 사용자에게 제시할 수 있다. 따라서 터치-감지 유형의 디스플레이(102) 때에는 이미지-기반 인터페이스 피처가 디바이스(100)에 의해 지원되는 하나 이상의 기능을 개시하도록 사용자에게 의해 관여(예를 들어, 터치)될 수 있다. 디바이스(100)는 또한 볼륨-제어 버튼(110), 진동 온/오프 토글 버튼(112) 등과 같은 물리적 인터페이스 피처를 포함할 수 있다. 또, 이들 물리적 인터페이스 피처는 디바이스(100)에 의해 지원되는 하나 이상의 기능을 개시(예를 들어, 스피커(106)에 의해 발생하는 볼륨 소리를 감소)하도록 사용자에게 의해 관여(예를 들어, 누르기, 슬라이딩 등)될 수 있다. 디바이스(100)는 또한 일부 애플리케이션에서는 디바이스(100)가 사용자의 신체에 충분히 가까이(예를 들어, 약 1 인치 내에) 오게 될 때 디스플레이(102)의 활성화를 해제할 수 있는 근접-기반 인터페이스 피처(114)를 포함할 수 있다.

[0013]

디바이스(100)는 또한 (여기서는 단순히 "이미지(118)"라고도 지칭되는) 이미지-기반 인터페이스 피처(118)를 표적 표면(예를 들어, 표적 표면(120)) 상으로 투영하도록 구성된 대화형 제어 시스템(116)을 포함할 수 있다. 이미지(118)는 전형적으로는 그것이 사용자에게 의해 쉽게 대화할 수 있게 되도록 디바이스(100)로부터 충분한 거리에 투영될 것이다. 일부 실시예에 있어서, 이미지(118)가 투영되는 거리는 대화형 제어 시스템(116) 내에 편입된 광원의 전력, 사용된 렌즈의 유형 등에 대응한다. 일 실시예에 있어서, 이미지(118)는 디바이스(100)로부터 1 인치와 약 5 피트 사이 범위의 거리에 떨어져 투영될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 이미지(118)는 디바이스(100)로부터 6 인치와 약 1 피트 사이 범위의 거리에 떨어져 투영될 수 있다. 일반적으로, 표적 표면(120) 상으로 투영되는 이미지(118)는 디바이스(100)에 의해 지원되는 소정 기능에 대응한다. 예를 들어, 이미지(118)는 디스플레이(102)의 밝기를 조절할 수 있는 밝기-조절 기능에 대응할 수 있고, (예를 들어, "높음" 및 "낮음" 밝기를 각각 나타내는) 상대적-값 표지(122a, 122b), (예를 들어, "높음"과 "낮음" 밝기 사이의 가능한 밝기 레벨을 나타내는) 스케일 표지(124), 및 (디스플레이(102)의 현재 밝기 레벨을 나타내는) 현재-값 표지(126)를 포함할 수 있다. 그렇지만, 이미지(118)는 바람직하게는 또는 유익하게는 어느 방식으로라도 구성될 수 있고 바람직하게는 또는 유익하게는 디바이스(100)에 의해 지원되는 어느 기능에라도 대응할 수 있음을 인식할 것이다. 예

를 들어, 이미지(118)는 키보드, 스위치, 제어 토글, 물체가 마우스로서 사용될 수 있는 영역 등 또는 그 조합을 시각적으로 표현할 수 있다.

[0014]

