(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0123197
(43) 공개일자 2023년08월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) *A61B 8/08* (2006.01)
G06T 19/00 (2011.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/466 (2013.01)
A61B 8/4254 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0020022
(22) 출원일자 2022년02월16일
심사청구일자 2022년02월16일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
박성준
경기도 안양시 만안구 안양천서로 311, 111동 1102호 (안양동, 삼성래미안아파트)
황인태
경기도 안산시 단원구 원선1로 10, 108동 3404호 (원곡동, 초지역메이져타운푸르지오-에코단지)
(74) 대리인
박기갑

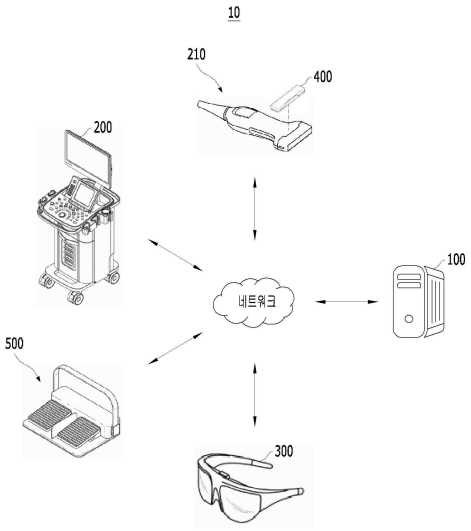
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템**

(57) 요 약

혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템이 개시되며, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하는 단계, 상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 단계, 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 단계 및 상기 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하여 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A61B 8/462 (2013.01)
A61B 8/5207 (2013.01)
G02B 27/017 (2013.01)
G06T 19/006 (2013.01)
G06T 2207/10132 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법에 있어서,

초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 단계;

상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 단계; 및

상기 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하여 출력하는 단계,

를 포함하는, 디스플레이 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 출력하는 단계는,

상기 기준 영상에 등장하는 상기 프로브의 단부 영역에 대하여 이웃하도록 상기 합성 영상을 중첩하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 출력하는 단계는,

사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이의 화면 상에서 표출되는 상기 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 헤드 마운트 디스플레이의 위치 정보 및 시야 정보를 획득하는 단계; 및

상기 위치 정보 및 상기 시야 정보에 기초하여 상기 합성 영상의 중첩 위치를 보정하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 상기 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상을 표시하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 고정 영상을 표시하는 단계는,

상기 합성 영상에 소정의 투명도를 적용한 상기 고정 영상을 출력하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

복수 회 인가된 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 상기 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출하는 단계; 및

상기 3차원 경계 정보에 기초하여 상기 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 상기 합성 영상을 갱신하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 합성 영상의 위치를 조정하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 합성 영상의 상기 기준 영상에 대한 중첩 위치를 조정하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 9

혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법에 있어서,

초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하는 단계;

상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 단계;

상기 정위 정보를 고려하여 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 단계; 및

사용자 단말로 상기 합성 영상을 전송하는 단계,

를 포함하는, 디스플레이 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 사용자 단말은 상기 초음파 디바이스를 조작하는 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이를 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 합성 영상을 캡처하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계; 및

상기 사용자 입력에 기초하여 상기 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 상기 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상을 상기 사용자 단말로 전송하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

복수 회 인가된 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 상기 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출하는 단계; 및

상기 3차원 경계 정보에 기초하여 상기 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 갱신된 상기 합

성 영상을 상기 사용자 단말로 전송하는 단계,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 방법.

청구항 13

혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치에 있어서,

초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하고, 상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 수신부;

상기 정위 정보를 고려하여 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 처리부; 및

사용자 단말로 상기 합성 영상을 전송하는 송신부,

를 포함하는, 서비스 제공 장치.

청구항 14

혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템에 있어서,

프로브를 이용하여 초음파 영상을 촬영하는 초음파 디바이스;

상기 초음파 영상 및 상기 프로브의 정위 정보를 획득하고, 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 서비스 제공 장치; 및

상기 합성 영상을 상기 서비스 제공 장치로부터 수신하고, 상기 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하여 출력하는 사용자 단말,

을 포함하는, 디스플레이 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 프로브에 대하여 배치되고, 상기 정위 정보를 계측하여 상기 서비스 제공 장치로 전송하는 추적 장치,

를 더 포함하는 것인, 디스플레이 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본원은 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템에 관한 것이다. 예를 들어 본원은 기존 초음파 영상의 결과물을 혼합현실 장비를 이용하여 피험자의 환부에 일치하게 재생함으로써 탐촉자의 정위와 연동되게 하여 해부학에 대한 부차적인 해석 없이 직관적인 병변의 이해를 높임으로써 직관적인 검사 및 검진 효율성을 높이는 시스템에 대한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 초음파시스템은 인체의 내부를 영상을 통해 실시간으로 보여주는 것으로 장기의 이상 여부를 조기에 판단하기 위한 시스템이다. 현재 초음파 진단기기의 세계시장 규모는 2020년 7조원 수준까지 성장하는 것으로 예측되며, 국내의 범용 초음파 진단기기 시장은 2019년 기준 4706억 수준으로 집계되고 있다.

[0003] 초음파 촬영은 피부를 통해 쏘아진 음파에 반사 정도를 확대하여 영상화 하는 것이므로 시술자는 신체의 외부만을 보게 되며 영상을 통해 비추어지는 모습은 피부의 일정 깊이 내에 조직의 단면도이다. 이에 아래를 바라보는 장면과 영상의 단면도를 실시간으로 중첩시켜야 하는 작업을 지속적으로 실시해야 하며 일반적으로 시술자의 시선 안에 환부와 초음파 영상 디스플레이가 위치하지 않음으로 지속적으로 고개를 돌려 두 부위를 번갈아 가며 보아야 하는 어려움이 있다.

[0004] 이러한 기술적 특성 때문에 초음파 촬영의 결과물은 시술자의 기술적 숙련도에 따라 다르게 나타나며 이를 위한 수년간의 수련이 필요한 분야이다. 학습에 있어서 발생하는 주요한 어려움은 시술자가 초음파 프로브를 환부에

접촉시켜 이상 부위를 찾으며 촬영하는 행위와 촬영된 영상을 재생하는 화면에서 나오는 영상의 괴리감에서 발생한다.

