



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년03월22일
(11) 등록번호 10-1826945
(24) 등록일자 2018년02월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 3/043 (2006.01) *G01S 15/02* (2006.01)
G01S 7/56 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 3/043 (2013.01)
G01S 15/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7037144
- (22) 출원일자(국제) 2014년06월02일
심사청구일자 2017년03월07일
- (85) 번역문제출일자 2015년12월30일
- (65) 공개번호 10-2016-0014712
- (43) 공개일자 2016년02월11일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2014/040444
- (87) 국제공개번호 WO 2014/197347
국제공개일자 2014년12월11일
- (30) 우선권주장
61/830,624 2013년06월03일 미국(US)
14/291,208 2014년05월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

JP5798700 B1*

KR1020090101795 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 54 항

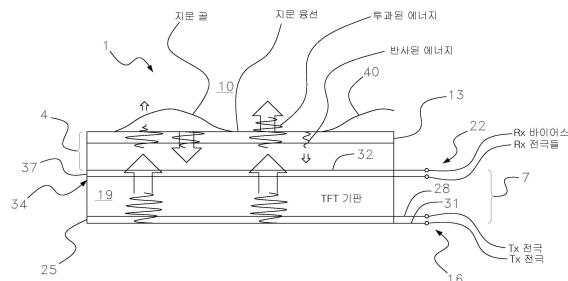
심사관 : 김상택

(54) 발명의 명칭 후면 초음파 센서 어레이를 갖는 디스플레이

(57) 요약

디스플레이 디바이스는, 이미지를 제공하는 것이 가능한 시각적 디스플레이 및 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착된 초음파 센서 어레이를 갖는다. 초음파 센서 어레이는 초음파 영역 어레이 센서일 수도 있다. 예를 들어, 후면 컴포넌트는 백라이트, 광 도파관, 또는 디스플레이 TFT일 수도 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

GO1S 7/56 (2013.01)

(72) 발명자

고체빅, 스티븐, 엠.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

디킨슨, 티모시, 에이.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

굽타, 사미르, 케이.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

조르드제브, 코스타딘, 디.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

브룬스, 데이비드, 윌리엄

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

웬델, 네오나르드, 이.

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

간티, 서야프라카쉬

미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

명세서

청구범위

청구항 1

디스플레이 디바이스로서,
이미지를 제공하는 것이 가능한 시각적 디스플레이; 및

초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 대해 각을 이루도록 상기 시각적 디스플레이의 후면(backside) 컴포넌트에 부착되는 상기 초음파 영역 어레이 센서를 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 후면 컴포넌트는 백라이트(backlight)인, 디스플레이 디바이스.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 초음파 영역 어레이 센서는, 상기 디스플레이 디바이스의 이미징 표면으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 초음파 영역 어레이 센서는, 상기 디스플레이 디바이스의 이미징 표면에 가장 가까운 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 후면 컴포넌트는 광 도파관(optical waveguide)인, 디스플레이 디바이스.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 광 도파관은 평탄형(planar) 또는 웨지(wedge)형인, 디스플레이 디바이스.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
상기 시각적 디스플레이에 인접한 오브젝트(object)로부터 반사되는 상기 초음파 영역 어레이 센서의 압전 송신 기로부터의 초음파가 상기 초음파 영역 어레이 센서의 상이한 픽셀 입력 전극 행들에 스위핑 지연(sweeping delay) 방식으로 도달하도록, 상기 초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 대해 각을 이루는, 디스플레이 디바이스.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며,
상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 작은, 디스플레이 디바이스.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역과 실질적으로 동일한 사이즈인, 디스플레이 디바이스.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 큰, 디스플레이 디바이스.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역의 적어도 하나의 옆지(edge)와 오버랩(overlap)하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는, 이미지를 생성하기 위한 액정 물질, 유기 발광 다이오드들, 하나 또는 그 초과의 LED들, 또는 적어도 하나의 냉음극 형광 램프(cold cathode fluorescent lamp)를 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는 광-터닝 피처(light-turning feature)들을 갖는 광 도파관을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 광-터닝 피처들은, 상기 초음파 영역 어레이 센서에 의해 방출된 초음파 에너지의 투과(transmission)를 허용하는 비-기체 물질로 충진되는(filled), 디스플레이 디바이스.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 물질은 1.5 내지 15 MRays의 음향(acoustic) 임피던스를 갖는, 디스플레이 디바이스.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는 음향적으로 투과성인 물질로 서로 본딩된(bonded) 하나 또는 그 초과의 컴포넌트 층들을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는 적어도 하나의 컴포넌트 층의 공극(interstice)들을 충진하는 음향적으로 투과성인

물질을 갖는 상기 적어도 하나의 컴포넌트 층을 포함하는, 디스플레이 디바이스.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 상기 시각적 디스플레이의 디스플레이 TFT와 백라이트 사이에 포지셔닝되는, 디스플레이 디바이스.

청구항 19

디바이스로서,

이미지를 디스플레이하기 위한 수단; 및

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 후면 컴포넌트에 부착되는 초음파 영역 어레이 센서를 사용하여 오브젝트를 검출하기 위한 수단을 포함하고,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 상기 초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 이미징 표면에 대해 각을 이루도록 부착되는, 디바이스.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 백라이트인, 디바이스.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 오브젝트를 검출하기 위한 수단은, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 이미징 표면으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 디바이스.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 오브젝트를 검출하기 위한 수단은, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 이미징 표면에 가장 가까운 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 디바이스.

청구항 23

제 19 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 광 도파관인, 디바이스.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 광 도파관은 평탄형 또는 웨지-형인, 디바이스.

청구항 25

제 19 항에 있어서,

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단에 인접한 오브젝트로부터 반사되는 상기 초음파 영역 어레이 센서의 압전 송신기로부터의 초음파가 상기 초음파 영역 어레이 센서의 상이한 픽셀 입력 전극 행들에 스위핑 지연 방식으로 도달하도록, 상기 초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 이미징 표면에 대해 각을 이루는, 디바이스.

청구항 26

제 19 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은 이미지-제공 영역을 가지며,

상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 작은, 디바이스.

청구항 27

제 19 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은 이미지-제공 영역을 가지며,

상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역과 실질적으로 동일한 사이즈인, 디바이스.

청구항 28

제 19 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은 이미지-제공 영역을 가지며,

상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 큰, 디바이스.

청구항 29

제 19 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은 이미지-제공 영역을 가지며,

상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역의 적어도 하나의 옆지와 오버랩하는, 디바이스.

청구항 30

제 19 항에 있어서,

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은, 이미지를 생성하기 위한 액정 물질, 유기 발광 다이오드들, 하나 또는 그 초과의 LED들, 또는 적어도 하나의 냉음극 형광 램프를 포함하는, 디바이스.

청구항 31

제 19 항에 있어서,

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은, 광-터닝 피처들을 갖는 도파관을 포함하는, 디바이스.

청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 광-터닝 피처들은, 상기 초음파 영역 어레이 센서로부터의 음향 에너지의 투과를 허용하는 비-기체 물질로 충진되는, 디바이스.

청구항 33

제 19 항에 있어서,

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은, 음향적으로 투과성인 물질로 서로 본딩된 하나 또는 그 초과의 캠포넌트 층들을 포함하는, 디바이스.

청구항 34

제 19 항에 있어서,

상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단은, 적어도 하나의 컴포넌트 층의 공극들을 충진하는 음향적으로 투과 성인 물질을 갖는 상기 적어도 하나의 컴포넌트 층을 포함하는, 디바이스.

청구항 35

제 19 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 백라이트인, 디바이스.

청구항 36

제 19 항에 있어서,

상기 오브젝트를 검출하기 위한 수단은, 상기 이미지를 디스플레이하기 위한 수단의 디스플레이 TFT와 백라이트 사이에 포지셔닝되는, 디바이스.

청구항 37

명령들을 저장하는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 저장 매체로서,

상기 명령들은 프로세서로 하여금 동작들을 수행하게 하기 위해 상기 프로세서에 의해 실행가능하고,

상기 동작들은,

시각적 디스플레이를 통해 이미지를 디스플레이하는 것;

초음파 생성기로 하여금 초음파를 생성하게 하는 것; 및

상기 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착되는 초음파 영역 어레이 센서의 픽셀 입력 전극들의 행들을 판독함으로써 상기 초음파 영역 어레이 센서를 통해 오브젝트를 검출하는 것을 포함하고,

상기 초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 대해 각을 이루도록, 그리고 픽셀 입력 전극들의 다수의 행들이 생성되는 각각의 초음파에 대해 판독되도록, 상기 초음파 영역 어레이 센서가 부착되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 38

제 37 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 백라이트인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 39

제 38 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는, 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면으로부터 가장 멀리 떨어져 있는 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 40

제 38 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는, 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 가장 가까운 상기 백라이트의 표면에 부착되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 41

제 37 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 광 도파관인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 42

제 41 항에 있어서,

상기 도파관은 평탄형 또는 웨지-형인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 43

제 37 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에 인접한 오브젝트로부터 반사되는 상기 초음파 영역 어레이 센서의 압전 송신기로부터의 초음파가 상기 초음파 영역 어레이 센서의 상이한 픽셀 입력 전극 행들에 스위핑 지연 방식으로 도달하도록, 상기 초음파 영역 어레이 센서의 감지 영역이 상기 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 대해 각을 이루는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 44

제 37 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 작은, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 45

제 37 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역과 실질적으로 동일한 사이즈인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 46

제 37 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역보다 더 큰, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 47

제 37 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 감지 영역을 갖고, 상기 시각적 디스플레이에는 이미지-제공 영역을 가지며, 상기 감지 영역은 상기 이미지-제공 영역의 적어도 하나의 옆지와 오버랩하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 48

제 37 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는, 이미지를 생성하기 위한 액정 물질, 유기 발광 다이오드들, 하나 또는 그 초과의 LED들, 또는 적어도 하나의 냉음극 형광 램프를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 49

제 37 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이에는 광-터닝 피처들을 갖는 광 도파관을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 50

제 49 항에 있어서,

상기 광-터닝 피처들은, 상기 초음파 영역 어레이 센서로부터의 음향 에너지의 투과를 허용하는 비-기체 물질로 충진되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 51

제 37 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이는 음향적으로 투과성인 물질로 서로 본딩된 하나 또는 그 초과의 컴포넌트 층들을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 52

제 37 항에 있어서,

상기 시각적 디스플레이는 적어도 하나의 컴포넌트 층의 공극들을 충진하는 음향적으로 투과성인 물질을 갖는 상기 적어도 하나의 컴포넌트 층을 포함하는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 53

제 37 항에 있어서,

상기 후면 컴포넌트는 백라이트인, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

청구항 54

제 37 항에 있어서,

상기 초음파 영역 어레이 센서는 상기 시각적 디스플레이의 디스플레이 TFT와 백라이트 사이에 포지셔닝되는, 컴퓨터-판독가능 저장 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호-참조

[0001] 본 출원은, 2013년 6월 3일자로 출원된 미국 가특허 출원 일련번호 61/830,624호의 우선권의 이득을 주장하며, 상기 출원의 내용은 인용에 의해 포함된다. 부가적으로, 본 출원은, 2014년 5월 30일자로 출원된 미국 정규 특허 출원 일련번호 14/291,208호의 우선권의 이득을 주장하며, 상기 출원의 내용은 인용에 의해 포함된다.

