



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0065093
(43) 공개일자 2018년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/42 (2013.01)
A61B 8/0833 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0165460
(22) 출원일자 2016년12월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
베이 랩스, 인코포레이티드
미국 캘리포니아 94132 샌프란시스코 조세파 애비뉴 9
(72) 발명자
찰스 카듀
미국 캘리포니아 94132 샌 프란시스코 조세파 애비뉴 9
하 흥
미국 캘리포니아 94132 샌 프란시스코 조세파 애비뉴 9
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
허용록

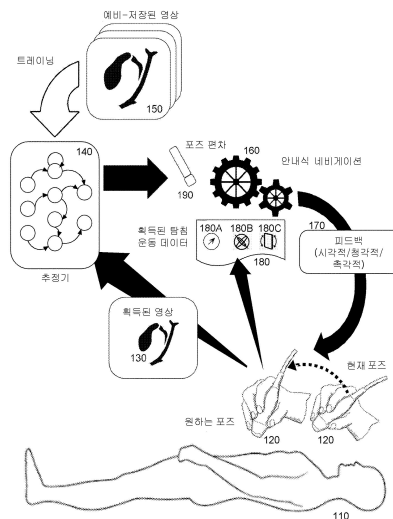
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브의 안내식 네비게이션

(57) 요약

본 발명의 실시예는 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 제공한다. 본 발명의 실시예에 있어서, 초음파 네비게이션 지원 방법은 신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하는 단계를 포함한다. 상기 방법은 신경망과 같은 추정기와 관련하여 상기 영상을 프로세싱하는 단계를 포함한다. 상기 프로세싱은 표적 장기를 영상화하기 위해 초음파 프로브의 최적의 포즈로부터 획득된 영상으로부터 명백한 동시 포즈의 편차를 다시 결정한다. 마지막으로, 상기 방법은 연산된 편차를, 상기 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

A61B 8/5215 (2013.01)

G06T 2207/10132 (2013.01)

G06T 2207/30028 (2013.01)

G06T 2207/30244 (2013.01)

(72) 발명자

킬리안 퀵셀

미국 캘리포니아 94132 샌 프란시스코 조세파 애비
뉴 9

조한 매쓰

미국 캘리포니아 94132 샌 프란시스코 조세파 애비
뉴 9

마틴 뵤이척

미국 캘리포니아 94132 샌 프란시스코 조세파 애비
뉴 9

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 네비게이션 지원 방법으로서:

신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하는 단계;

상기 영상을 추정기와 관련하여 프로세싱하는 단계로서, 상기 추정기는 표적 장기를 영상화하기 위해 초음파 프로브의 최적의 포즈의 영상으로부터 명백한 동시 포즈의 편차를 생성하는, 단계; 및

연산된 편차를 상기 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공하는 단계를 포함하는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 추정기는 신경망을 포함하는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 동시 포즈는 가속도계, 자이로스코프, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함하는 관성 측정 시스템으로부터 수신된 프로브 배향 및 운동 데이터에 기초하여 추가로 결정되는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연산된 편차는 프로브에 결합된 컴퓨터 시스템의 디스플레이에 시각적으로 제공되는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 음의 변화를 통해 청각적으로 제공되는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 짧은 지속음을 반복하여 제공하는 주파수의 변화에 의해 청각적으로 제공되는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 연산된 편차는, 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 프로브의 진동의 변화를 통해 촉각적으로 제공되는, 초음파 네비게이션 지원 방법.

청구항 8

초음파 네비게이션 지원을 위해 구성된 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템으로서:

메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 구비한 컴퓨터;

상기 컴퓨터에 결합된 디스플레이;

상기 컴퓨터 및 디스플레이에 결합된 빔포머 회로;

상기 빔포머 회로에 접속된 변환기를 포함하는 초음파 프로브; 및

상기 컴퓨터의 메모리에서 실행하는 네비게이션 지원 모듈을 포함하며,

상기 모듈은 신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하고, 상기 획득된 영상으로부터 명백한 표적 장기에 대해 초음파 프로브의 동시 포즈와 상기 표적 장기를 영상화하기 위한 초음파 프로브의 최적의 포즈 사이의 편차를 결정함으로써 상기 획득된 영상을 추정기로 프로세싱하고, 및 연산된 편차를 음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공하기 위해, 컴퓨터의 프로세서에 의한 실행에 따라 가능하게 되는 프로그램 코드를 포함하는, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 추정기는 신경망인, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 동시 포즈는 가속도계, 자이로스코프, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함하는 관성 측정 시스템으로부터 수신된 프로브 배향 및 운동 데이터에 기초하여 추가로 결정되는, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 연산된 편차는 프로브에 결합된 컴퓨터 시스템의 디스플레이에 시각적으로 제공되는, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 연산된 편차는, 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 음의 변화를 통해 청각적으로 제공되는, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 프로브의 진동의 변화를 통해 촉각적으로 제공되는, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템.

청구항 14

함께 실시되는 프로그램 명령을 갖는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체를 포함하고, 상기 프로그램 명령은 장치가 이하의 단계를 포함하는 방법을 수행하도록 상기 장치에 의해 실행 가능한, 초음파 네비게이션 지원용 컴퓨터 프로그램 제품.

신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하는 단계;

상기 영상을 추정기와 관련하여 프로세싱하는 단계로서, 상기 추정기는 표적 장기를 영상화하기 위해 초음파 프로브의 최적의 포즈로부터 획득된 영상으로부터 명백한 초음파 프로브의 동시 포즈의 편차를 생성하는, 단계; 및

연산된 편차를 상기 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공하는 단계.