일 실시예에 있어서, 이미지(118)는 대화형 제어 시스템(116)의 (여기서는 "시야"라고도 지칭되는) 원격 감지 영역(128) 내에 투영된다. 일반적으로, 원격 감지 영역(128)의 사이즈 및 형상은 이미지(118)의 사이즈 및 형상에 대응한다. 아래에 더 상세하게 설명될 바와 같이, 대화형 제어 시스템(116)은 원격 감지 영역(128) 내 이미지(118)에 상대적으로 물체(예를 들어, 사용자의 손가락 끝, 스타일러스 등)의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예에 있어서, 디바이스(100)의 동작은 결정된 위치에 기반하여 개시, 조절 또는 그렇지 않으면 제어될 수 있다. 그리하여, 도시된 예에 있어서, 사용자는, 예를 들어, 그들의 손가락 끝을 원격 감지 영역(128) 내 표적 표면(120)의 일부에 또는 그 가까이에 그리고 현재-값 표지(126)에 인접하여 놓고 그 후 그들의 손가락을 소망의 거리 동안 스케일 표지(124)를 따라 (예를 들어, 상대적-값 표지(122b)로 향하여) 이동시킬 수 있다. 이때, 사용자의 손가락의 위치는 대화형 제어 시스템(116)에 의해 결정될 수 있다. 그 후 사용자의 손가락의 결정된 위치는 디바이스(100)의 동작을 제어하도록 (예를 들어, 스케일 표지(124)에 상대적인 사용자의 손가락의 위치에 대응하는 양만큼 디스플레이(102)의 밝기를 증가시키도록) 사용될 수 있다. 그렇지만, 디바이스(100)에 의해 지원되는 어느 기능이라도 바람직하게는 또는 유익하게는 이미지(118)에 상대적인 원격 감지 영역(128) 내 물체의 위치를 결정함으로써 개시, 조절 또는 그렇지 않으면 제어될 수 있음을 인식할 것이다.

[0015]

도 1에 도시된 예의 실시예가 디바이스(100)를 "스마트 폰"으로서 설명하였지만, 디바이스(100)는 외부 표면을 갖고 사용자에게 의해 개시, 동작, 제어 또는 그렇지 않으면 사용될 수 있는 어느 기능이라도 지원하는 어느 디바이스라도 될 수 있음을 인식할 것이다. 그리하여, 대화형 제어 시스템(116)은 퍼스널 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 피디아이, 휴대용 미디어 플레이어, 텔레비전, 컴퓨터 모니터, 전화기, 모바일 폰, 서모스탯, 전자책, 도어 액세스 보안 시스템, 초인종, 시계 등과 같은 디바이스로 구현되거나, 그에 편입되거나, 그와 사용될 수 있다. 도 1에 예시된 바와 같이, 그리고 아래에 더 상세하게 논의될 바와 같이, 대화형 제어 시스템(116)은 물리적으로는 디바이스(100)의 바디와 일체형이다. 그렇지만, 대화형 제어 시스템(116)은 유선(예를 들어, USB 케이블) 또는 무선(예를 들어, 와이파이) 수단에 의해 디바이스(100)에 통신 결합될 수 있는, 디바이스(100)의 바디와는 물리적으로 별개인 컴포넌트로서 제공될 수 있음을 인식할 것이다.

[0016]

일 실시예에 있어서, 대화형 제어 시스템(116)은 어느 소망의 방식으로라도 이미지(118)를 투영하고 투영된 이미지(118)에 상대적으로 물체의 위치를 결정하도록 작동될 수 있다. 예를 들어, 대화형 제어 시스템(116)은 근접-기반 인터페이스 피쳐(114)에서와 유사한 방식으로 외부 표면(130)의 활성 영역(예를 들어, 활성 영역(130a))에 충분히 가까이 물체(예를 들어, 사용자의 손가락, 스타일러스 등)가 오게 될 때 작동될 수 있다.

[0017]

도 2는, 일 실시예에 따라, 도 1에 도시된 외부 표면(130)의 활성 영역(130a)을 예시한 개략도이다. 도 3은 일부 실시예에 따라 대화형 제어 시스템(116)의 다른 컴포넌트와 함께 도 2에 도시된 외부 표면(130)의 활성 영역(130a)을 예시하는 부분 단면도이다.

[0018]

도 2를 참조하면, 활성 영역(130a)은 일반적으로는 외부 표면(130)에 형성된 광-전달 홀(200) 사이에 뻗어있는 외부 표면(130)의 영역(예를 들어, 점선으로 예시된 바와 같이 에워싸인 외부 표면(130)의 영역)으로서 식별될 수 있다. 광-전달 홀(200)이 일반적으로 팔각형을 규정하는 광-전달 패턴으로 배열된 것으로 예시되어 있기는 하지만, 광-전달 홀(200)은 어느 소망의 또는 유익한 방식으로라도 배열될 수 있다.