[0005] 즉, 초음파 시술에 있어서의 주요한 학습 곡선(learning curve)은 초음파 탐촉자의 정위와 연동되는 초음파 영상의 범위 및 해부학에 대한 실시간적인 이해가 가능해 지는 수준까지가 가장 난이도가 높다. 다시 말해 초음파 이미지의 정위를 머릿속으로 상상하여 해부학적 구조를 파악해야 하는 공간인지능력이 요구되며, 이는 초심자들에게 매우 어려운 장벽이기도 하다.

[0006] 전술한 어려움을 해결하기 위한 방안으로 초음파 영상의 결과값을 환부에 직접 투사하여 위치를 일치시키는 기법을 고려할 수 있으며, 이는 초음파 진단에서 얻어진 영상을 환부에 직접 재생하는 기법으로 침대에 누운 상태로 시술을 받는 초음파 진단의 특성상 영상 투사는 천장에서 아래로 향하는 형태로 이루어질 수밖에 없다는 한계가 있으며, 프로젝터를 이용한 영상 투사의 특성상 초음파 기계의 모니터를 그대로 옮겨 놓은 정도일 뿐으로서 영상은 초음파 프로브의 방향과 관계없이 시술자는 90도로 회전된 영상을 확인할 수밖에 없다는 단점이 있다.

[0007] 본원의 배경이 되는 기술은 한국등록특허공보 제10-1231926호에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본원은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 초음파 영상을 초음파 디바이스의 프로브(탐촉자)의 정위와 연동시켜 혼합현실 시야에 표현하는 동시에 초음파 영상을 입체적으로 누적하여 표시함으로써 직관적인 초음파 검사 및 초음파 유도 시술이 이루어지도록 하는 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템을 제공하려는 것을 목적으로 한다.

[0009] 다만, 본원의 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하는 단계, 상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 단계, 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 단계 및 상기 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하여 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 상기 출력하는 단계는, 상기 기준 영상에 등장하는 상기 프로브의 단부 영역에 대하여 이웃하도록 상기 합성 영상을 중첩할 수 있다.

[0012] 또한, 상기 출력하는 단계는, 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이의 화면 상에서 표출되는 상기 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩할 수 있다.

[0013] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 상기 헤드 마운트 디스플레이의 위치 정보 및 시야 정보를 획득하는 단계 및 상기 위치 정보 및 상기 시야 정보에 기초하여 상기 합성 영상의 중첩 위치를 보정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 상기 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계 및 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 상기 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상을 표시하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 고정 영상을 표시하는 단계는, 상기 합성 영상에 소정의 투명도를 적용한 상기 고정 영상을 출력할 수 있다.

[0016] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 복수 회 인가된 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 상기 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출하는 단계 및 상기 3차원 경계 정보에 기초하여 상기 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 상기 합

성 영상을 갱신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 상기 합성 영상의 위치를 조정하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계 및 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 합성 영상의 상기 기준 영상에 대한 중첩 위치를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0018] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하는 단계, 상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 단계, 상기 정위 정보를 고려하여 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 단계 및 사용자 단말로 상기 합성 영상을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 사용자 단말은 상기 초음파 디바이스를 조작하는 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이를 포함할 수 있다.

[0020] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 상기 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력을 수신하는 단계 및 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 상기 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상을 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0021] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은, 복수 회 인가된 상기 사용자 입력에 기초하여 상기 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 상기 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출하는 단계 및 상기 3차원 경계 정보에 기초하여 상기 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 갱신된 상기 합성 영상을 상기 사용자 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치는, 초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득하고, 상기 초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보를 획득하는 수신부, 상기 정위 정보를 고려하여 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 처리부 및 사용자 단말로 상기 합성 영상을 전송하는 송신부를 포함할 수 있다.

[0023] 한편, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템은, 프로브를 이용하여 초음파 영상을 촬영하는 초음파 디바이스, 상기 초음파 영상 및 상기 프로브의 정위 정보를 획득하고, 상기 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환하는 서비스 제공 장치 및 상기 합성 영상을 상기 서비스 제공 장치로부터 수신하고, 상기 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 상기 합성 영상을 중첩하여 출력하는 사용자 단말을 포함할 수 있다.

[0024] 또한, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템은, 상기 프로브에 대하여 배치되고, 상기 정위 정보를 계측하여 상기 서비스 제공 장치로 전송하는 추적 장치를 포함할 수 있다.

[0025] 상술한 과제 해결 수단은 단지 예시적인 것으로서, 본원을 제한하려는 의도로 해석되지 않아야 한다. 상술한 예시적인 실시예 외에도, 도면 및 발명의 상세한 설명에 추가적인 실시예가 존재할 수 있다.

발명의 효과

[0026] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 초음파 영상을 초음파 디바이스의 프로브(탐촉자)의 정위와 연동시켜 혼합현실 시야에 표현하는 동시에 초음파 영상을 입체적으로 누적하여 표시함으로써 직관적인 초음파 검사 및 초음파 유도 시술이 이루어지도록 하는 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템을 제공할 수 있다.

[0027] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 실시간 영상을 초음파 디바이스의 프로브(탐촉자)의 위치에 부합하도록 표현하여 사용자에게 직관적이고 상호작용적으로 표현하는 동시에, 이를 투명도가 있는 영상으로 처리한 뒤 실시간으로 누적해서 부피를 가지는 3차원 객체(Volume Object)로 생성하여 입체적으로 표시할 수 있어, 초음파 영상에 반영되는 촬영 대상 객체의 구조(예를 들면, 혈관, 근육, 근막 등)를 사용자가 입체적으로 파악할 수 있게 하여 시술을 위해 접근해야 할 목표(Target)을 직관적으로 파악할 수 있도록 보조할 수 있다.

[0028] 전술한 본원의 과제 해결 수단에 의하면, 초음파 검사 내지 초음파 유도 시술을 수행하는 시술자가 초음파 디바이스의 프로브의 단부에서 초음파 영상이 출력되는 것으로 인식할 수 있어 프로브 및 환부의 위치에 부합하는 가상의 초음파 영상을 바탕으로 촬영 객체에 대한 구조적 특성에 대한 이해도를 높일 수 있고, 특정 병변을 보다 면밀하게 관찰할 수 있다.