[0002] 본 개시는 시각적 디스플레이들 및 연관된 초음파 센서 어레이(array)들에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 시각적 디스플레이를 갖는 디스플레이 디바이스에서 연관된 경우, 초음파 센서는 일반적으로, 시각적 디스플레이와 별도로 배치되는 별개의(discrete) 센서들로 이루어진다. 그러한 어레인지먼트(arrangement)는 이상적이지 않다. 시각적 디스플레이와 별도로 센서들을 배치함으로써, 디바이스의 사이즈는 증가된다. 예를 들어, 시각적 디스플레이 및 지엽적으로 구성된 지문 센서 둘 모두를 갖는 셀 폰의 사이즈는 지문 센서가 없는 셀 폰 보다 더 클 수도 있다. 또한, 상업적으로 이용가능한 시각적 디스플레이들은, 시각적 디스플레이의 둘레 부분들이 사용자에게 이미지를 제공하기 위한 광원들, 전기 트레이스(trace)들, 어드레스 라인들, 및 전자 회로와 같은 전기적 컴포넌트들에 의해 점유되기 때문에, 기능적으로 디스플레이 디바이스의 전표면(full surface)을 넘어 사용자에게 확장되지 않는다. 부가적으로, 상업적으로 이용가능한 디스플레이들의 계층화된 컴포넌트들 사이의 에어 갭(air gap)들 또는 보이드(void)들은, 고-주파수 초음파 에너지의 투과(transmission)에 대한 장애들을 유발시킬 수도 있으며, 이는, 감지 중인 오브젝트에 관한 정확한 정보를 획득하기 위한 노력을 복잡하게 한다.

발명의 내용

[0004] 본 개시는, 이미지를 제공하는 것이 가능한 시각적 디스플레이, 및 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착되는 초음파 영역 어레이 센서와 같은 초음파 센서 어레이를 갖는 디바이스에 관한 정보를 제공한다. 후면 컴포넌트는 백라이트(backlight)일 수도 있고, 초음파 센서 어레이는, 디스플레이 디바이스의 플래튼(platen) 또는 커버 유리와 같은 이미징 표면으로부터 가장 멀리 떨어진 백라이트의 표면에 부착될 수도 있거나 또는 디스플레이 디바이스의 이미징 표면에 가장 가까운 백라이트의 표면에 부착될 수도 있다. 또한, 초음파

센서 어레이는, 시각적 디스플레이의 하단 편광판(polarizer)과 백라이트 사이에 포지셔닝(position)될 수도 있거나 또는 시각적 디스플레이의 디스플레이 TFT에 부착될 수도 있다.

[0006] [0005] 후면 컴포넌트는 도파관일 수도 있다. 도파관은 웨지(wedge) 형일 수도 있다. 초음파 센서 어레이는, 센서 어레이의 감지 영역이 시각적 디스플레이의 이미징 표면에 대해 각을 이루도록(angled) 도파관에 부착될 수도 있다.

[0007] [0006] 일부 실시예들에서, 초음파 센서 어레이는 스페이서(spacer)에 부착될 수도 있고, 스페이서는 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착될 수도 있다. 예를 들어, 그러한 스페이서는, 초음파 센서 어레이가 이미징 표면으로부터 원하는 거리에 포지셔닝 되도록, 그리고/또는 디바이스의 다른 컴포넌트들로부터 절연되도록 포함될 수도 있다. 그러한 실시예에서, 초음파 센서 어레이는, 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트와 초음파 센서 어레이 사이에 스페이서가 존재한다 하더라도 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착되도록 고려된다.

[0008] [0007] 초음파 센서 어레이는 감지 영역을 갖고, 시각적 디스플레이의 이미지-제공 영역을 갖는다. 감지 영역은 이미지-제공 영역보다 더 작을 수도 있다. 또는, 감지 영역은 이미지-제공 영역과 거의 동일한 사이즈일 수도 있다. 또는, 감지 영역은 이미지-제공 영역보다 더 클 수도 있다.

[0009] [0008] 시각적 디스플레이에는, 이미지를 생성하기 위해, 액정 물질(예를 들어, LCD 패널), 유기 발광 다이오드들(예를 들어, OLED 패널), 하나 또는 그 초과의 LED들, 또는 적어도 하나의 냉음극 형광 램프(cold cathode fluorescent lamp)를 포함할 수도 있다.

[0010] [0009] 시각적 디스플레이에는 광-터닝 피처(light-turning feature)들을 갖는 도파관을 가질 수도 있다. 그러한 광-터닝 피처들은, 최소 손실의 초음파 에너지로 초음파 센서 어레이에 의해 방출되는 초음파 에너지의 투과를 허용하는 OCR, OCA, 에폭시(epoxy) 또는 PSA와 같은 비-기체(non-gaseous) 물질로 충진(fill)될 수도 있다. 그러한 물질은 약 1.5 내지 15 MRays의 음향 임피던스를 가질 수도 있다.

[0011] [0010] 시각적 디스플레이에는, 음향적으로 투과성인(acoustically transmissive) 물질, 예컨대 컴포넌트 층들과 유사한 음향 속성들을 갖는 물질로 서로 본딩(bond)되는 하나 또는 그 초과의 컴포넌트 층들을 가질 수도 있다.

[0012] [0011] 시각적 디스플레이에는, 적어도 하나의 컴포넌트 층의 공극(interstice)들을 충진하는 음향 투과형 물질을 갖는 적어도 하나의 컴포넌트 층을 가질 수도 있다.

[0013] [0012] 본 개시는, 프로세서로 하여금, (a) 시각적 디스플레이를 통해 이미지를 디스플레이하고, 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착되는 초음파 센서 어레이를 통해 오브젝트를 검출하는 동작들을 수행하게 하기 위한, 프로세서에 의해 실행가능한 저장된 명령들을 갖는 비-일시적인 컴퓨터-판독가능 매체에 관한 정보를 제공한다. 시각적 디스플레이, 초음파 센서 어레이, 및 후면 컴포넌트는 위에 설명된 것들일 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] [0013] 본 발명의 특성 및 목적들의 더 완전한 이해를 위해, 첨부된 도면들 및 후속하는 설명에 대한 참조가 이루어져야 한다. 간략히, 도면들은 다음과 같다.

도 1은 시각적 디스플레이에 커플링된 초음파 센서 어레이 및 디스플레이 디바이스의 표면 상에 포지셔닝된 손가락을 도시한다.

도 2는 초음파 센서 시스템의 블록도를 도시한다.

도 3a는 시각적 디스플레이에 부착된 초음파 센서 어레이를 도시하며, 여기서, 초음파 센서는 시각적 디스플레이의 이미지-제공 영역보다 더 작은 감지 영역을 갖는다.

도 3b는, 도 3a에 도시된 어레인지먼트의 평면 뷰(view)이다.

도 4는 시각적 디스플레이에 부착된 초음파 센서 어레이를 도시하며, 여기서, 초음파 센서는 시각적 디스플레이의 이미지-제공 영역과 거의 동일한 사이즈인 감지 영역을 갖는다.

도 5a는 시각적 디스플레이에 부착된 초음파 센서 어레이를 도시하며, 여기서, 초음파 센서는 시각적 디스플레이의 이미지-제공 영역보다 더 큰 감지 영역을 갖는다.

도 5b는 시각적 디스플레이에 부착된 초음파 센서 어레이를 도시하며, 여기서, 초음파 센서는 이미지-제공 영역보다 더 작은 감지 영역을 갖고, 초음파 센서는, 초음파 센서의 부분이 이미지-제공 영역의 경계를 넘어 연장하

도록 이미지-제공 영역에 관해 오프셋(offset)된다.

도 6은 초음파 센서 어레이 및 시각적 디스플레이의 컴포넌트들을 도시하며, 여기서, 초음파 센서 어레이는 시각적 디스플레이의 백라이트와 다른 컴포넌트들 사이에 포지셔닝된다.

도 7은 초음파 센서 어레이 및 시각적 디스플레이의 컴포넌트들을 도시하며, 여기서, 초음파 센서 어레이는 시각적 디스플레이의 백라이트 뒤에 포지셔닝된다.

도 8은 초음파 센서 어레이 및 시각적 디스플레이의 컴포넌트들을 도시하며, 여기서, 초음파 센서 어레이는 시각적 디스플레이의 백라이트 및 다른 컴포넌트들 뒤에 포지셔닝된다.

도 9는 초음파 센서 어레이 및 시각적 디스플레이의 일부를 도시하며, 여기서, 초음파 센서 어레이는 시각적 디스플레이의 웨지-형 백라이트 뒤에 포지셔닝된다.

도 10은 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착된 초음파 센서 어레이를 갖는 디바이스를 포함하는 셀 폰과 같은 모바일 디바이스의 블록도이다.