[0019]

도면들에 도시된 광-전달 홀(200)은 광-전달 홀(200)의 각각이 사람의 육안으로는 보일 수 없다는 의미에서 비가시적이다. 예를 들어, 사람의 눈에 대한 분해능의 한계는 눈으로부터 1 미터의 거리에서 약 0.1 mm이다. 아이들에서는, 분해능이 예를 들어 0.04 mm로 다소 더 미세할 수도 있다. 그리하여, 예상되는 관람자 및 관람 거리에 의존하여, 광-전달 홀(200)의 사이즈는 분해능의 한계 아래에 있도록 선택될 것이고, 따라서 용어 "비가시적 홀"은 이러한 상한을 가리킴을 이해할 것이다. 그리하여, 여기에서 정의되는 바와 같이, "비가시적 홀"은 사람의 육안으로 분해가능한 것보다 더 작은 광-전달 홀(200)을 지칭한다. 일 실시예에 있어서, 광-전달 홀(200)은 약 30 μ m의 외부 표면(130)에서의 직경을 갖는다. 광-전달 홀(200) 간 중심-대-중심 간격 또는 피치는 공칭 약 200 μ m일 수 있다. 그렇지만, 활성 영역(130a) 그 자체의 사이즈는 소망대로 또는 유익한 대로 1 미만의 소수 mm로부터 수 mm까지 달라질 수 있다.

[0020]

도 3을 참조하면, 외부 표면(130)은 외부 표면(130)에 반대인 뒷면(302)을 갖는 바디(300)에 의해 규정되어 있다. 바디(300)는 어느 적합한 재료(예를 들어, 금속, 세라믹, 유리, 플라스틱 등 또는 그 조합)로도 형성될 수 있다. 일부 실시예에 있어서, 바디(300)는 내광성 재료로 형성된다. 일 실시예에 있어서, 바디(300)는 알루미늄, 알루미늄 합금, 스테인리스 스틸, 내광성 재료(예를 들어, 페인트, 필름 등)로 코팅된 유리, 착색 플

라스틱 등 또는 그 조합으로 형성된다. 여기서 사용되는 바와 같이, "내광성" 재료는 실질적 불투명 재료, 광-흡수성이지만 반투명인 재료, 반사성 재료, 또는, 완전 불투명을 포함하여 그까지, 어느 정도의 광 감쇠를 갖는 어느 다른 재료라도 가리킨다. 바디(300)의 일부는 박형 바디 영역(304) 및 오목부(306)를 형성하도록 얇게 되어 있고 광-전달 홀(200)은 박형 바디 영역(304)을 통해 뚫어있다. 일 실시예에 있어서, 박형 바디 영역(304)은 박형 바디 영역(304)이, 그것이 존재하는 경우, 내광성일 수 있게 하기에 충분한 두께(예를 들어, 적어도 약 400 μm 내지 약 500 μm)로 되어 있다. 옵션으로서, 광-전달 홀(200)은 먼지, 물 또는 다른 바람직하지 못한 찌꺼기가 광-전달 홀(200) 내로 들어가지 못하게 방지하도록 광-전달 재료(308)로 (예를 들어, 부분적으로 또는 완전히) 채워질 수 있다. 바디(300)는 박형일 수 있고, 광-전달 홀(200)은 어느 바람직한 방식으로라도 형성될 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제7,968,820호, 제7,880,131호 및 제7,884,315호 중 어느 것에 예시적으로 설명된 바와 같이, 바디(300)가 박형일 수 있고, 광-전달 홀(200)이 형성될 수 있고, 광-전달 재료(308)가 제공될 수 있다.

[0021]

일반적으로, 광-전달 홀(200)은 대화형 제어 시스템(116)이 표적 표면(120) 상으로 이미지(118)를 충분히 투영하고 원격 감지 영역(128) 내 투영된 이미지(118)에 상대적으로 물체의 위치를 결정할 수 있게 하도록 바디(300) 내에서 구조화 및 정향될 수 있다. 그리하여, 바디(300) 내 광-전달 홀(200)의 구조 및 정향은 외부 표면(130)의 활성 영역(130a)에 상대적인 표적 표면(120)의 예상되는 정향에 대응할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 예시된 바와 같이, 표적 표면(120)이 활성 영역(130a)에 실질적으로 평행하게 정향될 것으로 예상될 때, 광-전달 홀(200)은 그들 축이 외부 표면(130)의 활성 영역(130a)에 실질적으로 직교하게 되도록 정향될 수 있다.