청구항 15

청구항 14에 있어서,

상기 추정기는 신경망을 포함하는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 16

청구항 14에 있어서,

상기 포즈는 가속도계, 자이로스코프, 및 자력계 중 적어도 하나를 포함하는 관성 측정 시스템으로부터 수신된 프로브 배향 및 운동 데이터에 기초하여 추가로 결정되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 17

청구항 14에 있어서,

상기 연산된 편차는 프로브에 결합된 컴퓨터 시스템의 디스플레이에 시각적으로 제공되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 18

청구항 14에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 음의 변화를 통해 청각적으로 제공되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 19

청구항 14에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여, 짧은 지속음을 반복하여 제공하는 주파수의 변화에 의해 청각적으로 제공되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

청구항 20

청구항 14에 있어서,

상기 연산된 편차는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여 프로브의 진동의 변화를 통해 촉각적으로 제공되는, 컴퓨터 프로그램 제품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 SBIR 단계 I: 국가 과학 재단(National Science Foundation)(NSF)으로부터 수상한 "동영상 요약 및 추천 제안을 위한 시맨틱 동영상 분석" II-P-1416612호 하에 정부 지원으로 이루어졌다. 미합중국 정부는 본 발명에 일정한 권리를 갖는다.

[0002] 본 발명은 초음파 화상(imaging)에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 초음파 영상 획득에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 소노그래피(sonography)로도 알려져 있는 초음파 화상은, 생물의 신체 내측의 3차원 구조물을 관찰하기 위해 고주파 음파를 사용하는 의료 화상 기술이다. 초음파 영상이 실시간으로 캡처되기 때문에, 초음파 영상 또한 인체의 혈관을 통해 흐르는 혈액 및 조직의 강성도뿐만 아니라 신체의 내부 장기의 운동을 보여준다. X-선 화상과는 달리, 초음파 화상은 이온화 방사선을 포함하지 않으며, 이에 따라 연장된 방사선 노출로부터 조직 및 내부 장기 손상을 위협하지 않고 초음파 화상의 장기간 사용을 허용한다.

[0004] 초음파 형상화를 얻기 위하여, 초음파 시험 중, 통상적으로 프로브로 지칭되는 변환기가 피부에 또는 신체 개구의 내측에 직접 위치된다. 초음파가 상기 변환기로부터 젤이라는 매체를 통해 신체 내로 전송되도록, 박층의 젤이 피부에 도포된다. 신체 구조물로부터 초음파의 반향의 측정에 기초하여 초음파 영상이 생성된다. 검출된 음파 반향의 크기로서 측정된 초음파 신호의 강도, 및 음파가 신체를 통해 이동하는데 소요된 시간은 영상을 얻

산하는데 필요한 정보를 제공한다.

[0005] 다른 뛰어난 의료 화상 방법에 비해, 초음파는 진찰 전문의 및 환자에게 여러 이점을 제공한다. 첫째로 그리고 가장 중요하게, 초음파 화상은 영상을 실시간으로 제공한다. 더욱이, 초음파 화상은 이동 가능하고 또한 환자의 침대 옆으로 이동될 수 있는 설비를 요구한다. 또한, 실질적인 문제로서, 초음파 화상 설비는 다른 의료 화상 설비 보다 비용이 실질적으로 저렴하며, 또한 언급한 바와 같이 해로운 이온화 방사선을 사용하지 않는다. 초음파 영상의 품질 생산은 여전히 숙련된 조작자에 상당히 의존하고 있다.

[0006] 이에 관해, 화상을 위해 선택된 신체 부위에 따라, 숙련된 조작자는 처음에 초음파 프로브를 어디에 위치시킬지를 알아야만 한다. 그 후, 숙련된 조작자는 상기 프로브를 공간 상에 어떻게 배향시킬지를 알아야만 하며, 마지막으로 숙련자 조작자는 원하는 형상화를 획득하기 위해 프로브를 이동시킬 장소를 알아야만 한다. 일반적으로, 초음파 조작자는 초음파 중 생성된 형상화에 의해 제공되는 시각적 피드백에 기초하여, 프로브의 초기 배치, 방향, 및 운동으로 안내된다. 따라서 본질적으로, 프로브의 네비게이션은 반복적인 시행착오로 구성되는 수동 프로세스이다. 그리고 명백하게도, 현대의 초음파 네비게이션 프로세스가 최적이지 아니다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예는 초음파 프로브 네비게이션에 대한 분야의 결점에 관한 것이며, 또한 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위한 신규한 그리고 자명하지 않은 방법, 시스템, 및 컴퓨터 프로그램 제품을 제공한다. 본 발명의 실시예에 있어서, 초음파 네비게이션 지원 방법은 신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하는 단계를 포함한다. 또한, 상기 방법은 예를 들어 분류기(classifier), 역제체(regressor), 상태 머신(state machine), 또는 신경망을 포함하는 기능부 또는 프로그램 근사기(approximator)로서 형성되는 추정기(estimator)와 관련하여 영상 프로세싱을 제출하는 단계를 포함한다. 상기 추정기에 대한 프로세싱은 초음파 프로브의 동시 포즈, 즉 목표 조직에 대한 초음파 프로브의 위치 및 배향과 상기 목표 조직을 촬영하기 위한 초음파 프로브의 최적의 포즈 사이의 편차를 출력값으로서 생성한다. 마지막으로, 상기 방법은 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 상기 편차를 제공하는 단계를 포함한다.