도 11은 프로세서에 의해 실행될 수도 있는 방법의 단계들을 도시하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015]

[0014] 본 개시는 각각이 시각적 디스플레이(4) 및 초음파 센서 어레이(7)를 갖는 몇몇 타입들의 디바이스들(1)을 설명한다. 시각적 디스플레이(4)는, 시각적 디스플레이(4)의 뷰잉-측부(viewing-side)(10)를 통해 사용자에게 이미지를 제공하는 능력을 갖는다. 통상적으로, 이미지는 이미징 표면(13)을 통해 사용자에게 제공되며, 이는, 이미지를 생성하는 디바이스들을 보호하고, 폴리카보네이트(polycarbonate) 또는 사파이어와 같은 실질적으로 투명한 물질의 하나 또는 그 초과의 층들을 포함할 수도 있다. 이미징 표면은 대안적으로 "커버 유리" 또는 "커버 렌즈"로 지칭될 수도 있고, 유리 또는 플라스틱, 사파이어, 또는 다른 적절한 물질들과 같은 비-유리 물질들로 제조될 수도 있다. 이미징 표면(13)은, 부가적인 스크래치-방지 및 눈부심-방지 층들을 포함할 수도 있고, 터치 스크린을 형성하기 위한 층들을 포함할 수도 있다. 이미징 표면(13)은 지문 검출을 위한 플래튼으로서 기능할 수도 있다.

[0016]

[0015] 시각적 디스플레이(4)는 종종, 함께 조립되는 경우 사용자에게 이미지를 제공하도록 협력하는 수 개의 상이한 컴포넌트들로 구성된다. 그러한 컴포넌트들이 이미징 표면과 같은 이미지가 사용자에게 제공되는 경로 내에 상주하는 경우, 그들은 본 명세서에서 "이미지 측부" 상에 상주하는 것으로 지칭된다. 이미지 측부의 반대는 "후면"이다. 즉, 이미지가 사용자에게 제공되는 경로 내에 상주하지 않는 컴포넌트들은 시각적 디스플레이(4)의 컴포넌트의 "후면" 상에 상주하는 것으로 본 명세서에서 지칭된다.

[0017]

[0016] 도 1은 일반적으로, 시각적 디스플레이(4) 및 초음파 센서 어레이(7)의 결합을 도시한다. 초음파 송신기(16)는 TFT 기판(19)의 제 1 측부에 부착된 것으로 도 1에 도시되고, 초음파 수신기(22)는 TFT 기판(19)의 제 2 측부에 부착된 것으로 도시된다. 초음파 송신기(16)는, 초음파들을 생성할 수 있는 압전(piezoelectric) 송신기일 수도 있다. 예를 들어, 초음파 송신기(16)는, 실질적으로 평탄형의 압전 송신기 층(25)을 포함하는 평면파 생성기일 수도 있다. 초음파들은, 압전 층(25)에 걸쳐 전압을 인가함으로써 생성되어, 인가된 전압 신호에 의존하여 층(25)을 확장 또는 수축시킬 수도 있으며, 그에 의해 평면파를 생성한다. 전압은 제 1 송신기 전극(28) 및 제 2 송신기 전극(31)을 통해 압전 송신기 층(25)에 인가될 수도 있다. 초음파 수신기(22)는, 압전 수신기 층(37)에 커플링된 수신기 바이어스 전극(32)을 포함할 수도 있다. 초음파 수신기(22)는, TFT 기판(19) 상의 TFT 회로에 연결되는 픽셀 입력 전극들(34)의 어레이에 커플링될 수도 있다. 이미징 표면(13)은 손가락(40)이 상주하는 것으로 도시된 표면을 제공한다.

[0018]

[0017] 다양한 구현들에 따라 이용될 수도 있는 압전 물질들의 예들은 적절한 초음파 속성들을 갖는 압전 중합체(polymer)들을 포함한다. 예를 들어, 적절한 압전 물질은 약 2.5 MRayls 내지 약 5 MRayls의 음향 임피던스를 가질 수도 있다. 본 명세서에 사용된 경우, 단어 "음향" 및 그의 변형들은 일반적으로, 초음파를 포함하는 많은 타입들의 종파(longitudinal wave)들을 지칭한다. 특히, 이용될 수도 있는 압전 물질들은, PVDF(polyvinylidene fluoride) 및 PVDF-TrFE(polyvinylidene fluoride-trifluoroethylene) 공중합체(copolymer)들과 같은 강유전성(ferroelectric) 중합체들을 포함한다. PVDF 공중합체들의 예들은, 60:40(몰퍼센트) PVDF-TrFE, 70:30 PVDF-TrFE, 80:20 PVDF-TrFE, 및 90:10 PVDF-TrFE를 포함한다. 이용될 수도 있는 압전 물질들의 다른 예들은, PVDC(polyvinylidene chloride) 단중합체(homopolymer)들 및 공중합체들, PTFE(polytetrafluoroethylene) 단중합체 들 공중합체들, 및 DIPAB(diisopropylammonium bromide)를 포함한다.

[0019]

[0018] 동작 시, 초음파 송신기(16)는 초음파 펄스를 생성 및 방출할 수도 있다. 펄스는, 시각적 디스플레이(4)의 충들을 통해 이미징 표면(13)을 향하여 그리고 그를 통해 이동할 수도 있다. 이미징 표면(13) 상에 포지셔닝되거나 또는 상주하는 오브젝트(40)는 초음파 에너지의 일부를 투과 또는 흡수할 수도 있지만, 오브젝트(40)에 의해 투과 또는 흡수되지 않은 초음파 에너지의 일부는 이미징 표면(13) 및 디바이스(1)의 다른 충들을 통해 역으로 초음파 수신기(22)("검출기"로 또한 알려짐)로 반사될 수도 있다. 예를 들어, 손가락(40)이 이미징 표면(13)의 표면 상에 배치된 경우, 손가락(40)의 마찰 융선(friction ridge)들은 이미징 표면(13)과 접촉하지만, 손가락(40)의 마찰 융선들 사이의 골(valley)들이 존재하는 이미징 표면(13)에는 에어가 접촉된다. 초음파 송신기(16)로부터의 초음파가 손가락(40)이 상주하는 이미징 표면(13)의 표면에 도달한 경우, 초음파 에너지의 부분은 손가락(40)의 융선들이 이미징 표면(13)과 접촉하는 그 로케이션들에서 손가락(40) 내로 통과될 수도 있고, 융선들이 이미징 표면(13)과 접촉하지 않는 그 로케이션들(즉, 손가락(40)의 골들)에서는 실질적으로 반사된다. 반사된 초음파 에너지는 이미징 표면(13)을 통해 수신기(22)로 이동하고, 여기서, 반사된 초음파 에너지가 검출된다. 반사된 초음파 에너지를 검출한 수신기(22)의 영역들 및 반사된 초음파 에너지를 검출하지 않은 영역들을 식별함으로써, 지문에 대응하는 데이터 세트가 생성될 수 있다. 그러한 데이터 세트는, 지문의 이미지를 생성하기 위해 사용될 수도 있거나, 또는 매치(match)가 존재하는지 여부를 결정하기 위해 다른 데이터 세트들과 비교될 수도 있다. 사용자가 다수의 손가락들, 손바닥, 또는 다른 오브젝트들을 이미징 표면(13) 상에 배치한 경우, 다수의 지문들 또는 다른 생체인식 특성들이 병렬로 캡처될 수도 있다는 것이 유의되어야 한다.

[0020]

[0019] 도 2는 초음파 센서 시스템(43)의 예를 도시하는 고-레벨 블록도의 배선약도(schematic)이다. 도시된 엘리먼트들 중 많은 엘리먼트들이 제어 전자장치의 일부를 형성할 수도 있다. 센서 제어기(46)는, 센서 시스템(43)의 다양한 양상들, 예컨대 다른 양상들 중에서도 (a) 초음파 송신기 타이밍 및 여기(excitation) 파형들, (b) 팩셀 회로 및 초음파 수신기에 대한 바이어스 전압들, (c) 팩셀 어드레싱(addressing), (d) 신호 필터링 및 변환, 및 (e) 판독 프레임 레이트(rate)들을 제어하도록 구성되는 제어 유닛(49)을 포함할 수도 있다. 센서 제어기(46)는 또한, 초음파 센서 어레이(7)로부터 데이터를 수신하고, 그 데이터를 이미징 표면(13) 상에 상주하는 오브젝트에 대응하는 이미지 데이터로 변환하거나 또는 추가적인 프로세싱을 위해 데이터를 포맷(format)하는 데이터 프로세서(52)를 포함할 수도 있다.

[0021]

[0020] 제어 유닛(49)은, 송신기(Tx) 여기 신호를 규칙적인 간격들로 Tx 드라이버(55)에 전송함으로써, Tx 드라이버(55)로 하여금 초음파 송신기(16)를 여기시키고 평탄형 초음파들을 생성하게 할 수도 있다. 제어 유닛(49)은, 레벨 선택 입력 신호들을 수신기(Rx) 바이어스 드라이버(58)를 통해 전송함으로써, 수신기 바이어스 전극을 바이어싱하고, 팩셀 회로에 의한 음향 신호 검출의 게이팅(gating)을 허용할 수도 있다. 디멀티플렉서(demultiplexer)(61)는, 센서 팩셀 회로의 특정한 열 또는 행으로 하여금 센서 어레이(7)의 팩셀 입력 전극들(34)의 어레이로부터 출력 신호를 제공하게 하는 게이트 드라이버들(64)을 턴 온(turn on) 및 턴 오프(turn off)시키기 위해 사용될 수도 있다. 센서 어레이(7)로부터의 출력 신호들은, 전하 증폭기(67), 필터(70)(예컨대, RC 필터 또는 암티-앨리어싱(anti-aliasing) 필터), 및 디지타이저(digitizer)(73)를 통해 데이터 프로세서(52)에 전송될 수도 있다. 초음파 센서 시스템(43)의 부분들은 TFT 패널(76) 상에 포함될 수도 있고, 다른 부분들은 연관된 접적 회로 내에 포함될 수도 있다는 것을 유의한다.