[0022]

도 3에 도시된 바와 같이, 대화형 제어 시스템(116)은 투영 시스템(310) 및 감지 시스템(312)을 포함하고, 그 둘 다는 디바이스(100) 내에 배치되어 있다. 화살표(314)에 의해 개략적으로 예시된 바와 같이, 투영 시스템(310)은 이미지(118)를 표적 표면(120) 상으로 투영하도록 광-전달 홀(200) 중 적어도 하나(또는 적어도 실질적으로 전부)를 통하여 광학 경로를 따라 광을 투영하도록 구성된다. 유사하게, 화살표(316)에 의해 개략적으로 예시된 바와 같이, 감지 시스템(312)은 표적 표면(120)에 의해 반사된 이미지(118)(또는 그 일부)로부터 광-전달 홀(200) 중 적어도 하나(또는 적어도 실질적으로 전부)를 통하여 광학 경로를 따라 전달되는 광을 검출하도록 구성된다.

[0023]

일반적으로, 투영 시스템(310)은 광을 발생시키도록 구성된 광원(도시되지 않음)을 포함한다. 투영 시스템(310)에 의해 발생된 광은 편광되거나, 무편광되거나, 그 조합일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)에 의해 방출되는 광은 가시광(예를 들어, 약 380 nm 내지 약 740 nm 범위의 파장을 가짐), 적외광(예를 들어, 약 740 nm 내지 약 1.4 μm 범위의 파장을 갖는 근적외광, 약 1.4 μm 내지 약 3 μm 범위의 파장을 갖는 단파장 적외광, 약 3 μm 내지 약 8 μm 범위의 파장을 갖는 중파장 적외광, 약 8 μm 내지 약 15 μm 범위의 파장을 갖는 장파장 적외광) 등 또는 그 조합이다.

[0024]

일 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)은 사람의 육안에 가시적인 이미지(118)를 형성하도록 단일 파장(또는 단일, 비교적 협소한, 범위의 파장)을 갖는 광을 투영할 수 있고 감지 시스템(312)은 가시광을 감지하는 것일 수 있다. 그렇지만, 다른 일 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)은 가시적 성분 및 비가시적 성분(즉, 사람의 육안에는 가시적이지 않은 성분)을 갖는 이미지(118)를 형성하도록 다수의 별개 파장(또는 단일의 비교적 광범위한 범위의 파장, 또는 다수의 분별 있는 범위의 파장)을 갖는 광을 투영할 수 있다. 그러한 일 실시예에 있어서, 감지 시스템(312)은 이미지(118)의 비가시적 성분을 감지하는 것일 수 있다. 더욱, 투영 시스템(310)은 코히어런트 광, 인코히어런트 광 또는 그 조합을 투영할 수 있다. 또 다른 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)은 이미지(118)를 형성하도록 코히어런트 및 인코히어런트 광을 투영할 수 있고 감지 시스템(312)은 코히어런트 광을 감지하는 것일 수 있다. 이러한 실시예에 있어서, 코히어런트 광은 사람의 육안에 가시적 또는 비가시적일 수 있다.

[0025]

광원은 하나 이상의 백열 램프, 하나 이상의 아크 램프, 하나 이상의 형광 램프, 하나 이상의 가스-방전 램프, 하나 이상의 반도체 발광 다이오드(LED), 하나 이상의 유기 LED(OLED), 하나 이상의 양자점 LED(QD-LED), 하나 이상의 레이저 다이오드(예를 들어, 양자 우물 레이저 다이오드, 쿼텀 캐스캐이드 레이저 다이오드, 분리 제한 이형구조의 레이저 다이오드(separate confinement heterostructure laser diode), 분포 피드백 레이저 다이오드, 수직-캐비티 표면 방출 레이저 다이오드, 수직-외부-캐비티 표면 방출 레이저 다이오드, 외부-캐비티 레이저 다이오드 등) 등 또는 그 조합을 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 광원은 이미지를 디스플레이할 수 있는 발광 디스플레이(예를 들어, LED 어레이, OLED 어레이, 수직-외부-캐비티 표면 방출 레이저(VCSEL) 어레이 등)로서 제공될 수 있다. 일 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)은 옵션으로서 이미지(118)를 형성하도록 광원에 의해 발생된 광의 일부를 적어도 부분적으로 차단, 반사, 산란 등을 하도록 구성된 광-수정 시스템(도시되

지 않음)을 포함할 수 있다. 광-수정 시스템은 애퍼처 플레이트, 기계적 조리개, 액정 디스플레이(LCD) 패널, 미러, 미러 어레이, 미세-전자기계 시스템(MEMS) 디바이스, 격자 등 또는 그 조합을 포함할 수 있다.