[0029] 다만, 본원에서 얻을 수 있는 효과는 상기된 바와 같은 효과들로 한정되지 않으며, 또 다른 효과들이 존재할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0030] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템의 개략적인 구성도이다.

도 2는 사용자 단말을 통해 기준 영상에 합성 영상이 중첩하여 출력되는 혼합현실 기반의 화면을 예시적으로 나타낸 도면이다.

도 3은 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하는 합성 영상을 설명하기 위한 개념도이다.

도 4는 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치의 개략적인 구성도이다.

도 5는 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법에 대한 동작 흐름도이다.

도 6은 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템이 고정 영상을 표시하고, 복수의 고정 영상에 기초하여 촬영 객체에 대한 가상의 3차원 화상을 형성하는 프로세스에 대한 세부 동작 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0031] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본원이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본원의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본원은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본원을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0032] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결" 또는 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0033] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부재가 다른 부재 "상에", "상부에", "상단에", "하에", "하부에", "하단에" 위치하고 있다고 할 때, 이는 어떤 부재가 다른 부재에 접해 있는 경우뿐 아니라 두 부재 사이에 또 다른 부재가 존재하는 경우도 포함한다.

[0034] 본원 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성 요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성 요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성 요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0035] 본원은 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 장치, 방법 및 시스템에 관한 것이다. 예를 들어 본원은 기존 초음파 영상의 결과물을 혼합현실 장비를 이용하여 피험자의 환부에 일치하게 재생함으로써 탐촉자의 정위와 연동되게 하여 해부학에 대한 부차적인 해석 없이 직관적인 병변의 이해를 높임으로써 직관적인 검사 및 검진 효율성을 높이는 시스템에 대한 것이다.

[0036] 도 1은 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템의 개략적인 구성도이다.

[0037] 도 1을 참조하면, 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템(10)(이하, '디스플레이 시스템(10)'이라 한다.)은 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치(100)(이하, '서비스 제공 장치(100)'라 한다.), 초음파 디바이스(200), 사용자 단말(300), 추적 장치(400) 및 입력 디바이스(500)를 포함할 수 있다.

[0038] 서비스 제공 장치(100), 초음파 디바이스(200), 사용자 단말(300), 추적 장치(400) 및 입력 디바이스(500) 상호간은 네트워크(20)를 통해 통신할 수 있다. 네트워크(20)는 단말들 및 서버들과 같은 각각의 노드 상호간에 정보 교환이 가능한 연결 구조를 의미하는 것으로, 이러한 네트워크(20)의 일 예에는, 3GPP(3rd Generation Partnership Project) 네트워크, LTE(Long Term Evolution) 네트워크, 5G 네트워크, WIMAX(World Interoperability for Microwave Access) 네트워크, 인터넷(Internet), LAN(Local Area Network), Wireless LAN(Wireless Local Area Network), WAN(Wide Area Network), PAN(Personal Area Network), wifi 네트워크, 블루투스(Bluetooth) 네트워크, 위성 방송 네트워크, 아날로그 방송 네트워크, DMB(Digital Multimedia Broadcasting) 네트워크 등이 포함되나 이에 한정되지는 않는다.

[0039] 본원의 실시예에 관한 설명에서 초음파 디바이스(200)는 촬영 대상(예를 들면, 환자 등)의 피하에 위치한 장기의 정보를 얻기 위하여 음파를 쏘고 반사되는 신호를 해석하여 단면의 영상을 보여주는 장비를 의미할 수 있다. 또한, 이러한 초음파 장비(200)는 사용자(시술자)의 손에 쥘 수 있는 크기로 구비되며 하단에 센서 부분이 마련되는 프로브(210)를 포함하며, 이러한 디바이스의 특성상 촬영 대상의 신체와 접촉하는 프로브(210)를 접촉시키는 각도나 누르는 강도에 따라 획득하는 초음파 영상이 달라지는 특성을 가진다. 이에, 사용자는 인체 등에 대한 해부학적 특성과 환자의 상태를 정확히 판단하고 환부에 적절한 정도의 힘을 가하여 영상을 획득하는 작업을 수행해야 하며 이상이 있다고 판단한 부분을 순간적으로 인지하고 더 자세한 영상을 획득하기 위해 다양한 방법으로 장비를 조작해야 한다. 따라서 병변을 정확하게 찾아내기 위해서는 수년간의 다양한 훈련 및 경험이 필요하며 시술자의 숙련도에 따라 검사의 정확도가 달라진다.

[0040] 나아가, 종래의 초음파 디바이스의 경우, 획득된 초음파 영상을 표시(재생)하는 장비가 시술자가 조작하는 프로브(210)와는 무관하게 별도의 외부 위치에 배치된다는 한계가 있다. 즉, 종래의 초음파 디바이스의 경우 시술자는 실시간으로 획득하는 영상을 주시하면서 손을 이용하여 환부를 옮겨 다니는 작업을 수행해야 하고, 영상과 환부를 번갈아 보면서 정확한 위치를 추적해야한다. 이에 사전 해부학적 지식 및 환부에 접촉하는 손의 감각 또한 중요해진다.

[0041] 사용자 단말(300)은 예를 들면, 스마트폰(Smartphone), 스마트패드(SmartPad), 태블릿 PC등과 PCS(Personal Communication System), GSM(Global System for Mobile communication), PDC(Personal Digital Cellular), PHS(Personal Handyphone System), PDA(Personal Digital Assistant), IMT(International Mobile Telecommunication)-2000, CDMA(Code Division Multiple Access)-2000, W-CDMA(W-Code Division Multiple Access), Wibro(Wireless Broadband Internet) 단말기 같은 모든 종류의 무선 통신 장치일 수 있다.

[0042] 특히, 본원의 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(300)은 본원의 혼합현실 기반의 초음파 영상을 재생할 수 있는 AR/VR 기기일 수 있다. 구체적으로, AR/VR 기기는 헤드 마운트 디스플레이(Head Mounted Display) 단말을 의미할 수 있다. 이와 관련하여, 사용자 단말(300)은 서비스 제공 장치(100)로부터 수신된 초음파 영상 기반의 합성 영상을 후술하는 기준 영상에 중첩(오버레이)하여 출력할 수 있다.