과제의 해결 수단

[0008] 실시예의 일 양태에 있어서, 상기 초음파 프로브의 동시 포즈는 가속도계, 자이로스코프, 및 자력계(magnetometer) 중 적어도 하나를 포함하는 관성 측정 시스템으로부터 수신된 선형 및 회전 운동 데이터에 기초하여, 추가로 향상된다. 실시예의 다른 양태에 있어서, 상기 연산된 편차는 프로브에 결합된 컴퓨터 시스템의 디스플레이에 시각적으로, 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여 음(tone)의 변화를 통해 청각적으로, 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여 짧은 지속음을 반복하여 청각적으로 제공하는 주파수를 변화시킴으로써 청각적으로, 또는 최적의 포즈로의 프로브의 근접에 기초하여 프로브의 진동 변화를 통해 촉각적으로 제공된다.

[0009] 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 초음파 화상 데이터 프로세싱 시스템은 초음파 네비게이션 지원을 위해 구성된다. 상기 시스템은 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 구비한 컴퓨터, 상기 컴퓨터에 결합된 디스플레이, 상기 컴퓨터 및 디스플레이에 결합된 빔포머(beamformer) 회로, 및 상기 빔포머 회로에 접속된 어레이 변환기를 갖는 초음파 프로브를 포함한다. 상기 시스템은 컴퓨터의 메모리에서 실행하는 네비게이션 지원 모듈을 추가로 포함한다. 상기 모듈은 신체의 표적 장기의 초음파 프로브에 의해 영상을 획득하기 위해, 표적 장기에 대한 초음파 프로브의 동시 포즈와 표적 장기를 촬영하기 위한 초음파 프로브의 최적의 포즈 사이의 편차를 생성하도록, 상기 추정기, 예를 들어 신경망과 관련하여 프로세싱하기 위한 영상을 제출하기 위해, 및 연산된 편차를 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공하기 위해, 컴퓨터의 프로세서에 의한 실행에 따라 가능하게 된 프로그램 코드를 포함한다.

[0010] 본 발명의 추가적인 양태가 부분적으로 이하의 발명의 상세한 설명에 설명될 것이며, 또한 부분적으로는 부분적으로 상기 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 수 있을 것이며, 또는 본 발명의 실시예에 의해 습득될 수 있다. 본 발명의 양태는 특히 청구범위에 기재된 요소 및 조합에 의해 실현되고 얻어질 것이다. 전술한 일반적인 설명과 이하의 상세한 설명 모두는 단지 예시적이고 설명하기 위한 것이며, 청구되는 바와 같이 발명을 제한하지 않음을 인식해야 한다.

[0011] 여기에 통합되고 또한 본 명세서의 일부를 구성하는 첨부한 도면은 발명의 실시예를 도시하며, 또한 발명의 상

세한 설명과 함께 발명의 원리를 설명하도록 작용한다. 여기에 도시된 실시예는 현재는 바람직하지만, 그러나 본 발명은 도시된 정확한 배치 및 수단에 제한되지 않음을 인식해야 한다.

도면의 간단한 설명

[0012]

도 1은 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위한 프로세스를 도시한 도면이다.

도 2는 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위해 구성된 초음파 데이터 프로세싱 시스템을 개략적으로 도시하고 있다.

도 3은 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위한 프로세스를 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013]

본 발명의 실시예는 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 제공한다. 본 발명의 실시예에 따라, 초음파 프로브가 신체의 표면에 위치된다. 그 후, 신체의 표적 장기의 형상화가 획득되며, 또한 표적 장기에 대한 최적의 포즈로부터 획득된 영상으로부터 명백한 초음파 포즈의 동시 포즈의 편차가 초음파 프로브의 최종 사용 조작자에게 제공된다. 예를 들어, 상기 편차는 대응의 디스플레이에 대해 시각적으로, 청취 가능한 안내 신호에 의해 또는 대안적으로 텍스트 명령의 제시를 말하는 텍스트에 의해 청각적으로, 또는 초음파 프로브의 외측 셀(shell)을 통해 촉각적으로 제공된다.

[0014]

도시에 있어서, 도 1은 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위한 프로세스를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(120)는 사람 형태와 같은 신체의 외면 상에 위치된다. 표적 장기의 형상화(130)는 초음파 프로브(120)의 조작자에 의해 획득되며, 표적 장기의 영상(130)은 신경망과 같은 추정기(140)에 입력값으로 제공된다. 상기 추정기(140)는 하나 또는 그 이상의 상이한 표적 장기의 트레이닝 영상 세트(150)에 기초하여 트레이닝되며, 그 각각은 동시대적으로 획득된 영상의 추정기(140)로의 입력이 초음파 프로브(120)의 최적의 포즈로부터 초음파 프로브(120)의 동시 포즈의 편차(190)의 출력을 생성하도록 상기 최적의 프로브 포즈로부터 알려진 프로브 포즈 편차를 갖는다.