[0026]

일반적으로, 감지 시스템(312)은 표적 표면(120)으로부터 광-전달 홀(200)을 통해 전달되는 광 중 적어도 일부의 적어도 일부분을 감지하는 광검출기(도시되지 않음)를 포함한다. 따라서, 광검출기는 광-전달 홀(200)을 통해 전달되는 광 중 적어도 일부의 적어도 일부분을 검출할 수 있다. 광검출기는 하나 이상의 능동형 픽셀 센서(APS), 하나 이상의 전하-결합형 디바이스(CCD), 하나 이상의 극저온 검출기, 하나 이상의 광다이오드, 하나 이상의 광저항체, 하나 이상의 광기전 셀, 하나 이상의 포토캐소드, 하나 이상의 포토트랜지스터, 하나 이상의 양자점 광도전체, 하나 이상의 볼로미터, 하나 이상의 광전자 증배관 등 또는 그 조합으로서 제공될 수 있다. 감지 시스템(312)의 공간 및 스펙트럼 분해능은 소망대로 또는 유익한 대로 선택 또는 획득될 수 있음을 인식할 것이다.

[0027]

소망되거나 유익한 경우 배경 잡음(예를 들어, 박형 바디 영역(304)의 뒷면으로부터의 광 반사에 기인함, 바디(300)와 표적 표면(130) 간 관련 없는 광에 기인함 등)의 억제 또는 제거가 달성될 수 있다. 예를 들어, 배경 잡음은 (비교가 수학적으로 성취되는, 아날로그 회로를 갖는 등의) 차동 센서 어레이 비교기, 광학 간섭 배열 등 또는 그 조합을 구현하는, DC 널링을 포함하는 수많은 차동 기술을 통하여 억제, 감축 또는 제거될 수 있다.

[0028]

대화형 제어 시스템(116)은 또한 투영 시스템(310), 감지 시스템(312) 또는 둘 다에 결합된 컨트롤러(318)를 포함할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 컨트롤러(318)는 투영 시스템(310)의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 컨트롤러(318)는 투영 시스템(310)이 디바이스(100)에 의해 지원되는 기능에 대응하는 이미지(118)를 투영하게 야기하도록 구성될 수 있다. 또 다른 일례에 있어서, 컨트롤러(318)는, 예를 들어, 투영된 이미지(118)와 물체(예를 들어, 사용자의 손가락, 스타일러스 등)의 사용자의 대화에 대응하도록 (예를 들어, 광-수정 시스템의 동작을 제어함으로써) 투영 시스템(310)에 의해 투영된 이미지(118)를 수정하도록 구성될 수 있다. 또 다른 일 실시예에 있어서, 컨트롤러(318)는 이미지(118)에 상대적으로 원격 감지 영역(128) 내 배치된 물체의 위치를 결정하도록 구성될 수 있다. 또 다른 일 실시예에 있어서, 컨트롤러(318)는 결정된 위치에 기반하여 디바이스(100)의 동작을 제어하도록 구성될 수 있다.

[0029]