[0022]

[0021] 시각적 디스플레이들(4)은, OLED, LCD, 발광(emissive), 반사, 투과, 반투과, 간섭측정(interferometric), 또는 마이크로셔터(microshutter) 기술들을 이용하는 것들을 포함하는 많은 타입들로 실시된다. 시각적 디스플레이들(4)은 다수의 컴포넌트들(도 6-9 참조)을 포함할 수도 있다. 시각적 디스플레이(4)의 타입에 의존하여, 이들 컴포넌트들은 이미징 표면(13), 하나 또는 그 초과의 편광판들(79), 컬러 필터 유리(82), 액정 물질의 층(85), 디스플레이 TFT들(88), TFT들이 포지셔닝되는 기판, 사용자에게 이미지를 제공하기 위해 시각적 디스플레이(4)의 일 측부로부터 다른 측부로 광을 분배하고 광의 방향을 변경하도록 구성되는 광 도파관들(91), 휘도 강화 필름(backlight enhancement film)(BEF)들(94), 변형된 프리즘 막들(예를 들어, 프리즘들 상향(up) 또는 프리즘들 하향(down), 라운드형(rounded) 첨부(point)들 및/또는 골들을 갖는 프리즘들, 변형된 프리즘 각들), 및 디퓨저(diffuser) 시트들(97)을 포함할 수도 있다. 광 도파관(91)은 평탄형 또는 웨지형일 수도 있다. 광 도파관(91)은, 하나 또는 그 초과의 엣지 광원들, 또는 하나 또는 그 초과의 LED들 또는 CCFL(cold-cathode fluorescent light)들을 포함할 수도 있는 후면 광 어레이와 연관될 수도 있다. 광 도파관은, TIR(total internal reflection)을 통한 효과적인 광-터닝을 촉진(encourage)시키기 위해, 웨지형일 수도 있다. 흰색 페인트, 금속, 또는 멀티-층 유전체들의 코팅 또는 부분적 코팅과 같은 하단 반사기(reflector)는, 광을 디스플레이 팩셀들을 향해 터닝시키고 도파관의 후면을 통한 원하지 않은 광의 방출을 방

지하기 위해, 평탄형 또는 웨지-형 도파관 상에 포함될 수도 있다. 디스플레이 컴포넌트들의 포지셔닝 및 물질들을 주의하여 선택함으로써, 초음파는 시각적 디스플레이(4)를 통해 효과적으로 전달될 수 있다.

[0023] [0022] 초음파 센서들은 정보의 수집을 허용한다. 특히, 초음파 센서 어레이는, 상이한 사이즈들로 제조될 수 있는 작은 별개의 유닛으로 제작될 수도 있고, 그러한 어레이들은, 손가락(40)의 마찰 용선 표면의 용선들 및 콜들과 같은 매우 작은 피처들을 검출하는 것이 가능하다. 초음파 센서 어레이(7)는, 초음파 센서 어레이(7)의 감지 영역이 시각적 디스플레이(4)의 이미지-제공 영역의 일부(도 3a 참조) 또는 전부(도 4 참조)를 효과적으로 커버하도록 시각적 디스플레이 컴포넌트 상에 포지셔닝되고 적절히 사이징(size)될 수도 있다.

[0024] [0023] 도 3b는, 도 3a에 도시된 시각적 디스플레이(4)의 초음파 센서 어레이(7) 및 이미지-제공 영역(103)과 연관된 감지 영역(100)의 상대적인 포지셔닝 및 사이즈를 나타내는 평면도를 도시한다. 감지 영역(100)은, 시각적 디스플레이(4)의 표면 상의 또는 그에 근접한 오브젝트에 관한 정보를 수집되게 한다. 도 3b는 길이 L_s 및 폭 W_s 를 갖는 감지 영역(100)을 도시한다. 도 3b는 또한, 이미지-제공 영역(103)(이로부터 시각적 디스플레이(4)는 이미지를 제공할 수도 있음)의 길이 L_i 및 폭 W_i 를 식별한다. 도 3a 및 도 3b에 도시된 실시예에서, 감지 영역(100)의 영역($L_s \times W_s$)은 이미지-제공 영역(103)의 영역($L_i \times W_i$)보다 더 작다. 도 4에 도시된 실시예에서, 감지 영역(100)은 이미지-제공 영역(103)과 실질적으로 동일한 사이즈이다.

[0025] [0024] 대안적으로, 초음파 센서 어레이(7)는, 감지 영역(100)이 시각적 디스플레이(4)의 하나 또는 그 초파의 옆지들을 넘어 연장되도록 사이징될 수도 있고(도 5a 참조), 이러한 어레인지먼트는, 이미지-제공 영역(103) 근처의 영역이 초음파 센서 어레이(7)를 통해 사용자로부터 명령들을 수신하고 그리고/또는 정보를 수집하는 것에 대해 이용가능하게 할 기회를 제공한다. 예를 들어, 제어 아이콘들은, 이미지-제공 영역(103) 내에 포지셔닝될 수도 있고, 사용자가 생체인식 정보(예를 들어, 지문) 및/또는 미리결정된 제어 명령을 시각적 디스플레이(4)와 연관된 디바이스(예를 들어, 셀 폰)에 제공할 수도 있는 위치를 식별하기 위해 사용될 수도 있다. 초음파 센서 어레이(7)는 접착제에 의해 시각적 디스플레이(4)의 후면 컴포넌트에 부착될 수도 있고, 그러한 접착제들은 수지, 에폭시, 아크릴계(acrylic), 폴리우레탄, 중합체 커플링 층, 감압 접착제(pressure-sensitive adhesive), 또는 아교(glue) 등으로 형성된 것들일 수도 있다.

[0026] [0025] 도 5b는, 초음파 감지 영역(100)이 이미지-제공 영역(103)보다 더 작지만, 감지 영역(100)의 일부가 이미지-제공 영역(103)의 옆지를 넘어 연장되도록 감지 영역(100)이 오프셋된 추가적인 실시예를 도시한다. 이러한 방식에서, 도 3a 및 도 5a에 도시된 실시예들의 이점들이 실현될 수도 있다. 일부 구현들에서, 감지 영역(100)은 하나 또는 그 초파의 측부들 상에서 이미지-제공 영역(103)과 오버랩(overlap)할 수도 있다.

[0027] [0026] 감지 영역(100) 및/또는 이미지-제공 영역(103)은 장방형일 필요가 없다는 것이 유의되어야 한다. 다른 형상들이 가능하다. 그렇다 하더라도, 감지 영역(100) 및 이미지-제공 영역(103)의 상대적인 사이즈들 뿐만 아니라 그들 영역들(100, 103)의 포지셔닝에 관하여 위에서 식별된 개념들은, 그럼에도 불구하고 장방형 외의 형상들을 갖는 영역들(100, 103)에 대해 적용가능하다.

[0028] [0027] 초음파 센서 어레이(7)가 지문을 수집하기 위해 사용되는 경우, 사용자의 마찰 용선 표면의 이미지를 생성하기 위해 언제 그리고 어디에 손가락(40)을 시각적 디스플레이(4)의 이미징 표면(13) 상에 배치할지 사용자를 안내하기 위해, 박스 윤곽과 같은 아이콘, 채워진 직사각형, 또는 손끝의 대강의 이미지가 사용될 수도 있다. 사용자는, 적절한 시간에 시각적 디스플레이(4) 상에 아이콘을 나타냄으로써 시각적 디스플레이(4)의 부분 상에 손가락(40)을 누르도록 안내받을 수도 있다. 초음파 센서 어레이(7)가 이미지-제공 영역(103)과 실질적으로 동일한 사이즈인 구성(도 4)에서, 아이콘 또는 다른 포지션-표시 그래픽 또는 텍스트가 이미지-제공 영역(103) 상의 임의의 곳에 나타날 수도 있다. 센서 어레이(7)가 시각적 디스플레이(4)보다 더 작은 구성(도 3)에서, 사용자의 마찰 용선 표면의 이미지가 획득될 수 있도록, 아이콘, 그래픽, 또는 텍스트가 초음파 센서 어레이(7)의 활성 영역 위의 부위에 디스플레이될 수도 있다. 사용자의 지문이 획득된 이후, 아이콘은 이미지-제공 영역(103)으로부터 제거될 수도 있다. 손가락(40)이 제거될 수 있음을 사용자에게 알리기 위해, 텍스트 커맨드, 가칭 커맨드, 이미지-제공 영역(103)을 통해 제공되는 시각적 피처, 촉각적(haptics) 응답, 또는 다른 적절한 알림이 사용자에게 제공될 수도 있다.

[0029] [0028] 시각적 디스플레이(4)와 커플링된 경우, 초음파 센서 어레이(7)는, 시각적 디스플레이(4)의 이미징 표면(13)과 접촉하는 오브젝트들을 검출하기 위해 사용될 수도 있다. 그러한 오브젝트들은 손가락(40) 또는 스타일러스를 포함할 수도 있다. 결과적으로, 시각적 디스플레이(4)를 통해 아이콘이 디스플레이될 수도 있고, 사용자는 그 후 아이콘의 영역 내의 이미징 표면(13)을 (손가락(40) 또는 스타일러스로) 가볍게 누르거나 탭핑

(tapping)함으로써 그 아이콘을 선택할 수도 있다. 누름 또는 텁抨은 (초음파 송신기에 의한 초음파의 생성을 이용하여 또는 그러한 초음파의 생성 없이) 초음파 센서 어레이(7)에 의해 검출될 수도 있고, 그러한 검출은 기능을 개시하거나 다른 동작이 발생하도록 유발시키기 위해 사용될 수도 있다.

[0030] [0029] 광셀 입력 전극들(34)의 사이즈 및 간격은 원하는 분해능(resolution)을 제공하도록 선택될 수도 있다. 따라서, 초음파 센서 어레이들(7)의 구성들은 고 분해능, 중간 분해능 또는 저 분해능을 제공하도록 제작될 수도 있다. 따라서, 유사한 분해능들을 갖거나 또는 분해능들이 상이한 시각적 디스플레이(4) 및 초음파 센서 어레이(7)를 선택하는 것이 가능하다. 일부 구현들에서, 분해능은, 초음파 센서 어레이(7)로부터 이미지 정보를 획득하는 경우, 모든 각각의 다른 열 및 행과 같은 특정한 열들 및 행들을 생략함으로써 또는 특정한 열들 및 행들을 선택함으로써 전기적으로 셋팅될 수도 있다.