[0015]

선택적으로, 상기 초음파 프로브(120)는 초음파 프로브(120)의 포즈 변화를 연산하기 위해 자력계 정보(180A), 자이로스코프 정보(180B), 및 초음파 프로브(120)의 배향 및 운동을 나타내는 가속도계 정보(180C)를 포함하는 프로브 배향 및 운동 데이터(180)를 획득한다. 그 후, 상기 획득된 영상(130)에 대해 추정기(140)에 의해 출력된 포즈 편차(190) 뿐만 아니라 상기 프로브 배향 및 운동 데이터(180)로부터 결정된 초음파 프로브(120)의 포즈 변화도 고려하여, 상기 최적의 포즈로부터의 편차(190)를 더욱 잘 연산하기 위해, 안내식 네비게이션 로직(160)이 상기 프로브 배향 및 운동 데이터(180)를 처리한다.

[0016]

상기 안내식 네비게이션 로직(160)은 초음파 프로브(120)의 포즈 편차(190)를 프로세싱하여, 제안된 조작, 현재의 프로브 포즈와 최적의 프로브 포즈 사이의 합의량, 또는 최적의 포즈, 음과 같은 청각 피드백, 또는 촉각 피드백에 접근하기 위해 초음파 프로브(120)의 배향이 얼마나 큰지를 나타내는 적색, 녹색, 황색의 색깔에 의해, 현재의 프로브 포즈 및 최적의 프로브 포즈를 나타내는 2개의 프로브 모델을 구비한 3차원적으로 렌더링된 장면과 같은 시각적 피드백의 형태로 피드백(170)을 방출한다. 후자에 대해, 발명의 일 양태에서, 초음파 프로브(120)는 포즈 편차(190)에 응답하여 더 강렬하게 또는 더 큰 주파수로 진동하도록 유발될 수 있다.

[0017]

전자에 대해, 본 발명의 일 양태에 있어서, 상기 초음파 프로브(120)는 초음파 프로브(120)가 포즈 편차(190)의 크기에 기초하였을 때 더욱 강렬한 상이한 음인 사운드를 방출하도록 유발될 수 있다. 더욱이, 초음파 프로브(120)는 포즈 편차(190)의 크기와 관련된 주파수로 "딸깍" 또는 "툭"과 같은 짧은 지속음을 방출하도록 유발될 수 있다. 대안적으로, 본 발명의 다른 양태에 있어서, 초음파 프로브(120)는 초음파 프로브(120)가 포즈 편차(190)의 크기에 기초하여 순응하는 방식으로 이동되었을 때 더 강렬하게 또는 더 큰 주파수를 진동시키도록 유발될 수 있다.

[0018]

도 1과 관련하여 기재된 프로세스는 초음파 데이터 프로세싱 시스템으로 실시될 수 있다. 다른 도시에 있어서, 도 2는 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위해 구성된 초음파 데이터 프로세싱 시스템을 개략적으로 도시하고 있다. 상기 시스템은 하나 또는 그 이상의 컴퓨터의 주 연산 시스템(200)에 결합된 초음파 프로브(210)를 포함하며, 상기 각각의 컴퓨터는 메모리 및 적어도 하나의 프로세서를 갖는다. 상기 초음파 프로브(210)는 주 연산 시스템(200)의 범포머 회로에 접속된 변환기에 의해 초음파 형상화를 획득할 수 있으며, 또한 주 연산 시스템(200)의 메모리에 제공된 초음파 사용자 인터페이스(290)를 통해 상기 주 연산 시스템(200)의 디스플레이에

디스플레이하도록, 상기 획득된 초음파 형상화를 주 연산 시스템(200)의 빔포머 회로에 전송할 수 있다.