컨트롤러(318)는, 디지털 회로망, 아날로그 회로망 또는 둘 다를 포함하는, 하나 이상의 컴포넌트를 포함하는 전자 회로일 수 있다. 컨트롤러(318)는 소프트웨어 및/또는 펌웨어 프로그래밍가능 유형; 하드와이어드, 전용 상태 머신; 또는 그 조합일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 컨트롤러(318)는 메모리 및 하나 이상의 중앙 프로세싱 유닛을 포함하는 프로그래밍가능 마이크로컨트롤러 솔리드-스테이트 집적 회로 유형이다. 컨트롤러(318)와 연관된 메모리는 (존재하는 경우) 하나 이상의 컴포넌트로 이루어질 수 있고, 솔리드-스테이트 종류, 광학 미디어 종류, 자기 종류, 이들 조합, 또는 당업자에게 떠오를 바와 같은 그러한 여러 다른 배열을 포함하는 어느 휘발성 또는 비휘발성 유형이라도 될 수 있다. 컨트롤러(318)는 여기서 예시적으로 설명되는 바와 같은 하나 이상의 제어 프로세스 등을 정의하는 소프트웨어 명령어, 하드웨어 명령어, 전용 하드웨어 등의 형태의 연산 로직을 더 포함할 수 있다. 일 실시예에서는, 옵션으로서, 컨트롤러(318)는 디바이스(100)의 마이크로프로세서로서 제공되거나 그 내부에서 구체화될 수 있다.

[0030]

도 4 내지 도 6은 도 3에 도시된 대화형 제어 시스템의 일부 실시예를 예시하는 개략도이다.

[0031]

이제 도 4에 예시적으로 도시된 실시예를 참조하면, 대화형 제어 시스템(116)은 위에서 예시적으로 설명된 바와 같이 투영 시스템(310) 및 감지 시스템(312)을 포함할 수 있고, 광-전달 패턴에 인접하여 (예를 들어, 오목부(306) 내) 렌즈(400)를 더 포함할 수 있다. 렌즈(400)가 단일 컴포넌트로서 예시되어 있기는 하지만, 렌즈(400)는 표적 표면(120) 상의 이미지(118)의 사이즈를 증가, 감소 또는 불변으로 유지하도록 구성된 어떠한 수의 컴포넌트라도 포함할 수 있다. 렌즈의 광학 축이 광-전달 홀(200) 중 적어도 하나의 축과 실질적으로 평행하게 되도록 렌즈(400)가 정향되어 있는 것으로 예시되어 있지만, 렌즈(400)는 오목부(306) 내에서 소망의 또는 유익한 어떠한 방식으로라도 탑재 또는 정향되어 있을 수 있음을 인식할 것이다.

[0032]

예시된 실시예에 있어서, 대화형 제어 시스템(116)은, 각각, 투영 및 감지 시스템(310, 312)의 광학 경로와 배치된 빔 스플리터(402)를 포함할 수 있다. 빔 스플리터(402)는 제1 표면(404) 및 제1 표면과 반대인 제2 표면(406)을 갖는 "반도금 거울(half-silvered mirror)"이라고 알려져 있는 것으로서 제공된다. 그렇지만, 다른 실시예에 있어서, 빔 스플리터(402)는 어느 소망의 또는 유익한 유형의 빔 스플리터(예를 들어, 편광 빔 스플리터, 프리즘 빔 스플리터, 다이크로익 미러 프리즘 등)로서라도 제공될 수 있다.

[0033]

투영 시스템(310) 및 빔 스플리터(402)는 (예를 들어, 화살표(314)에 의해 나타난 바와 같이) 광이 투영 시스템

(310)으로부터 빔 스플리터(402)를 통해 (예를 들어, 제1 및 제2 표면(404, 406)을 순차적으로 통해) 그리고 그 후 광-전달 홀(200) 중 하나 이상으로 투영될 수 있게 하도록 구성된다. 감지 시스템(312) 및 빔 스플리터(402)는 (예를 들어, 화살표(316)에 의해 나타낸 바와 같이) 광-전달 홀(200) 중 하나 이상을 통해 전달된 광이 (예를 들어, 제2 표면(406)에서) 빔 스플리터(402)에 의해 반사되어 감지 시스템(312) 상으로 입사할 수 있게 하도록 구성된다.

[0034]

도 5에 예시적으로 도시된 실시예를 참조하면, 대화형 제어 시스템(116)은 위에서 예시적으로 설명된 바와 같이 투영 시스템(310), 렌즈(404) 및 빔 스플리터(402)를 포함할 수 있다. 그렇지만, 도시된 실시예에 있어서, 감지 시스템(312)은, 예를 들어, 참조 레그를 형성하는 미러(500) 및 감지 레그를 형성하는 광검출기(504)를 포함하는 마이컬슨 간섭계로서 제공될 수 있다. 감지 시스템(312)은 어느 소망의 또는 유익한 광학 간섭측정 시스템 (예를 들어, 트와이먼-그린 간섭계(-Green interferometer), 마하-젠더 간섭계(Mach-Zehnder interferometer), 미라우 간섭계(Mirau interferometer) 등)으로서라도 제공될 수 있다.