[0043] 또한, 본원의 실시예에 관한 설명에서 추적 장치(400)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)에 대하여 배치되고, 프로브(210)의 정위 정보를 계측하여 서비스 제공 장치(100)로 전송하는 디바이스일 수 있다. 보다 구체적으로, 추적 장치(400)에 의해 계측되는 정위 정보는 3차원 공간 상에서의 프로브(210)의 위치 정보, 각도(기울임) 정보, 이동 속도 정보, 경로 정보 등을 포함할 수 있다.

[0044] 즉, 추적 장치(400)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)의 위치를 실시간으로 추적하기 위해 광학 카메라와 관성 특정 장비로 구성되어 프로브(210)에 부착될 수 있으며, 부착 후에 프로브(210)와 추적 장치(400)의 병진 방향 및 회전방향을 일치시켜 추적 장치(400)의 움직임 측정값 등을 포함하는 정위 정보를 프로브(210)의 움직임에 따른 정위 정보로 해석할 수 있도록 배치된다.

[0045] 한편, 본원의 실시예에 관한 설명에서 추적 장치(400)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)와 별개의 디바이스로서 프로브(210)에 대하여 배치(예를 들면, 소정의 고정 부재(예를 들면, 나사-홀 결합 구조 등)를 이용하여 프로브(210)에 결합 및 결합되는 형태 등)되어 서비스 제공 장치(100)가 추적 장치(400)에 대하여 계측된 정위 정보를 수신하고, 이를 활용하여 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)의 정위 정보를 획득하는 것일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0046] 예를 들어, 프로브(210)와 추적 장치(400)를 결합하기 위한 고정 부재(미도시)는 탐촉자의 손으로 프로브(210)를 잡는 행위를 방해하지 않으면서 그 움직임을 추적하는 장비와 유격과 움직임의 괴리 없이 고정시킬 수 있도록, 프로브(210)에 기 타공된 나사구멍과 같은 너비의 구멍을 가지며, 이러한 나사구멍에 맞는 볼트의 조임을 통해 체결될 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다.

[0047] 다른 예로, 본원의 구현예에 따라서는 추적 장치(400)는 프로브(210)에 대하여 내장(탑재)되어 프로브(210)의 정위 정보를 계측하여 서비스 제공 장치(100)로 전송하기 위한 관성 센서 등의 센서 모듈을 지칭하는 것일 수 있다.

[0048] 또한, 본원의 실시예에 관한 설명에서 입력 디바이스(500)는 서비스 제공 장치(100)에 대하여 초음파 디바이스(200)로부터 획득된 초음파 영상이 프로브(210)의 정위 정보에 맞춘 2차원(2D) 또는 3차원(3D)의 합성 영상(합성 초음파 이미지)로 변환되어 사용자 단말(300)을 통해 재생되는 과정에서 적용되는 세부 사항을 설정 및 적용하기 위한 소정의 사용자 입력을 인가하기 위해 마련되는 디바이스일 수 있다.

[0049] 예시적으로 본원의 일 실시예에 따르면, 입력 디바이스(500)는 도 1에 도시된 바와 같이 페달(풋 페달) 형태로 구비되어 사용자(시술자)가 페달에 가하는 압력을 기초로 사용자 입력의 인가 여부를 파악하는 장치일 수 있으나, 이에만 한정되는 것은 아니다. 다른 예로, 입력 디바이스(500)는 버튼을 포함하는 조작부를 구비하거나 사용자(시술자)의 팔, 손, 얼굴 등을 식별하고 제스처를 파악하거나 사용자(시술자)의 음성을 기초로 사용자 입력을 파악하는 등 폭넓은 유형의 사용자 입력을 인가받을 수 있도록 다양한 타입으로 구비될 수 있다. 참고로, 입력 디바이스(500)는 '인터렉션 장치' 등으로 달리 지칭될 수 있다.

[0050] 이하에서는 디스플레이 시스템(10)의 구체적인 기능 및 동작에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0051] 서비스 제공 장치(100)는 초음파 디바이스(200)를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득할 수 있다. 예를 들어, 서비스 제공 장치(100)는 초음파 디바이스(200)로부터 프로브(210)를 이용하여 촬영되는 실시간 초음파 영상을 수신하는 것일 수 있다.

[0052] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)의 정위 정보를 획득할 수 있다. 본원의 일 실시예에 따르면, 서비스 제공 장치(100)는 프로브(210)에 대하여 배치되는 추적 장치(400)로부터 프로브(210)의 정위 정보 내지는 프로브(210)의 정위 정보로서 갈음될 수 있는 추적 장치(400)의 정위 정보를 수신할 수 있다.

[0053] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 획득한 초음파 영상을 사용자 단말(300)을 통해 혼합 현실(MR, Mixed Reality)에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상(합성 초음파 이미지)로 변환할 수 있다.

[0054] 참고로, 본원의 실시예에 관한 설명에서 '혼합 현실'은 현실을 기반으로 가상 정보를 부가하는 증강 현실(AR: Augmented Reality)과 가상 환경에 현실 정보를 부가하는 증강 가상(AV: Augmented Virtuality)의 의미를 포함하는 용어로서, 현실과 가상을 결합하여 실물과 가상 객체들이 공존하는 새로운 환경을 만들고 사용자가 해당 환경과 실시간으로 상호작용을 함으로써 다양한 디지털 정보들을 보다 실감나게 체험할 수 있도록 지원하는 기술을 의미하며, 이와 관련하여 본원에서 개시하는 디스플레이 시스템(10)은 초음파 검사 내지 초음파 유도 시술이 이루어지는 실제 공간에 실재하는 프로브(210)에 대한 영상('기준 영상')에 프로브(210)를 이용하여 촬영된 초음파 영상을 변환한 합성 초음파 이미지('합성 영상')를 부가(결합)하여 시술자(사용자)가 프로브(210)의 단부(예를 들면, 하단부)와 이웃하게 초음파 영상이 표시되는 것으로 인식할 수 있도록 하여 종래의 초음파 디바이스(200)의 문제점을 극복할 수 있도록 고안된 것이다.

[0055] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 변환된 합성 영상을 사용자 단말(300)로 전송하여, 사용자 단말(300)에서 프로브(200)를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 합성 영상을 중첩하여 출력되도록 할 수 있다.

[0056] 이와 관련하여, 도 2는 사용자 단말을 통해 기준 영상에 합성 영상이 중첩하여 출력되는 혼합현실 기반의 화면을 예시적으로 나타낸 도면이다.