- [0019] 상기 초음파 프로브(210)는 피에조 작동기와 같은 전자기계적 진동 발생기(230), 및 음 발생기(240)를 포함한다. 상기 전자기계적 진동 발생기(230)는, 주 연산 시스템(200)에 의해 명령된 바와 같이, 초음파 프로브(210)에서 상기 초음파 프로브(210)가 특정한 주파수로 그리고 특정한 주기로 진동하도록 구동될 수 있다. 더욱이, 상기 음 발생기(240)는, 주 연산 시스템(200)에 의해 명령된 바와 같이, 초음파 프로브(210)에서 상기 초음파 프로브(210)가 특정한 주파수 및 크기에서 그리고 특정한 주기로 가청음을 방출하도록 구동될 수 있다. 선택적으로, 상기 음 발생기(240)는 주 연산 시스템(200)에 배치될 수 있다.
- [0020] 영상 데이터 저장기(260)는 각각의 영상의 포즈 편차가 알려져 있는 제어된 세팅에서 이미 획득된 다수의 상이한 초음파 영상을 저장한다. 상기 영상 저장기(260)의 영상은, 사람 형태의 표적 장치의 입력 영상에 대해 최적의 프로브 포즈로부터의 편차 결정을 제공하는 신경망과 같은 추정기(220)를 트레이닝할 때 트레이닝 영상으로서 제공된다. 이에 관해, 상기 추정기(220)는 표적 장치의 영상화 시 알려진 최적의 포즈로부터 결정된 포즈의 편차를 제공하는 초음파 프로브의 포즈를 결정하기 위해, 획득된 영상의 상이한 추출 특징을 프로세싱하는 다중 노드를 포함한다. 이에 관해, 상기 포즈는 수학적으로 유클리드 공간(Euclidian space) 또는 임의의 어레이 개수로 표시될 수 있다.
- [0021] 마지막으로, 네비게이션 지원 모듈(300)은 초음파 사용자 인터페이스(290)에 결합된다. 상기 네비게이션 지원 모듈(300)은, 주 연산 시스템(200)의 메모리에서 실행되었을 때, 초음파 프로브(210)에 의해 동시 초음파 영상을 획득하고, 상기 획득된 초음파 영상을 추정기(220)를 사용하여 주 연산 플랫폼(200)에서 프로세싱하는 프로그램 코드를 포함한다. 주 연산 시스템(200)의 메모리에서의 실행 중 상기 네비게이션 지원 모듈(300)의 프로그램 코드는, 초음파 프로브(210)의 최적의 포즈로부터 획득된 영상으로부터 명백한 포즈의 연산된 편차를 추정기(220)의 지원에 의해 수신한다.
- [0022] 선택적으로, 상기 초음파 프로브(210)는 관성 측정 유닛(250)을 포함한다. 상기 관성 측정 유닛(250)은 자력계(250A), 자이로스코프(250B), 및 가속도계(250C)를 포함한다. 따라서 상기 관성 측정 유닛(250)에 의해 획득된 데이터는, 예를 들어 프로브(210)의 선형 가속도 및 각속도를 측정함으로써 주어진 시간에 대한 포즈 변화를 추정하기 위해, 주 연산 시스템(200)으로 옮겨진다. 이런 포즈 변화는, 더욱 정확한 포즈 추정을 얻기 위해, 추정기-유도된 포즈 편차와 조합될 수 있다. 하나의 가능한 예로는 칼만 필터(Kalman filter)의 사용을 포함한다.
- [0023] 예를 들어, 알고리즘적으로, 상기 추정기(220)로부터의 결정된 편차를 변환하기 위해 관성 측정 유닛(250)을 이용하는 프로세스는 다음과 같이 표현될 수 있다.
- [0024] 1. $I(t)$ 를, 시간(t)에서 상기 초음파 프로브(210)에 의해 획득된 영상으로 한다.
- [0025] 2. f 를, 획득된 영상 $[I(t)]$ 으로부터 최적의 포즈에 대해 시간(t)에서 영상-추정된 포즈 $[P(t)_{img}]$ (즉, 최적의 포즈로부터의 포즈 편차)를 출력하는, 신경망(220)과 같은 추정기로 한다. 즉, $P(t)_{img} = f(I(t))$.
- [0026] 3. t_0 와 $t_1 (> t_0)$ 사이에서, 포즈의 변화 $[\Delta P(t_1, t_0)_{img}]$ 는 다음과 같이 연산될 수 있다.
- [0027] $\Delta P(t_1, t_0)_{img} = P(t_1)_{img} - P(t_0)_{img}$. 명백히, $P(t_1)_{img} = P(t_0)_{img} + \Delta P(t_1, t_0)_{img}$
- [0028] 4. t_0 와 t_1 사이에서의 포즈 변환은 관성 측정 유닛(250)으로부터 측정되어, $\Delta P(t_1, t_0)_{IMU}$ 로 표시된다. 상기 $\Delta P(t_1, t_0)_{img}$ 및 $\Delta P(t_1, t_0)_{IMU}$ 는 $\Delta P(t_1, t_0)_K = K(\Delta P(t_1, t_0)_{img}, \Delta P(t_1, t_0)_{IMU}; P(t_0)_{img})$ 로 표시되는 칼만 필터를 사용하여 포즈 변환의 더 좋은 평가를 생성하도록 조합되며, 상기 K 는 칼만 필터[입력값으로서, 영상-기반 포즈 변화, 관성 측정 유닛(250) 기반 포즈 변화, 및 t_0 에서의 포즈를 취하는]이며, $\Delta P(t_1, t_0)_K$ 는 $\Delta P(t_1, t_0)_{img}$ 또는 $\Delta P(t_1, t_0)_{IMU}$ 단독 보다 더욱 정확할 것으로 예상되는 조합된 포즈 변환이다.
- [0029] 5. 더욱 정확한 $\Delta P(t_1, t_0)_K$ 에 의해, 시간 t_1 에서 더욱 정확한 절대 포즈 $[P(t_1)_K]$ 를 추정하는 것이 가능하다: $P(t_1)_K = P(t_0)_{img} + \Delta P(t_1, t_0)_K$.
- [0030] 6. 후속의 모든 시점에 대해: $P(t_{j+1})_K = P(t_j)_K + \Delta P(t_j, t_{j+1})_K$.
- [0031] 어떤 경우라도, 연산된 편차에 기초하여, 상기 네비게이션 지원 모듈(300)의 프로그램 코드는 초음파 프로브

(210)를 통해 제공되는 대응의 피드백을 결정한다. 예를 들어, 네비게이션 지원 모듈(300)의 프로그램 코드는 음 발생기(240)가 초음파 프로브(210)의 최적의 포즈로의 결정된 근접성에 비례하거나 또는 반비례하는 특정 주기성의 특별한 음 패턴을 방출하도록 명령한다. 다른 예로서, 네비게이션 지원 모듈(300)의 프로그램 코드는 초음파 프로브(210)의 전자기계적 진동 발생기(230)가 초음파 프로브(210)의 최적의 포즈로의 결정된 근접성에 비례하거나 또는 반비례하는 특정 세기의 특별한 진동을 방출하도록 명령한다.