[0031] [0030] 일부 구성들에서, 초음파 센서 어레이(7)는 시각적 디스플레이(4)의 하단 편광판(79)과 백라이트(106) 사이에(도 6 참조) 또는 시각적 디스플레이(4)를 포함하는 컴포넌트들의 스택에서 더 높게 포지셔닝될 수도 있다. 예를 들어, 초음파 센서 어레이(7)는 디스플레이 TFT(88)에 부착될 수도 있다(도 3a, 4, 및 5a 참조). 초음파 센서 어레이(7)가 이러한 포지션에 로케이팅되는 경우, 초음파 센서 어레이(7)는, 백라이트(106)로부터의 광 방출을 부분적으로 차단할 수도 있지만, 백라이트(106)로부터 방출되고 시각적 디스플레이(4)를 통과하는 광 투과의 손실이 최소화될 수 있다. 예를 들어, 초음파 센서 어레이(7)는, 실질적으로 투명한 플라스틱 또는 유리와 같은 투명 기판 상에 제조될 수도 있다. 기판 상에 형성된 박막 트랜지스터(TFT)들은, IGZO(indium-gallium zinc oxide) 또는 얇은 비결정질 또는 다결정질 실리콘과 같은 적절하게 투명한 반도체 층들로 제조될 수 있다. 금속 상호접속부들에 대해 사용되는 금속 층들은 종종 좁게 제조될 수도 있고, 몇몇 구성들에서는 희박하게(sparse) 제조될 수도 있으며, 그에 의해 광 투과를 최소로 차단한다. 대안적으로, ITO(indium-tin-oxide) 또는 IZO(indium-zinc-oxide)와 같은 투명한 도전성 물질이 TFT 회로 사이의 전기적 상호접속부들에 대해 사용될 수도 있다. 초음파 센서 어레이(7)가 전체 시각적 디스플레이(4)를 가로지르는(traverse) 구성들에서, 백라이트(106)로부터의 광 방출은 초음파 센서 어레이(7)의 포함으로 인한 일부 손실들을 보상하기 위해 증가될 수 있다. 초음파 센서 어레이(7)가 단지 이미지-제공 영역(103)의 일 부분을 가로지르는 구성들에서, 백라이트(106)는 그 부분에서 더 많은 광을 방출하도록 구성될 수 있다. 대안적으로, 이미지-제공 영역(103)으로부터의 실질적으로 균일한 광의 투과를 허용하기 위해, 시각적 디스플레이(4)의 다른 컴포넌트들과 백라이트(106) 사이에 포지셔닝된 초음파 센서 어레이(7) 주변에 약간 흡수성인 필터 층이 포지셔닝될 수도 있다. 일부 구현들에서, 백라이트로 다시 광을 반사하기 위해, 센서 어레이(7)의 차단 영역들 아래 국부적으로 반사성 피쳐들이 배치될 수도 있으며, 이는, 센서 어레이(7)의 비-차단 영역에서 광이 리사이클링(recycle)되게 그리고 재방출되게 한다. 이들 구성들은, 초음파 센서 어레이로부터의 초음파 에너지가 시각적 디스플레이(4)를 포함하는 층들을 각각의 층들로부터 최소의 반사들로 가로지르게 하며, 그에 따라, 예를 들어, 크게 상이한 음향 임피던스들을 갖는 층들 사이에서 발생할 수 있는 반사를 중 일부를 회피하지만, 백라이트의 효율성을 실질적으로 유지한다.

[0032] [0031] 도 7은 백라이트(106) 전체 또는 그 일부의 뒤에 포지셔닝된 초음파 센서 어레이(7)를 갖는 평탄형 광-가이드(light-guide) 백라이트(106)를 갖는 시각적 디스플레이(4)의 단면 뷰를 도시한다. 평탄형 광 가이드 백라이트(106)는 시각적 디스플레이(4)의 하나 또는 그 초과의 측부 근처에 광원(109)을 갖는다. 광원(109)은, CCFL(cold-cathode fluorescent light), 하나 또는 그 초과의 백색 LED들의 어레이, 다중-컬러 LED들(예를 들어, 적색, 녹색, 및 청색)의 어레이, 또는 다른 적절한 광 방출기들을 포함할 수도 있다. 백라이트(106)의 광 도파관(91)은, 도파관(91)을 통해 이동하는 광이 백색 도트(dot)들(112)에 부딪히고(strike) 이미지-제공 영역(103)을 향해 상향으로 반사되도록, 도파관(91)의 후면 상에 선택적으로 배치된 백색 물질의 도트들(112)을 가질 수도 있다. 도트에 부딪히지 않은 광은 광 도파관(91)에서 계속해서 이동할 수도 있고, 도트에 부딪힐 때까지 TIR(total internal reflection)에 의해 도파관(91)의 상단 및 하단 표면들로부터 반사된다. 도트들(112)은, 엣지형(edge-lit) 백라이트(106)로부터의 실질적으로 균일한 광의 방출을 제공하기 위해, 가변적 면밀도(areal density) 또는 사이즈로 포지셔닝될 수도 있다. 대안적으로, 광 도파관(91)은 유리 내에 형성된 광-터닝 피쳐들, 예컨대 작은 패싯(facet)들을 가질 수도 있다. 패싯들은 원형, 사각형, 또는 장방형일 수도 있고, 광 도파관(91)을 따라 이동하는 광을 이미지-제공 영역(103)을 향해 재지향시키기 위해 굴곡지거나 또는 각이진 측벽들을 갖는다. 패싯들은, 예를 들어, 굴곡지거나 또는 각이진 측벽들 및 편평한 하단을 갖는 절단형(truncated) 원뿔들일 수도 있다. 패싯 측벽들은, 반사율을 추가로 증가시키기 위해, 패터닝된 금속을 갖는 얇은 층으로 코팅될 수도 있다. 패싯들은, 최소의 손실로 초음파 센서 어레이(7)로부터의 음향 에너지의 투과를 허용하는 금속, 접착제, 또는 중합체와 같은 고체 물질로 충진될 수도 있다. 패싯들은, 백라이트(106)로부터의

실질적으로 균일한 방출을 제공하기 위해, 가변적 면밀도 또는 사이즈로 선택적으로 형성될 수도 있다.

[0033] [0032] 도 7에 도시된 어레인지먼트와 유사한 어레인지먼트에 관하여, 백라이트(106) 및 시각적 디스플레이(4)의 다른 컴포넌트들을 통하여 이미징 표면(13)을 향하는 초음파들의 더 균일한 투과를 조성하기 위해, 컴포넌트들에서의 그리고 그들 사이의 보이드들 또는 캡들이 최소화되어야 한다는 것이 유의되어야 한다. 바람직하지 않은 반사들을 최소화하기 위해, 초음파 센서 어레이(7)를 광-터닝 백라이트(106)에 부착시키고 광-터닝 백라이트(106)를 시각적 디스플레이(4)의 다른 컴포넌트들에 부착시키는데 접착제가 사용될 수도 있다. 접착제는, 최소의 보이드들 및 차단들을 갖고 시각적 디스플레이(4)의 컴포넌트들과 음향적으로 매칭하도록 선택될 수도 있다. 평탄형 백라이트(106)의 TIR 특성을 보존하기 위해, 낮은-인덱스(low-index) 층(도시되지 않음)이 광-터닝 백라이트(106)의 상부 및 하부 주요 표면들에 부착될 수도 있다.

[0034] [0033] 도 8은 백라이트(106) 뒤에 포지셔닝된 초음파 센서 어레이(7) 및 평탄형 백라이트(106)를 갖는 시각적 디스플레이(4)의 단면 뷰를 도시한다. 도 3a-5b를 참조하여 위에 설명된 바와 같이, 초음파 센서 어레이(7)는, 시각적 디스플레이(4)의 부분 또는 전체 뒤에 포지셔닝될 수도 있고, 일부 구성들에서, 시각적 디스플레이(4)의 하나 또는 그 초파의 엣지들을 넘어 연장될 수도 있다. LCD 디스플레이(4)의 활성 영역에 걸쳐 백라이트(106)로부터의 광의 균일한 분포를 달성하기 위해, 휘도 강화 필름(BEF)들(94) 및 디퓨저들(97)의 하나 또는 그 초파의 층들이 백라이트(106)와 시각적 디스플레이(4)의 다른 컴포넌트들 사이에 포지셔닝될 수도 있다. 종래에, 이들 BEF 및 디퓨저 층들(94, 97)은 접착제 없이 함께 스택킹(stack)된 개별적인 시트들을 포함한다. 그러므로, 이러한 느슨하게 스택킹된 층들은 시각적 디스플레이(4)를 통한 고-주파수 음향 에너지의 투과를 제한하는 에어 캡들 및 보이드들을 가질 수도 있다. 음향 투과를 개선하기 위해, 시각적 디스플레이(4)를 설치하기에 앞서, BEF 및 디퓨저 층들(94, 97)이 서로 본딩되거나 또는 라미네이팅(laminate)될 수도 있다. 종래의 휘도 강화 필름들(94)은, 막의 표면 상에 형성된 다수의 작은 프리즘형 피처들을 포함할 수도 있고, 백라이트(106)로부터의 광의 분포를 제어하기 위한 에어 인터페이스에 의존할 수도 있으므로, 접착제의 포함은, 에어와 비교하여 본딩 접착제가 더 높은 굴절률을 갖는 것을 해결하기 위해, 임의의 렌즈형 또는 프리즘형 피처들의 하나 또는 그 초파의 끼인각(included angle)들이 감소될 것(예를 들어, 각뿔형(pyramidal)의 첨부들이 더 뾰족해짐)을 요구할 수도 있다.