[0057] 도 2를 참조하면, 서비스 제공 장치(100)는 사용자 단말(300), 특히, 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이(HMD, 300)의 화면 상에서 프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상(실영상 이미지, I_A)에 프로브(210)의 정위 정보, 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이(300)의 위치 정보 및 시야 정보 등을 기초로 하여 원본 초음파 영상을 가상의 초음파 이미지로 변환한 합성 영상(가상 이미지, I_B)을 중첩하여 표시될 수 있도록, 프로브(210)의 정위 정보를 고려하여 합성 영상(I_B)이 기준 영상(I_A) 상에 중첩(오버레이)되는 크기, 위치 및 방향을 결정할 수 있다.

[0058] 구체적으로, 본원의 일 실시예에 따르면, 서비스 제공 장치(100)는 기준 영상에 등장하는 프로브의 단부 영역에 대하여 이웃하게 합성 영상이 중첩될 수 있도록 합성 영상의 표출 크기, 위치 및 방향을 프로브(210)의 정위 정보에 기초하여 연산할 수 있다.

[0059] 여기서, 프로브의 단부 영역에 대하여 합성 영상이 이웃한다는 것은 도 2에 도시된 바와 같이 프로브부(210)의 촬영 대상(환자 등)의 피부에 접촉하는 프로브부(210)의 하단부면으로부터 합성 영상이 프로브(210)의 연장 방향을 기준으로 하측으로 연장되도록 배치된다는 것을 의미할 수 있다.

[0060] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 프로브(210)의 정위 정보에 기초하여 프로브(210)와 촬영 대상의 환부가 접촉하는 접촉면의 연장 방향을 고려하여 접촉면과 수직하는 방향으로 합성 영상이 출력되도록 합성 영상의 출력(중첩) 크기, 위치 및 방향을 결정할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 프로브(210)를 이용하여 획득되는 초음파 영상의 스캔 방향에 대응하도록 합성 영상이 환부에 수직하게 표시됨으로써 자신이 프로브(210)를 조작(예를

들면, 기울이거나 위치를 변경하는 등)하는 정도에 따라 초음파 영상의 실제 스캔 방향이 어떻게 변화하는지를 직관적으로 파악할 수 있게 된다.

[0061] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 서비스 제공 장치(100)는 헤드 마운트 디스플레이(사용자 단말, 300)의 위치 정보 및 시야 정보를 획득하고, 획득한 HMD의 위치 정보 및 사용자(시술자)의 시야 정보에 기초하여 기준 영상 상에서 합성 영상이 중첩되는 위치를 보정할 수 있다.

[0062] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면, 서비스 제공 장치(100)는 합성 영상의 위치를 조정하기 위한 사용자 입력을 사용자 단말(300) 및 입력 디바이스(500) 중 적어도 하나로부터 수신하고, 수신한 위치 조정을 위한 사용자 입력을 기초로 하여서도 합성 영상의 기준 영상에 대한 중첩 위치를 조정하도록 동작할 수 있다.

[0063] 달리 말해, 서비스 제공 장치(100)는 기준 영상과 합성 영상이 중첩된 표시 화면 상에서 확인 가능한 프로브(210)의 실제 위치와 합성 영상이 표시되는 위치에 괴리가 존재하는 경우, 입력 디바이스(500) 내지 사용자 단말(300)을 통해 합성 영상의 출력(중첩) 위치를 보정하기 위한 사용자 입력을 수신할 수 있다.

[0064] 도 3은 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하는 합성 영상을 설명하기 위한 개념도이다.

[0065] 도 3을 참조하면, 서비스 제공 장치(100)는 사용자 단말(300) 및 입력 디바이스(500) 중 적어도 하나로 인가된 캡쳐 입력(구체적으로, 기준 영상 상에 오버레이 된 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력)을 기초로 하여 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 특정 시점/위치에 대하여 촬영된 초음파 영상으로부터 변환된 합성 영상이 지속하여 유지되도록 표시할 수 있으며, 복수개의 합성 영상 또는 시계열적으로 연속 획득된 합성 영상 시퀀스에 기초하여 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하는 합성 영상이 사용자 단말(300)을 통해 표시되도록 할 수 있다.

[0066] 구체적으로, 서비스 제공 장치(100)는 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력을 수신하여 사용자 입력에 기초하여 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상을 표시하되, 합성 영상에 소정의 투명도를 적용한 고정 영상을 출력함으로써 촬영 대상(환자 등)의 환부 등을 바라보는 시술자(사용자)의 시야를 방해하지 않도록 할 수 있다.

[0067] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 복수 회 인가된 사용자 입력(캡쳐 입력)에 기초하여 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출할 수 있다.

[0068] 또한, 서비스 제공 장치(100)는 추출된 3차원 경계 정보에 기초하여 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 합성 영상을 갱신할 수 있다.

[0069] 즉, 서비스 제공 장치(100)는 초음파 영상으로부터 변환된 합성 영상의 재생 위치를 버튼, 재스추어, 페달 등의 인터렉션 장치(입력 디바이스, 500)를 통하여 보내진 신호에 의해 기록하며, 연속적으로 수 회 이상 내지 수 시간 이상의 입력값이 전달되면 각 위치에서 기억된 영상들에서 투명도가 있는 영상으로 처리하여 고정 영상으로서 표출하되, 이러한 고정 영상을 이루는 각 픽셀의 그레이 스케일(Gray Scale) 등의 색상 정보를 비교하여 일정 이상 차이에 해당하는 점을 추출한 후 이를 연결하는 방식으로 촬영 객체(예를 들면, 혈관, 근육, 근막, 장기 등)에 대한 외곽선을 추출하여 실시간으로 누적해서 부피를 가지는 오브젝트(Volume Object로 생성하여 3차원적으로 확인할 수 있는 합성 영상으로 갱신하여 출력함으로써 초음파 영상 상의 구조(혈관, 근육, 근막 등)를 사용자가 입체적으로 파악할 수 있게 보조할 수 있다.

[0070] 즉, 본원에서 개시하는 디스플레이 시스템(10)은 초음파 영상이 페달 등의 입력 디바이스(500)를 이용한 인터렉션을 통해 환부의 위치를 기억하여 공간상의 위치에 고정되도록 하고, 연속된 복수의 초음파 영상의 이미지들을 누적하여 3차원 모델로 변환하는 기능을 구비할 수 있다.