[0032] 네비게이션 지원 모듈(300)의 작동의 또 다른 도시에 있어서, 도 3은 초음파 프로브의 안내식 네비게이션을 위한 프로세스를 도시한 흐름도이다. 블록(310)에서 시작하여, 신체 내의 표적 장기는 사용자 인터페이스에서 초음파 프로브에 의해 획득된 초음파 형상화를 시각화하는 초음파 어플리케이션에 선택된다. 이어서, 블록(320)에서, 표적 장기에 속하는 신경망과 같은 추정기가 초음파 프로브에 결합된 연산 시스템의 메모리 내에 로딩된다. 블록(330)에서, 동시 초음파 형상화가 초음파 프로브에 의해 획득되고, 블록(340)에서 선택적으로 초음파 프로브의 관성 측정 유닛으로부터 수신된 프로브 배향 및 운동 데이터가 획득된다. 블록(350)에서, 상기 동시 초음파 형상화가 연산 시스템에서 추정기와 관련하여 프로세싱된다.

[0033] 블록(360)에서, 상기 획득된 영상으로부터 명백한 최적의 포즈로부터 초음파 프로브의 포즈 편차는, 상기 획득된 영상에 추정기의 적용에 기초하여 결정된다. 선택적으로, 상기 프로브 배향 및 운동 데이터는 상기 결정된 포즈 편차의 정확성을 추가로 개선시키는데 사용된다. 블록(370)에서, 편차의 그래픽 표시, 촉각적 피드백의 부분으로서 특별한 진동 강도, 또는 청각적 피드백의 부분으로서 특별한 주파수, 주기성, 크기, 또는 그 임의의 조합의 특별한 음과 같은, 편차에 기초한 대응의 피드백이 결정된다. 블록(390)에서, 상기 결정된 피드백이 연산 시스템에 의해 또는 결합된 초음파 프로브에 의해 출력된다. 마지막으로, 블록(400)에서, 초음파 프로브의 관성 측정 유닛은 초음파 프로브에 대해 위치 또는 배향의 임계치 변화가 발생하였는지의 여부를 표시한다. 만일 그렇다면, 또는 관성 측정 유닛이 존재하지 않거나 활성이 아닌 경우에, 상기 프로세스는 블록(340)을 통해 반복할 수 있다.

[0034] 본 발명은 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램 제품, 또는 그 임의의 조합 내에서 실시될 수 있다. 상기 컴퓨터 프로그램 제품은, 프로세서가 본 발명의 양태를 실시하도록, 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령을 갖는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체 또는 매체들을 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는, 명령 실행 디바이스에 의한 사용을 위해 명령을 유지 및 저장할 수 있는 유형의 디바이스일 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 예를 들어, 전자 저장 디바이스, 자기 저장 디바이스, 광학 저장 디바이스, 전자기 저장 디바이스, 반도체 저장 디바이스, 또는 전술한 바의 임의의 적절한 조합물일 수 있지만, 그러나 이에 제한되지 않는다.

[0035] 여기에 기재된 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령은, 네트워크를 통해 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체로부터 각각의 연산/프로세싱 디바이스로, 또는 외부 컴퓨터나 외부 저장 디바이스로 다운로드될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령은 완전히 사용자의 컴퓨터 상에서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터 상에서, 자립적인 소프트웨어 패키지로서, 부분적으로 사용자의 컴퓨터에서 및 부분적으로 원격 컴퓨터에서, 또는 완전히 원격 컴퓨터 또는 서버에서 실행될 수 있다. 본 발명의 양태는 여기에서 본 발명의 실시예에 따른 방법, 장치(시스템), 및 컴퓨터 프로그램 제품의 흐름도 및/또는 블록도를 참조하여 기재된다. 흐름도 및/또는 블록도, 및 상기 흐름도 및/또는 블록도의 조합물의 각각의 블록은 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령에 의해 실시될 수 있음을 인식해야 한다.

[0036] 이들 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령은 머신을 생산하도록 범용 컴퓨터, 특수 목적용 컴퓨터, 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장치에 제공될 수 있으므로, 컴퓨터의 프로세서 또는 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장치를 통해 실행하는 명령은 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에서 특정된 기능/동작을 실시하기 위한 수단을 생성한다. 이들 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령은 컴퓨터, 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장치, 및/또는 특별한 방식으로 기능하는 다른 장치에 명령을 내릴 수 있는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체에 저장될 수도 있으므로, 그 내부에 저장된 명령을 갖는 컴퓨터 판독 가능한 저장 매체는 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에 특정된 기능/동작의 양태를 실시하는 명령을 포함하는 제조 물품을 포함한다.

[0037] 컴퓨터 판독 가능한 프로그램 명령은 일련의 동작 단계가 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장치, 또는 다른 장치 상에 수행되어, 컴퓨터 실행되는 프로세스를 생성하기 위해, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장치, 또는 다른 장치 상에 로딩될 수도 있으므로, 컴퓨터, 다른 프로그램 가능한 장치, 또는 다른 디바이스 상에서 실행되는 명령은 흐름도 및/또는 블록도의 블록 또는 블록들에 특정된 기능/동작을 실시할 수 있다.