[0035] [0034] 도 9는, 웨지-형 백라이트(106) 및 백라이트(106) 뒤에 포지셔닝된 초음파 센서 어레이(7)를 갖는 시각적 디스플레이(4)의 단면 뷰를 도시한다. 웨지-형 백라이트(106)는 광 도파관(91)을 따라 이동하는 광이 성공적인 TIR에 대한 기준을 충족시키지 않을 때까지(그 포인트에서 광은 도파관(91)을 퇴장함) 상단 및 하단 표면들에서 내부적으로 반사되게 한다. 웨지의 각은 일반적으로 백라이트(106)로부터의 광의 균일한 방출을 달성하도록 선택된다. 초음파 센서 어레이(7)를 수용하기 위해, 광 도파관(91)의 하나의 주요 표면은 분명하게 반사성이도록 제조될 수도 있는데, 예컨대, 백색 페인트로 코팅되거나 또는 얇은 층의 금속으로 반사성으로 제조된다. 광 도파관(91)의 다른 주요 표면(광-방출 표면)은 TIR의 정도를 제어하기 위해 낮은-인덱스 막으로 커버될 수도 있고, 도파관(91)의 각은 도파관(91)에 전체에 걸쳐 광을 확산시키도록 제어될 수도 있다.

[0036] [0035] 광-터닝 웨지-형 백라이트(106)는, 오브젝트(40)의 존재에 의해 이미징 표면(13)에서 반사된 초음파가 스위핑 지연(sweeping delaying) 방식으로 초음파 수신기(22)에 도달할 것이라는 이점을 가질 수도 있다. 픽셀 입력 전극들(34)의 어레이의 하나의 라인은 픽셀 입력 전극들(34)의 어레이의 인접 라인과 약간 상이한 시간에 반사된 초음파 신호를 수신할 것이다. 이것은, 일부 기준의 초음파 시스템들은, 전하의 판독에 앞서 전하-감쇄(charge-decay)를 보상하기 위해 픽셀 입력 전극들(34) 상의 전하를 리프레시(refresh)하도록 초음파 송신기(16)가 수 차례 활성화될 것을 요구하기 때문에 유리할 수 있다. 픽셀 입력 전극(34) 상의 전하가 전하 감쇄들 전에 판독되지 않으면, 인소니피케이션(insonification)에서의 다른 시도가 이루어져야만 한다. 웨지-형 어레인지먼트에 대해, 반사된 초음파 에너지 파는, 픽셀 입력 전극들(34)의 특정한 열에 픽셀 입력 전극들(34)의 그에 앞선 열의 약간 이후에 도달할 것이다. 이것은, 단일 인소니피에이션 필스 또는 파에 대한 더 많은 라인 판독-이벤트들을 허용할 수도 있으며, 초음파 센서 어레이(7)의 전력 소모를 감소시킨다.

[0037] [0036] 손가락(40)이 상주하는 이미징 표면(13)의 표면과 평행하지 않은 방식으로 초음파 센서 어레이(7)의 포지셔닝의 이점을 달성하기 위해 웨지-형 백라이트(106)는 요구되지 않는다는 것이 유의되어야 한다. 감지 영역(100)은 다른 수단에 의해 이미징 표면(13)의 표면에 대해 각을 이룰 수도 있다. 예를 들어, 시각적 디스플레이(4)의 이미징 표면(13)에 관해 일 각으로 초음파 센서 어레이(7)를 포지셔닝시키기 위해, 초음파 센서 어레이(7)와 시각적 디스플레이(4)(또는 그의 컴포넌트) 사이에 물질의 웨지가 삽입될 수도 있다.

[0038] [0037] 일부 구성들에서, 컴포넌트들 사이 및 시각적 디스플레이(4)의 컴포넌트들 내부의 공극들, 캡들, 및 보

이드들은, 이상적으로, 높은 광 투과도(예를 들어, 실질적으로 투명함(clear)); 예컨대 1.5 내지 15 MRays 범위의 음향 임피던스; 낮은 광학 인덱스(optical index)(예컨대, 1.25 내지 1.6); 적은 베블(bubble)들 또는 보이드들을 갖고, 시간 뿐만 아니라 원하는 온도 범위에 걸쳐 안정적인 물질로 충진될 수도 있다. 이러한 방식에서, 그렇지 않으면 에어를 포함했을 공극들은 그 대신, 많은 양의 초음파 에너지가 반사되게 할 가능성이 더 적은 물질을 포함한다. 이러한 목적에 대해 적절할 수도 있는 물질들은, 위에 식별된 것들과 같은 많은 타입들의 접착제들을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 시각적 디스플레이들(4)에서 일반적으로 발견되는 컴포넌트 층들 내부 및 컴포넌트 층들 사이의 에어 캡들은, 초음파 센서 어레이(7)에 의해 사용되는 초음파 에너지의 반사를 최소화하거나 또는 제거하기 위해, 컴포넌트 층들의 속성들과 유사한 음향 속성들을 갖는 음향적으로 투과성인 물질로 충진될 수도 있다. 예를 들어, OCR(optically clear resin), OCA(optically clear adhesive), 에폭시, 실리콘 젤(gel), 폴리우레탄, 및 아크릴계가 이러한 목적을 위해 사용될 수도 있는 음향적으로 투과성인 물질들이다.

[0039] [0038] 초음파를 사용하여 기능하는 센서 어레이(7)의 경우에서, 디스플레이 스택을 통한 전파를 용이하게 하기 위해, 음향적으로 매칭되는 커플링 물질 및/또는 투과 매질들이 에어 캡들을 충진시키는데 필요할 수도 있거나 또는 기계적 안정성을 위해 컴포넌트들의 스택의 층들 사이에 필요할 수도 있음이 인지된다. 이러한 물질은, 광학 경로를 수용하고 광 투과 시에 최소의 영향을 갖도록 선택되어야 한다. 예를 들어, 최소의 광 손실로 층들을 기계적으로, 음향적으로, 그리고 광학적으로 커플링시키기 위해 에폭시, 감압 접착제(PSA), OCA, 또는 OCR과 같은 접착제들이 사용될 수도 있다. 이를 층들은, 예를 들어, 진공 라미네이션(lamination), 핫-롤(hot-roll) 라미네이션, 콜드-롤(cold-roll) 라미네이션, 핫-프레싱(hot-pressing), 콜드-프레싱(cold-pressing), 또는 다른 적절한 본딩 기술에 의해 적용받을 수도 있다. 보이드들 및 에어 캡들을 최소화하는 것은, 양호한 광 투과에 대해 중요하고, 양호한 음향 투과에 대해 필수적이다. 이를 방법들은 또한, 초음파 센서 어레이(7)를 디스플레이 스택에 부착하기 위해 사용될 수도 있다.

[0040] [0039] 초음파 센서 어레이(7)를 시각적 디스플레이(4)와 커플링시키는 것은, 접근이 편리한 시각적 디스플레이(4)를 제작하는 스테이지에서 수행될 수 있음이 이제 인지될 것이다. 예를 들어, 초음파 센서 어레이(7)는, 시각적 디스플레이(4)의 제작이 완료된 후, 또는 제작 프로세스의 단계들 사이에, 예컨대 백라이트(106) 또는 광 도파관(91)을 부착하기 직전에 시각적 디스플레이(4)에 커플링될 수도 있다. 그러므로, 초음파 센서 어레이(7)를 시각적 디스플레이(4)와 결합시키는 것은, 시각적 디스플레이(4) 제작 프로세스에 대해 거의 중단이 없거나 또는 어떠한 중단도 없이 달성될 수 있다.

[0041] [0040] 위에 설명된 디바이스들(1) 중 하나 또는 그 초과는 초음파 감지를 위한 디바이스, 장치, 또는 시스템에서 구현될 수도 있다. 부가적으로, 설명된 구현들은, 모바일 텔레폰들, 멀티미디어 인터넷 인에이블 셀룰러 텔레폰들, 모바일 텔레비전 수신기들, 무선 디바이스들, 스마트폰들, 블루투스® 디바이스들, 개인 휴대 정보 단말(PDA)들, 무선 전자 메일 수신기들, 핸드-헬드 또는 휴대용 컴퓨터들, 넷북들, 노트북들, 스마트북들, 태블릿들, 프린터들, 복사기들, 스캐너들, 팩시밀리 디바이스들, GPS(global positioning system) 수신기들/내비게이터들, 카메라들, 디지털 미디어 플레이어들(예컨대, MP3 플레이어들), 캠코더들, 게임 콘솔들, 손목 시계들, 시계들, 계산기들, 텔레비전 모니터들, 평판 디스플레이들, 전자 판독 디바이스들(예컨대, e-리더기들), 컴퓨터 모니터들, 자동차 디스플레이들(주행기록계 및 속도계 디스플레이들 등을 포함함), 조종석 제어들 및/또는 디스플레이들, 카메라 뷰 디스플레이들(예컨대, 차량의 후방 뷰 카메라의 디스플레이), 전자 사진들, 전자 게시판들 또는 간판(sign)들, 프로젝터들, 건축(architectural) 구조들, 마이크로파들, 냉장고들, 스테레오 시스템들, 카세트 레코더들 또는 플레이어들, DVD 플레이어들, CD 플레이어들, VCR들, 라디오들, 휴대용 메모리 칩들, 세척기들, 건조기들, 세척기/건조기들, 주차요금 징수기(parking meter)들, (예컨대, 마이크로전자기계 시스템(MEMS) 애플리케이션들을 포함하는 전자기계 시스템(EMS) 애플리케이션들 뿐만 아니라 비-EMS 애플리케이션들의) 패키징, 심미적 구조들(의류 또는 장신구 조각에 대한 이미지들의 디스플레이) 및 다양한 EMS 디바이스들과 같은 (그러나, 이들에 제한되지 않음) 다양한 전자 디바이스들 내에 포함되거나 또는 이들과 연관될 수 있다는 점이 고려된다.