[0071] 한편, 전술한 설명에서는 디스플레이 장치(10)가 초음파 영상을 사용자가 착용한 헤드 마운트 디스플레이(HMD)의 화면 상에 증강(중첩)하여 표시하는 실시예에 대하여 주로 설명하였으나, 본원에서 개시하는 디스플레이 시스템(10)은 본원의 구현예에 따라 초음파 디바이스(200)의 본체의 영상 출력기능을 담당하는 디스플레이 모듈 외에 별도의 케이블 등을 통해 외부의 디스플레이 장치로 출력할 수 있는 타입의 초음파 디바이스(200)의 경우, 검사 결과 획득된 초음파 영상을 수신하고 이를 재생 및 녹화할 수 있는 재생 장치(미도시)를 포함 할 수 있다. 이와 관련하여, 디스플레이 시스템(10)은 초음파 디바이스(200)의 영상 출력단자와 재생 장치를 연결하는 영상 변환 케이블 전송된 영상 신호를 재생 장치에서 볼 수 있도록 변환하는 변환 모듈, 결과 영상을 재생 및 녹화하기 위한 소프트웨어를 포함할 수 있다.

[0072] 도 4는 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치의 개략적인 구성도이다.

[0073] 도 4를 참조하면, 서비스 제공 장치(100)는 수신부(110), 처리부(120) 및 송신부(130)를 포함할 수 있다.

[0074] 수신부(110)는 초음파 디바이스(200)를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득할 수 있다. 또한, 수신부(110)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)의 정위 정보를 획득할 수 있다.

[0075] 처리부(120)는 획득한 프로브(210)의 정위 정보를 고려하여 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환할 수 있다.

[0076] 송신부(130)는 변환된 합성 영상을 사용자 단말(300)로 전송할 수 있다.

[0077] 이하에서는 상기에 자세히 설명된 내용을 기반으로, 본원의 동작 흐름을 간단히 살펴보기로 한다.

[0078] 도 5는 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법에 대한 동작 흐름도이다.

[0079] 도 5에 도시된 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은 앞서 설명된 디스플레이 시스템(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 디스플레이 시스템(10)에 대하여 설명된 내용은 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0080] 도 5를 참조하면, 단계 S11에서 서비스 제공 장치(100)는 초음파 디바이스(200)를 통해 촬영된 초음파 영상을 획득할 수 있다.

[0081] 다음으로, 단계 S12에서 서비스 제공 장치(100)는 초음파 디바이스(200)의 프로브(210)의 정위 정보를 획득할 수 있다.

[0082] 구체적으로, 단계 S12에서 서비스 제공 장치(100)는 프로브(210)에 대하여 배치된 추적 장치(400)로부터 프로브(210)의 위치 정보, 회전 정보, 이동 속도 정보 등을 포함하는 프로브(210)의 정위 정보를 수신할 수 있다.

[0083] 다음으로, 단계 S13에서 서비스 제공 장치(100)는 단계 S11에서 획득한 초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환할 수 있다.

[0084] 다음으로, 단계 S14에서 사용자 단말(300)은 프로브(210)를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 단계 S13에서 생성한 합성 영상을 중첩하여 출력할 수 있다.

[0085] 구체적으로, 단계 S14에서 서비스 제공 장치(100)는 초음파 영상을 변환한 합성 영상을 사용자 단말(300)로 전송하여 사용자 단말(300)의 디스플레이 모듈을 통해 합성 영상 및 기준 영상을 혼합 현실 형태로 출력되도록 할 수 있으며, 단계 S14에서 사용자 단말(300)은 기준 영상에 등장하는 프로브(210)의 단부 영역에 대하여 이웃하도록 합성 영상을 중첩할 수 있다.

[0086] 상술한 설명에서, 단계 S11 내지 S14는 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0087] 도 6은 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템이 고정 영상을 표시하고, 복수의 고정 영상에 기초하여 촬영 객체에 대한 가상의 3차원 화상을 형성하는 프로세스에 대한 세부 동작 흐름도이다.

[0088] 도 6에 도시된 고정 영상을 표시하고, 촬영 객체에 대한 가상의 3차원 화상을 형성하는 프로세스는 앞서 설명된 디스플레이 시스템(10)에 의하여 수행될 수 있다. 따라서, 이하 생략된 내용이라고 하더라도 디스플레이 시스템(10)에 대하여 설명된 내용은 도 6에 대한 설명에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0089] 도 6을 참조하면, 단계 S16에서 서비스 제공 장치(100)는 합성 영상을 캡처하기 위한 사용자 입력을 수신할 수 있다. 예시적으로, 서비스 제공 장치(100)는 입력 디바이스(500)로 인가된 사용자 입력을 입력 디바이스(500)로부터 수신할 수 있다.

[0090] 다음으로, 단계 S17에서 서비스 제공 장치(100)는 단계 S11에서 획득한 사용자 입력에 기초하여 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치(예를 들면, 사용자 입력이 인가된 시점에 합성 영상이 표출되는 위치 등)에 해당 합성 영상이 지속하여 유지되도록 하는 고정 영상을 생성하여 사용자 단말(300)로 전송하여 고정 영상을 표시할 수 있다.

[0091] 또한, 본원의 일 실시예에 따르면 단계 S17에서 사용자 단말(300)은 합성 영상에 소정의 투명도를 적용한 고정

영상을 출력할 수 있다.

[0092] 한편, 전술한 단계 S16 및 단계 S17은 프로브(210)가 초음파 검사 등의 과정에서 서로 다른 위치를 탐촉하는 과정에서 각각 인가된 합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력에 기초하여 복수 회 반복 수행되거나 사용자 입력이 연속하여 합성 영상을 캡쳐하기 위한 유형인 경우, 소정의 기간 동안 지속적으로 반복 수행될 수 있다(도 6의 '반복 수행').

[0093] 다음으로, 단계 S18에서 서비스 제공 장치(100)는 복수 회 인가된 사용자 입력에 기초하여 고정 영상이 서로 다른 복수의 고정된 위치에 개별적으로 표시되는 상태에서, 복수의 고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 초음파 디바이스(200)의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보를 추출할 수 있다.