[0038] 도면의 흐름도 및 블록도는 본 발명의 다양한 실시예에 따라 아키텍처, 기능성, 및 시스템, 방법, 및 컴퓨터 프

로그래밍 제품의 가능한 실시 동작을 도시하고 있다. 이에 관해, 흐름도 또는 블록도의 각각의 블록은 모듈, 세그먼트, 또는 명령의 일부를 나타낼 수 있으며, 이는 특정한 로직 기능(들)을 실시하기 위한 하나 또는 그 이상의 실행 가능한 명령을 포함한다. 일부 대안적인 실시예에 있어서, 블록에 기재된 기능은 도면에 도시된 순서를 벗어나 발생할 수 있다. 예를 들어, 실제로, 연속해서 도시된 2개의 블록은 실질적으로 동시에 실행될 수 있으며, 또는 블록들은 포함된 기능성에 따라 때로는 역순으로 실행될 수 있다. 블록도 및/또는 흐름도의 각각의 블록, 및 상기 블록도 및/또는 흐름도의 블록의 조합은, 특수한 기능이나 동작을 수행하거나 또는 특수 목적용 하드웨어 및 컴퓨터 명령의 조합을 실시하는 특수 목적용 하드웨어-기반 시스템에 의해 실시될 수 있음을 인식해야 한다.

[0039] 마지막으로, 여기에 사용된 전문용어는 단지 특별한 실시예를 기재하기 위한 것이며, 발명을 제한하는 것으로 의도되지는 않는다. 여기에 사용되는 바와 같이, 단수 형태인 "하나(a)", "하나(an)", 및 "그(the)"는 그 내용이 달리 명확하게 표시하지 않는 한 복수 형태도 포함하는 것으로 의도된다. 본 명세서에 사용되었을 때 "포함하다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"이라는 용어는, 기재된 특징, 정수, 단계, 작동, 요소, 및/또는 부품의 존재를 특정하지만, 그러나 다른 특징, 정수, 단계, 작동, 요소, 부품, 및/또는 그 그룹 중 하나 또는 그 이상의 존재 또는 추가를 배제하지는 않는 것을 추가로 인식해야 한다.

[0040] 이하 청구범위의 모든 수단 또는 단계 플러스 기능 요소의 대응의 구조, 재료, 동작, 및 등가물은 특정하게 청구된 바와 같이 다른 청구된 요소와 조합하여 기능을 수행하기 위해 임의의 구조, 재료, 또는 동작을 포함하는 것으로 의도된다. 본 발명의 기재는 도시 및 기재 목적을 위해 제공되었지만, 그러나 발명을 기재된 형태로 포괄적이거나 제한하는 것으로 의도되지는 않는다. 본 발명의 범주 및 정신으로부터의 이탈 없이 본 기술분야의 숙련자에게 많은 수정 및 변경이 명백할 것이다. 실시예는 예상되는 특수한 사용에 적합한 다양한 수정을 갖는 다양한 실시예를 위해 발명의 원리를 가장 잘 설명하도록 그리고 본 기술분야의 숙련자가 발명을 이해할 수 있도록, 선택되어 기재되었다.

[0041] 그 실시예를 참조하여 본 출원의 발명을 상세히 기재하였지만, 이하의 청구범위에 한정된 발명의 범주로부터의 이탈 없이 수정 및 변경이 가능이 가능한 것이 명백할 것이다.