[0042] [0041] 도 10은 모바일 디바이스(1500)의 특정한 예시적인 실시예의 블록도이다. 모바일 디바이스(1500)는 메모리(1532)에 커플링된 프로세서(1510), 예컨대 디지털 신호 프로세서(DSP)를 포함한다. 일 예시적인 예에서, 프로세서(1510)는 이미지 프로세싱 로직(1564)을 포함하며, 이는 메모리(1532)와 같은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 저장될 수도 있다. 프로세서(1510)가 프로세싱 로직(1564)을 실행하도록 프로그래밍된 경우, 디바이스(1500)는 캡처된 이미지들의 이미지 피쳐들을 식별할 수도 있다. 프로세서(1510)는, 모바일 디바이스(1500)에 할당된 다양한 태스크들을 수행하도록 동작가능할 수도 있다. 특정한 실시예에서, 메모리(1532)는 명령들

(1560)을 포함하는 비-일시적인 컴퓨터 판독가능 매체이다. 프로세서(1510)는, 모바일 디바이스에 할당된 태스크들을 수행하기 위해, 메모리(1532)에 저장된 명령들(1560)을 실행하도록 구성될 수도 있다. 다른 예시적인 예에서, 메모리(1532)는 카메라(1570)에 의해 캡처된 이미지들을 저장할 수도 있다.

[0042] 도 10은 또한, 프로세서(1510)에 그리고 시각적 디스플레이(1528)에 커플링된 디스플레이 제어기(1526)를 도시한다. 시각적 디스플레이(1528)는 도 3a-8에 도시된 디스플레이들 중 임의의 디스플레이에 대응할 수도 있다. 도 3a-8d에서의 시각적 디스플레이들과 유사한 시각적 디스플레이(1528)는 터치스크린일 수도 있다. 코더/디코더(코덱)(CODEC)(1534)는 또한 프로세서(1510)에 커플링될 수 있다. 스피커(1536) 및 마이크로폰(1538)은 코덱(1534)에 커플링될 수 있다. 특정한 실시예에서, 마이크로폰(1538)은 오디오를 캡쳐하도록 구성될 수도 있다. 마이크로폰(1538)은 또한, 카메라(1570)가 비디오를 캡쳐하는 동안 오디오를 캡쳐하도록 구성될 수도 있다.

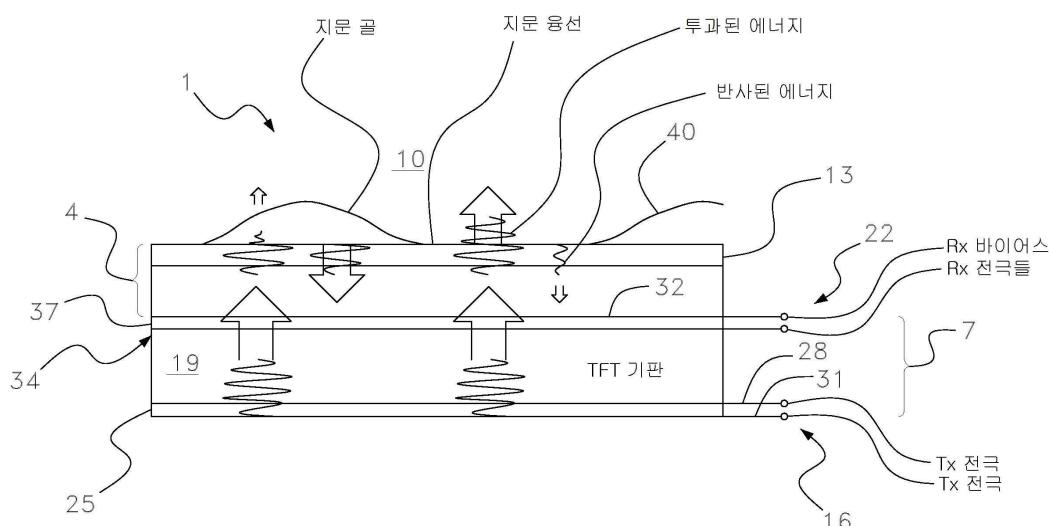
[0043] 도 10은 또한, 무선 제어기(1540)가 프로세서(1510) 및 안테나(1542)에 커플링될 수도 있음을 표시한다. 특정한 실시예에서, 프로세서(1510), 디스플레이 제어기(1526), 메모리(1532), 코덱(1534), 및 무선 제어기(1540)는 시스템-인-패키지(system-in-package) 또는 시스템-온-칩(system-on-chip)("SoC") 디바이스(1522)에 포함된다. 특정한 실시예에서, 입력 디바이스(1530) 및 전력 공급부(1544)는 SoC 디바이스(1522)에 커플링된다. 도 10에 예시된 바와 같은 특정한 실시예에서, 시각적 디스플레이(1528), 입력 디바이스(1530), 스피커(1536), 마이크로폰(1538), 안테나(1542), 전력 공급부(1544), 및 카메라(1570)는 SoC 디바이스(1522)의 외부에 있다. 그러나, 시각적 디스플레이(1528), 입력 디바이스(1530), 스피커(1536), 마이크로폰(1538), 안테나(1542), 전력 공급부(1544), 및 카메라(1570) 각각은 인터페이스 또는 제어기와 같은 SoC 디바이스(1522)의 커플링될 수 있다.

[0044] 실시예는, (a) 이미지를 디스플레이하기 위한 수단, 및 (b) 디스플레이 수단의 후면 컴포넌트에 부착된 초음파를 사용하여 오브젝트를 검출하기 위한 수단을 갖는 디바이스(1)의 형태를 취할 수도 있음이 이제 인지될 것이다. 또한, 실시예는, 프로세서(1510)로 하여금 (a) 시각적 디스플레이를 통해 이미지를 디스플레이하는 것, 및 (b) 시각적 디스플레이의 후면 컴포넌트에 부착된 초음파 센서 어레이를 통해 오브젝트를 검출하는 것을 포함하는 동작들을 수행하게 하는 프로세서(1510)에 의해 실행가능한 명령들(1560)을 저장하는 컴퓨터-판독가능 매체의 형태를 취할 수도 있다. 도 11은 이러한 동작들을 도시하는 흐름도이다.

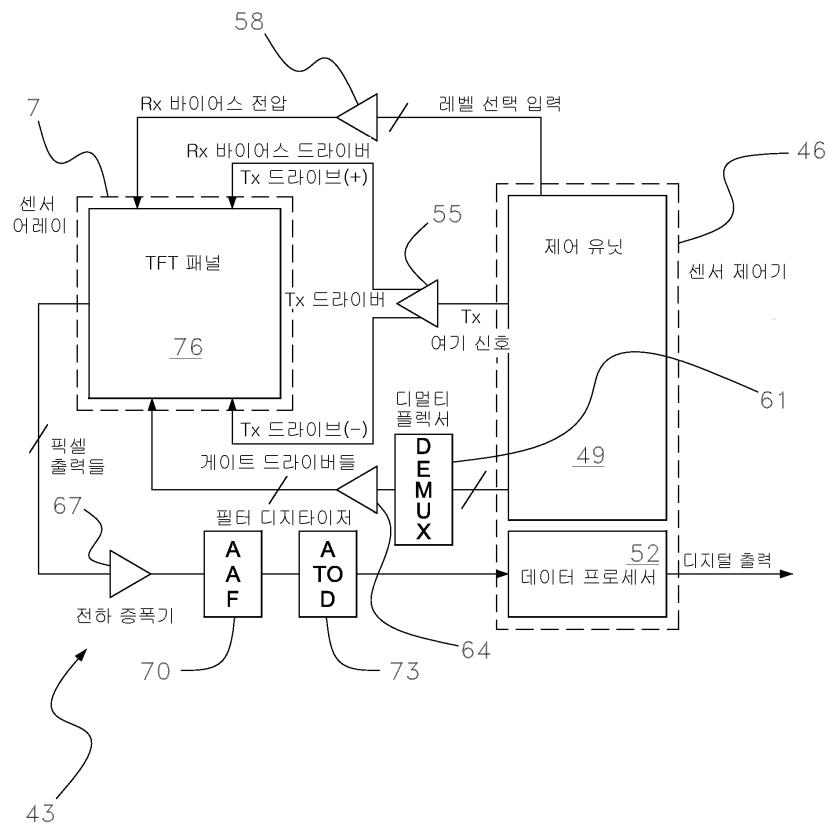
[0045] 본 명세서에 실시예들이 설명되었지만, 본 발명은 그러한 실시예들로 제한되지 않는다. 본 발명의 다른 실시예들이 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않으면서 이루어질 수도 있음이 이해된다. 그러므로, 본 발명은 오직 첨부된 청구항들 및 그들의 합리적인 해석에 의해서만 제한되는 것으로 간주된다.