[0035]

도 4 및 도 5에 도시된 실시예에 있어서, 투영 시스템(310)에 의해 투영되고 감지 시스템(312)에 의해 검출되는 광은 동일한 광-전달 홀(200)을 통해 또는 광-전달 홀(200)의 동일한 패턴을 통해 전달된다. 그렇지만, 또 다른 일 실시예에 있어서, 광이 통해 투영될 수 있는 광-전달 홀(들)(200)은 광이 통해 검출되는 광-전달 홀(들)(200)과는 다를 수 있다. 예를 들어, 도 6을 참조하면, 대화형 제어 시스템(116)은 위에서 예시적으로 설명된 바와 같이 투영 시스템(310) 및 감지 시스템(312)을 포함할 수 있고, (오목부(306)와 유사한) 제1 오목부(500a) 내에 배치된 렌즈(400) 및 (오목부(306)와 유사한) 제2 오목부(500b) 내에 배치된 또 다른 렌즈(400)를 더 포함할 수 있다. 투영 시스템(310)은 렌즈(400)를 통해 그리고 광-전달 홀의 제1 광-전달 패턴(502a) 내 하나 이상의 광-전달 홀을 통해 (예를 들어, 화살표(314)에 의해 나타낸 바와 같이) 전달된 광을 투영하도록 구성될 수 있다. 감지 시스템(312)은 렌즈(400)를 통해 그리고 광-전달 홀의 제2 광-전달 패턴(502b) 내 하나 이상의 광-전달 홀을 통해 (예를 들어, 화살표(316)에 의해 나타낸 바와 같이) 전달된 광을 검출하도록 구성될 수 있다.

[0036]

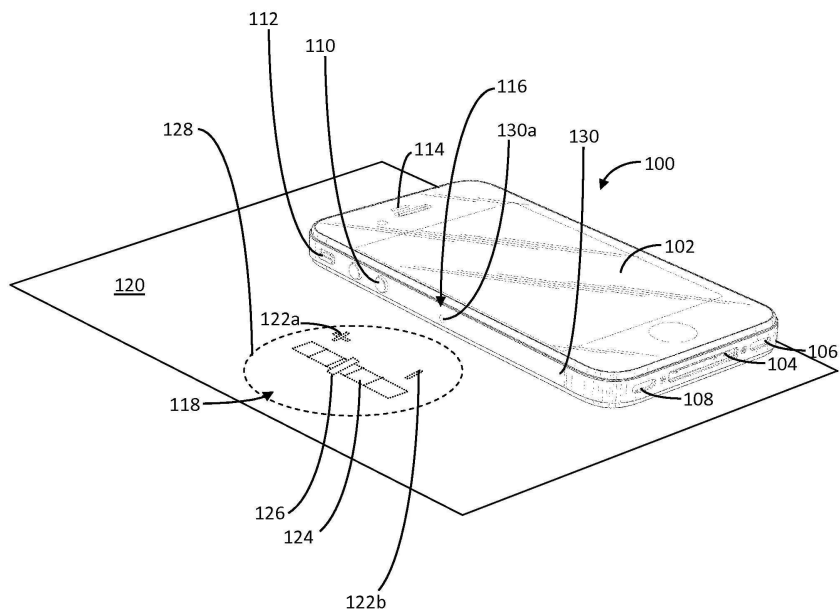
도 4 내지 도 6에 관하여 위에서 예시적으로 설명된 실시예에 있어서, 대화형 제어 시스템(116)은 하나 이상의 렌즈(400)를 포함하는 것으로 설명되었지만, 투영 및 감지 시스템(310, 312)이 렌즈(400) 없이 충분히 이미지(118)를 투영하고 광을 검출할 수 있으면 렌즈(400)는 생략될 수 있음을 인식할 것이다.