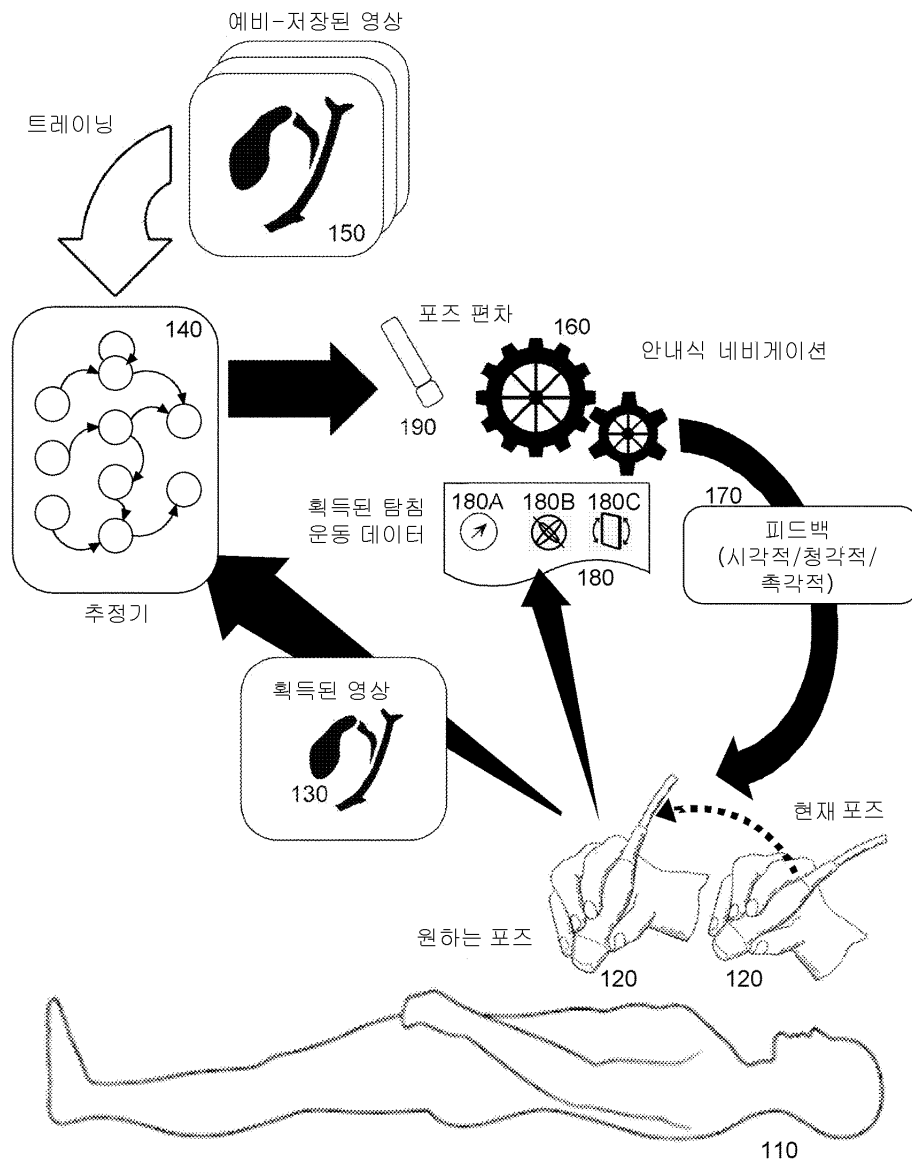
부호의 설명

[0042]

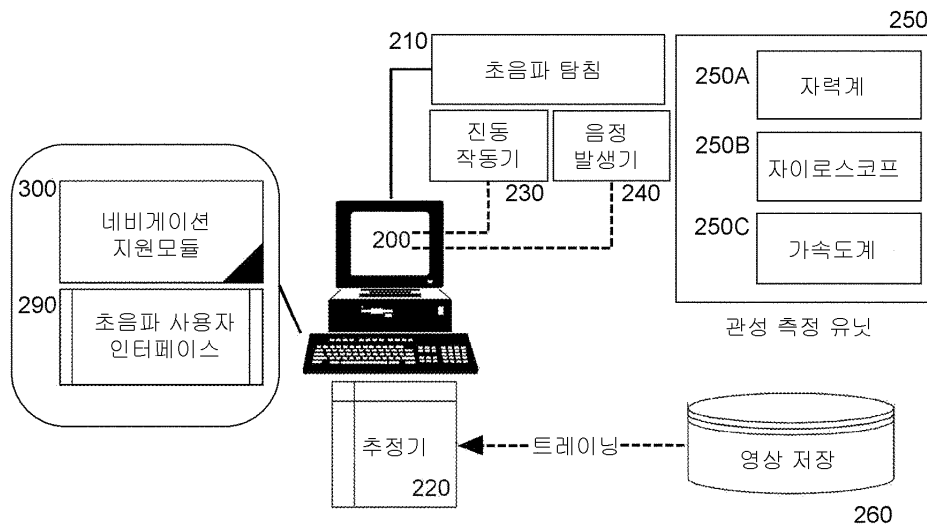
120: 초음파 프로브	140: 추정기
150: 트레이닝 영상 세트	160: 로직
180A: 자력계 정보	180B: 자이로스코프 정보

도면

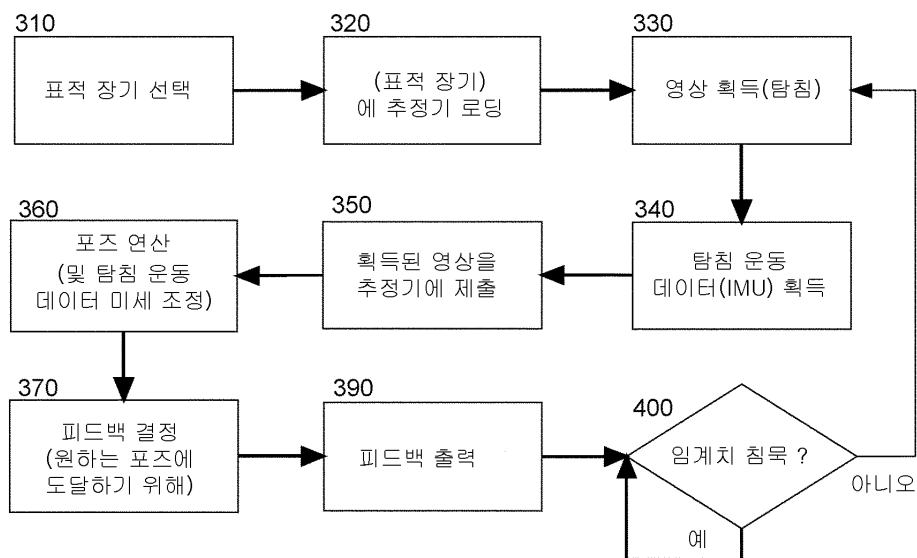
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声探头的导航		
公开(公告)号	KR1020180065093A	公开(公告)日	2018-06-18
申请号	KR1020160165460	申请日	2016-12-07
[标]发明人	CHARLES CADIEU 찰스카듀 HA HONG 하흥 킬리안킵셀 JOHAN MATHE 조한매쓰 MARTIN WOJTCZYK 마틴보이치크		
发明人	찰스카듀 하흥 킬리안킵셀 조한매쓰 마틴보이치크		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/42 A61B8/0833 A61B8/5215 G06T2207/30244 G06T2207/30028 G06T2207/10132		
代理人(译)	允许记录		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的实施例提供超声探头的引导导航。在本发明的实施例中，超声波导航支持方法包括通过身体的目标器官的超声探头获取图像。该方法包括与估计器（例如神经网络）相关联地处理图像。该处理再次确定与从超声探头的最佳姿势获得的图像的明显的同时姿势偏差，以对目标器官成像。最后，该方法包括将计算的偏差提供给超声探头的最终操作者。