도면

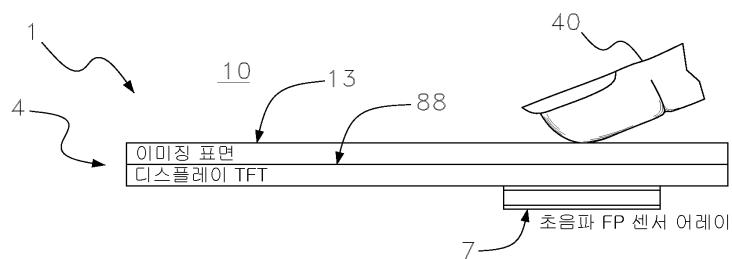
도면1



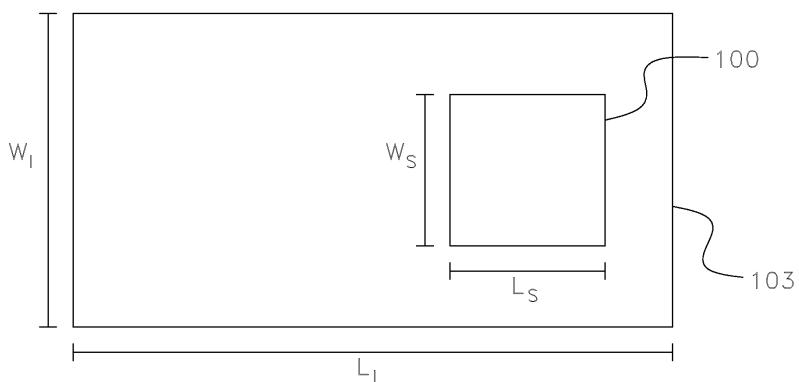
도면2



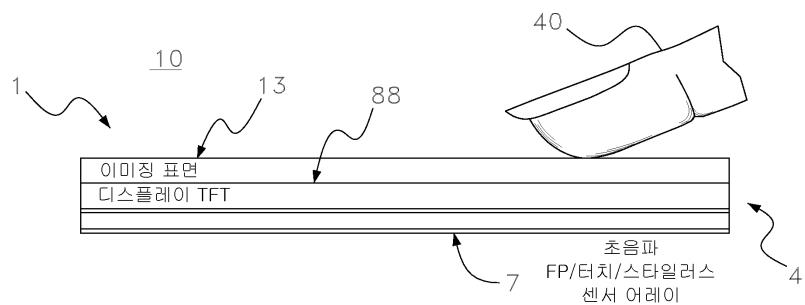
도면3a



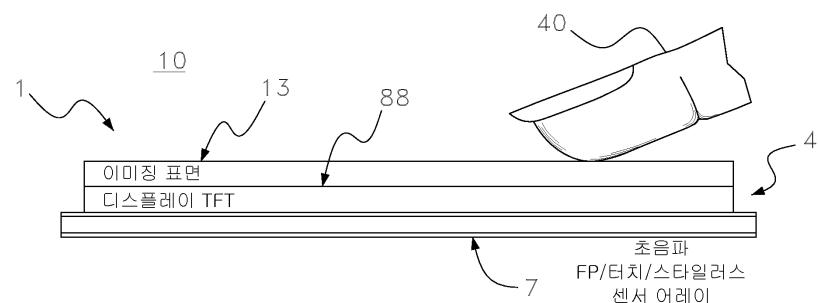
도면3b



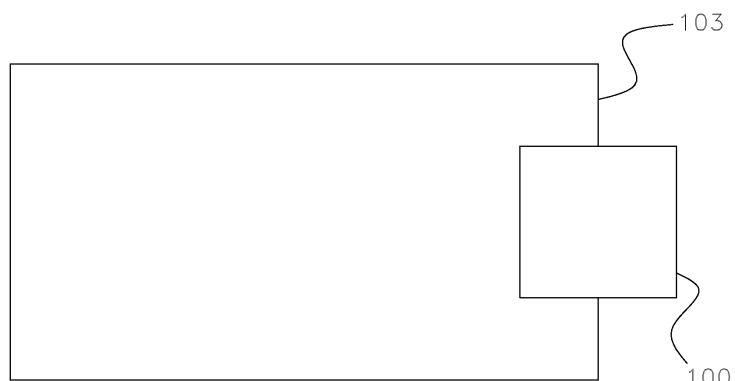
도면4



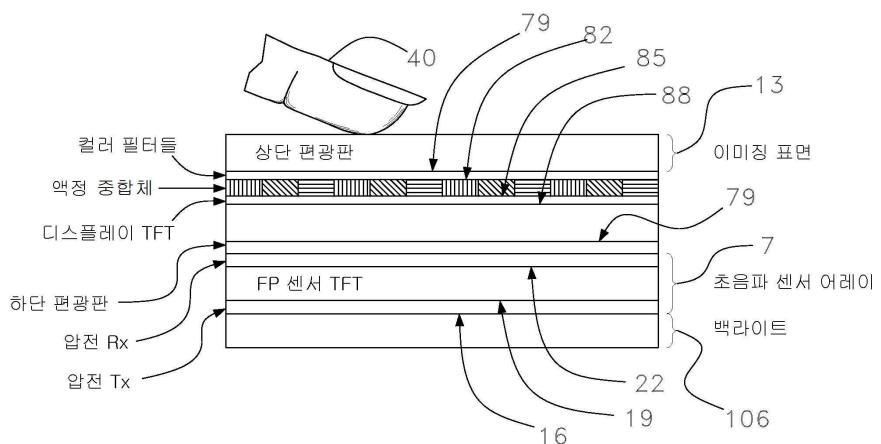
도면5a



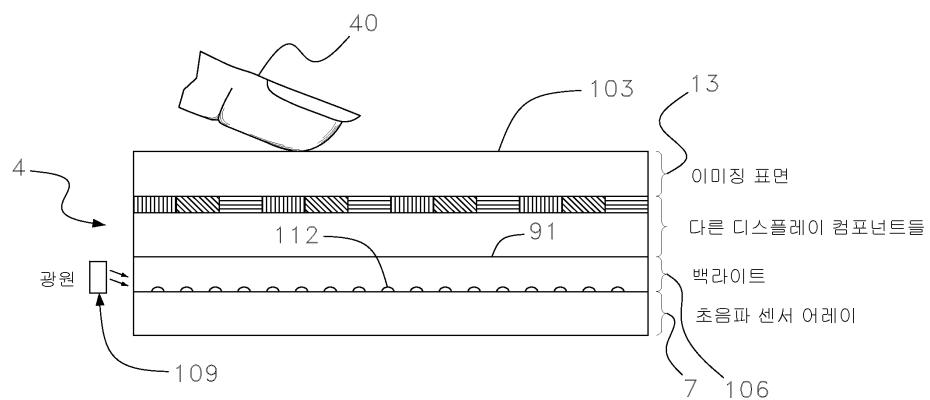
도면5b



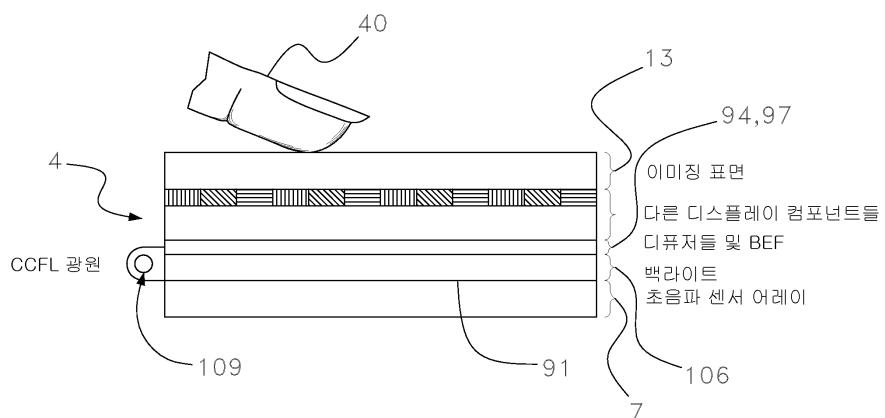
도면6



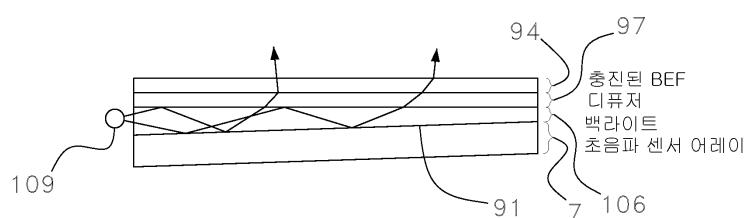
도면7



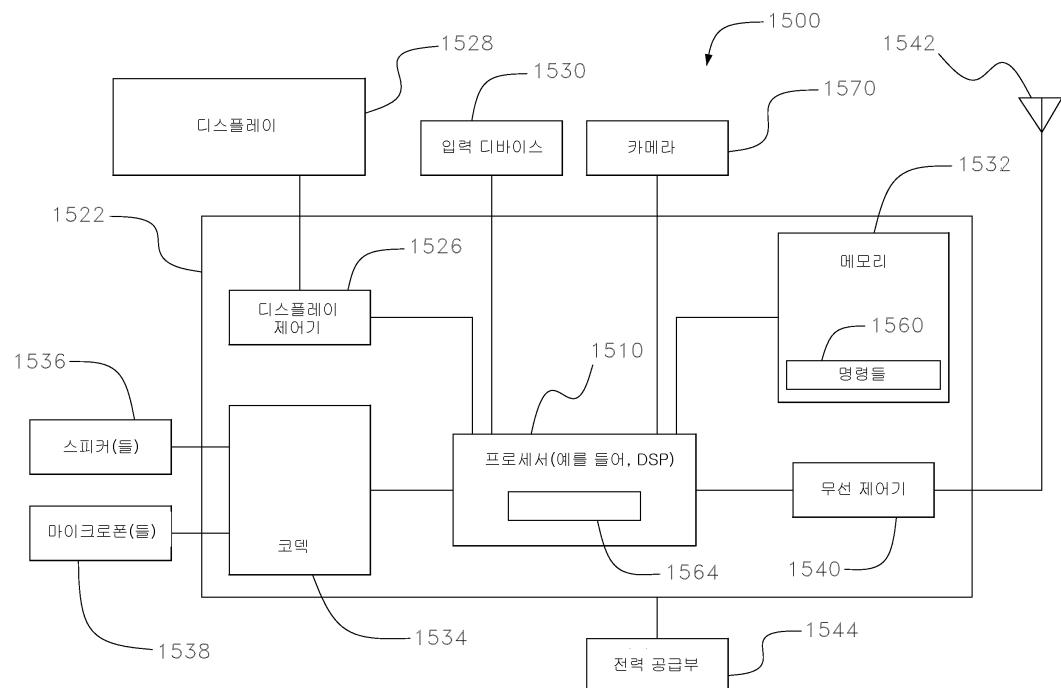
도면8



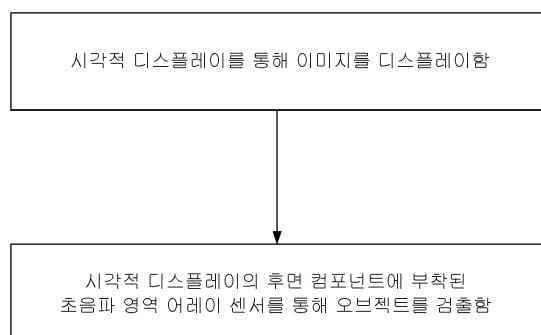
도면9



도면10



도면11



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제15항의 2번째 줄

【변경전】

약 1.5 내지 15 MRayls

【변경후】

1.5 내지 15 MRayls