[0094] 다음으로, 단계 S19에서 서비스 제공 장치(100)는 단계 S18을 통해 도출된 3차원 경계 정보에 기초하여 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 갱신된 합성 영상을 사용자 단말(300)로 전송할 수 있다.

[0095] 상술한 설명에서, 단계 S16 내지 S19는 본원의 구현예에 따라서, 추가적인 단계들로 더 분할되거나, 더 적은 단계들로 조합될 수 있다. 또한, 일부 단계는 필요에 따라 생략될 수도 있고, 단계 간의 순서가 변경될 수도 있다.

[0096] 본원의 일 실시예에 따른 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0097] 또한, 전술한 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 방법은 기록 매체에 저장되는 컴퓨터에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 또는 애플리케이션의 형태로도 구현될 수 있다.

[0098] 전술한 본원의 설명은 예시를 위한 것이며, 본원이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본원의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0099] 본원의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본원의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0100] 10: 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 시스템

100: 혼합현실 기반의 초음파 영상 디스플레이 서비스 제공 장치

110: 수신부

120: 처리부

130: 송신부

200: 초음파 디바이스

210: 프로브

300: 사용자 단말

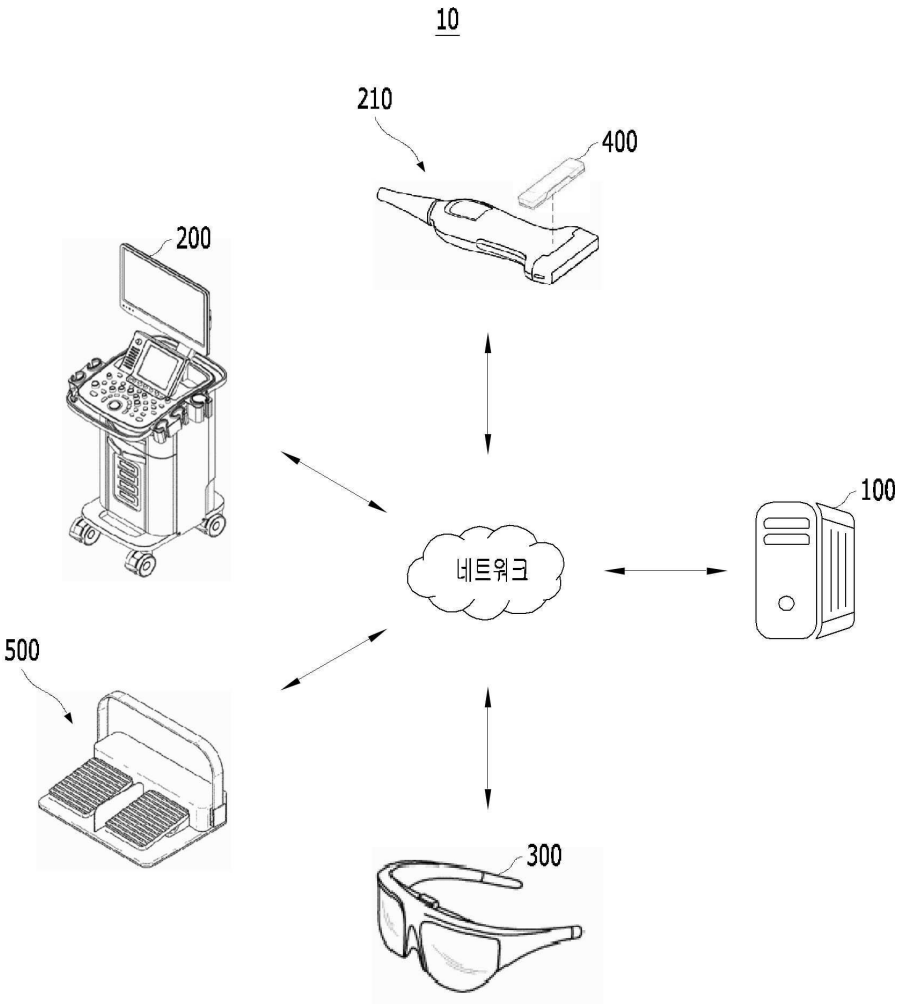
400: 추적 장치

500: 입력 디바이스

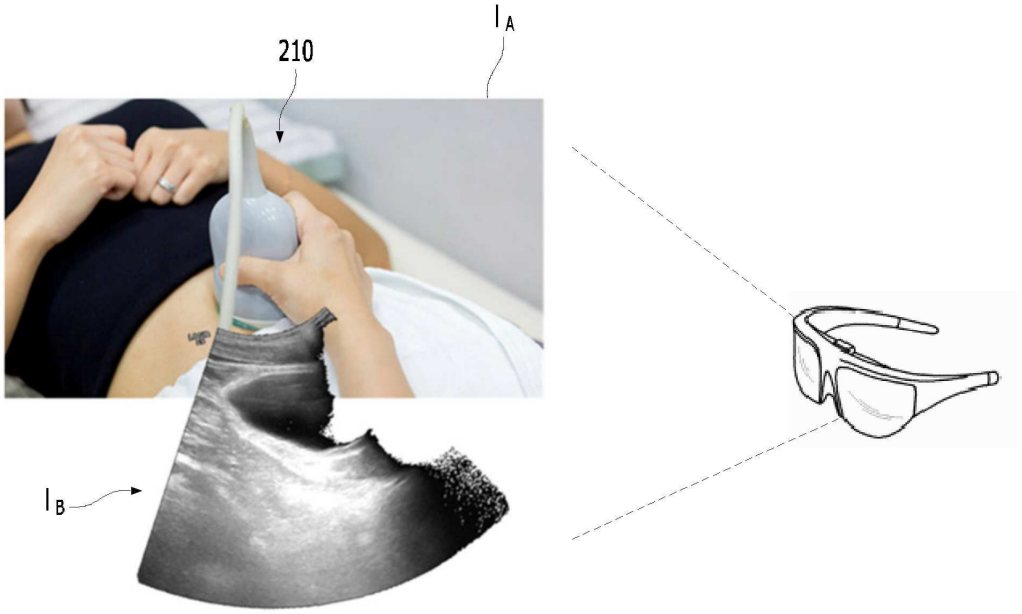
20: 네트워크

도면

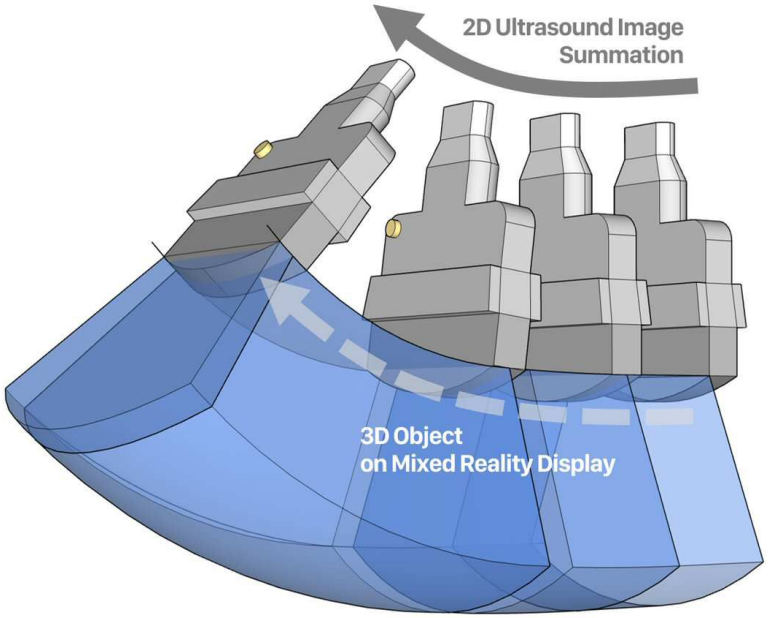
도면1



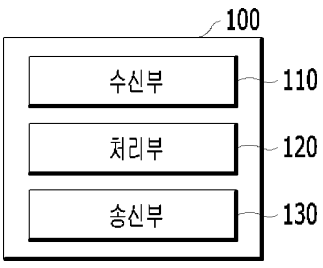
도면2


210
I_A
I_B

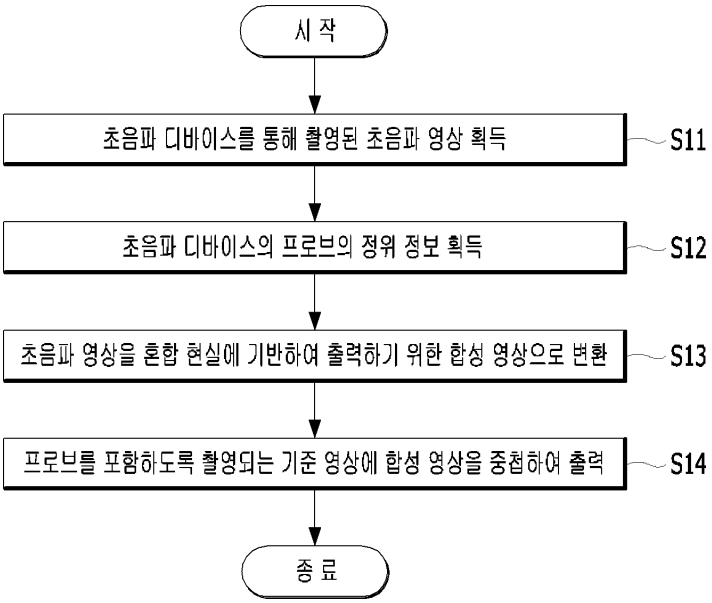
도면3


2D Ultrasound Image
Summation
3D Object
on Mixed Reality Display

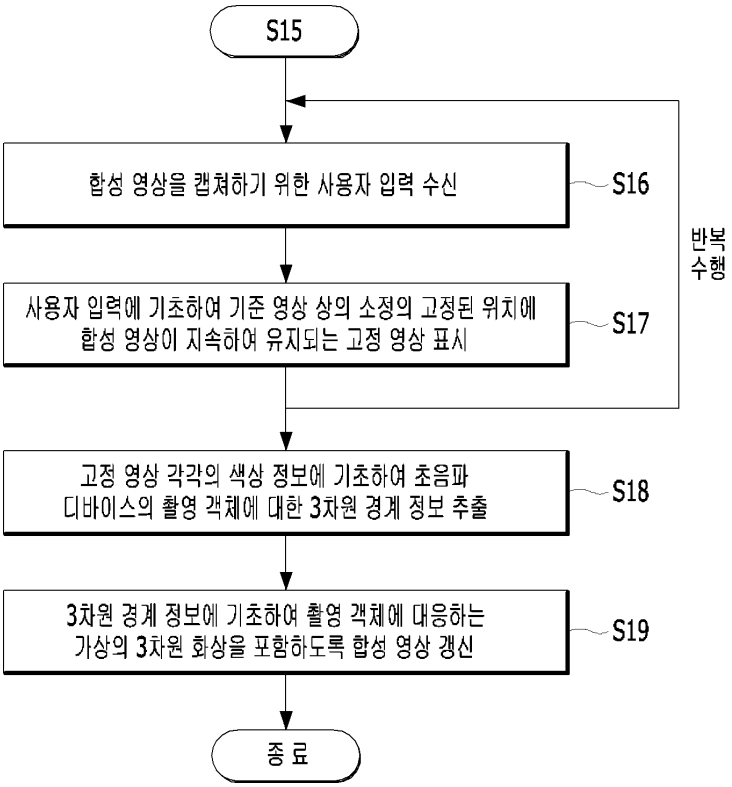
도면4


100
수신부
110
처리부
120
송신부
130

도면5


시 작
초음파 디바이스를 통해 촬영된 초음파 영상 획득
S11
초음파 디바이스의 프로브의 정위 정보 획득
S12
초음파 영상을 혼합 현실에 기반하여 출력하기 위한 합성 영상으로 변환
S13
프로브를 포함하도록 촬영되는 기준 영상에 합성 영상을 중첩하여 출력
S14
종 료

도면6


S15
합성 영상을 캡쳐하기 위한 사용자 입력 수신
S16
사용자 입력에 기초하여 기준 영상 상의 소정의 고정된 위치에 합성 영상이 지속하여 유지되는 고정 영상 표시
S17
반복 수행
고정 영상 각각의 색상 정보에 기초하여 초음파 디바이스의 촬영 객체에 대한 3차원 경계 정보 추출
S18
3차원 경계 정보에 기초하여 촬영 객체에 대응하는 가상의 3차원 화상을 포함하도록 합성 영상 갱신
S19
종 료