[0037]

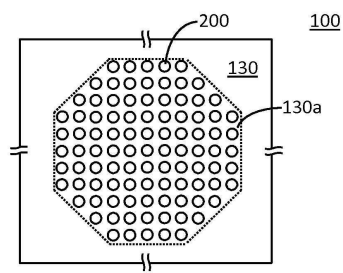
전술한 것은 본 발명의 실시예를 예시하는 것이며 그 제한으로 해석되어서는 아니된다. 본 발명의 수개의 예의 실시예가 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 신규 교시 및 이점으로부터 실질적으로 벗어남이 없이 많은 수정이 그 예의 실시예에서 가능함을 쉽게 인식할 것이다. 따라서, 모든 그러한 수정은 청구범위에서 정의된 바와 같은 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 의도된다. 그래서, 전술한 것은 본 발명을 예시하는 것이며 개시된 본 발명의 특정 예의 실시예로 한정되는 것으로 해석되어서는 아니됨과, 개시된 예의 실시예에 대한 수정과 더불어 다른 실시예가 첨부 청구범위의 범위 내에 포함되는 것으로 의도됨을 이해해야 한다. 본 발명은 이하의 청구범위와 거기에 포함되는 청구범위의 균등물에 의해 정의된다.

도면

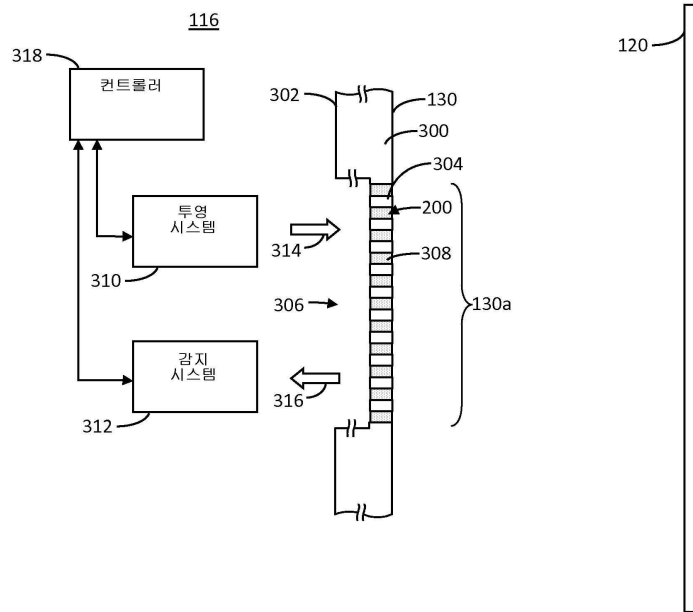
도면1



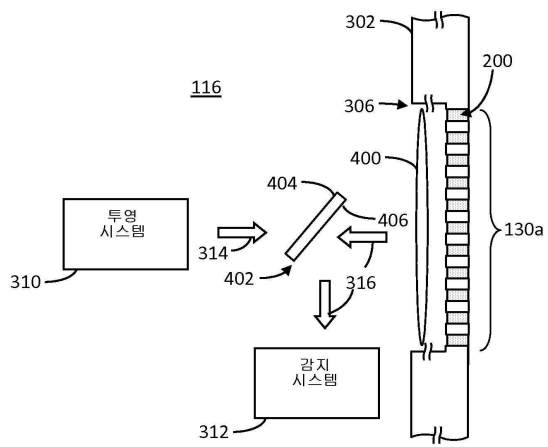
도면2



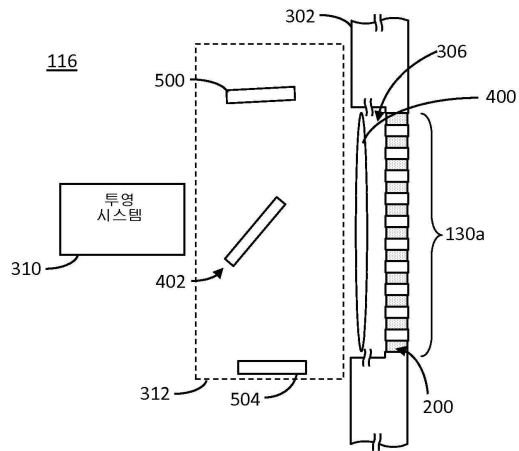
도면3



도면4



도면5



도면6

