



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월02일
(11) 등록번호 10-1140525
(24) 등록일자 2012년04월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2005-0074176
(22) 출원일자 2005년08월12일
심사청구일자 2010년08월02일
(65) 공개번호 10-2006-0050433
(43) 공개일자 2006년05월19일
(30) 우선권주장
10/917,749 2004년08월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2003093382 A*
- *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

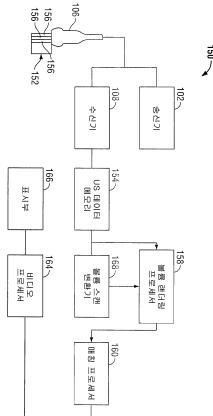
- (73) 특허권자
제너럴 일렉트릭 컴파니
미합중국 뉴욕, 쉐넥티디, 원 리버 로우드
(72) 발명자
치아오 리차드 용
미국 워싱턴주 98027 이사카아 아파트먼트 씨203
프론트 스트리트사우스 600
밀러 스티븐 찰스
미국 위스콘신주 53186 와우케사 아스펜우드 레인
더블유226엔2572
(74) 대리인
제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 두소영

(54) 발명의 명칭 **촬상 영역 확장 방법****(57) 요약**

본 발명은 의료 촬영 시스템(100)의 촬상 영역을 확장하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 방법은 초음파 트랜스듀서(106)를 사용하여 피검체(200)의 표면(402)을 스캔하는 단계와, 복수의 3D 볼륨 데이터 세트(408, 410, 414, 418) ? 복수의 데이터 세트 중 적어도 하나의 데이터 세트는 복수의 데이터 세트 중 또 다른 하나의 데이터 세트와 중첩하는 부분(412, 416, 420)을 가지고 있음 ? 를 획득하는 단계와, 공간적으로 인접한 3D 볼륨 데이터 세트를 등록하기 위해 중첩하는 부분을 사용하여 파노라마 3D 볼륨 화상을 생성하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도2

특허청구의 범위

청구항 1

의료 촬영 시스템(100)의 촬상 영역(a field of view)를 확장하기 위한 방법으로서,

초음파 트랜스듀서(106)를 사용하여 피검체(200)의 표면(402)을 스캔하는 단계와,

복수의 3D 볼륨 데이터 세트(408, 410, 414, 418)?상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중 적어도 하나의 3D 볼륨 데이터 세트는 상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중 다른 3D 볼륨 데이터 세트와 중첩하는 부분(412, 416, 420)을 가지고 있음?를 획득하는 단계와,

공간적으로 인접하는 3D 볼륨 데이터 세트를 등록하기 위해 상기 중첩하는 부분을 사용하여 파노라마 3D 볼륨 화상을 생성하는 단계를 포함하되,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는,

상기 스캔에 의해 획득된 스캔 데이터를 저장하는 단계와,

상기 스캔이 중지된 이후에 상기 저장된 스캔 데이터의 일부분을 삭제하는 단계와,

상기 스캔이 재개된 이후에 신규 획득된 스캔 데이터를 자동 검출하는 단계와,

상기 신규 획득된 스캔 데이터의 3D 볼륨 데이터 세트를 상기 스캔의 중지 이전에 획득된 상기 스캔 데이터의 3D 볼륨 데이터 세트와 중첩시키는 단계를 포함하는

촬상 영역 확장 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는, 상기 피검체의 표면을 스캔하여 상기 피검체의 복수의 2D 스캔 평면을 획득하는 단계를 포함하는

촬상 영역 확장 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는, 2D 어레이 트랜스듀서를 사용하여 상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계를 포함하는

촬상 영역 확장 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는, 상기 피검체의 표면을 가로질러 초음파 트랜스듀서를 스위핑(sweeping)하는 단계를 포함하는

촬상 영역 확장 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는, 상기 피검체의 표면을 가로질러 초음파 트랜스듀서를 수동으로 스위핑하는 단계를 포함하는

촬상 영역 확장 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는, 스캔 중에 초기 트랜스듀서 위치에 대한 상기 초음파 트랜스듀서의 움직임을 검출하는 단계를 포함하는

활상 영역 확장 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 피검체의 표면을 스캔하는 단계는,

사용자가 표시부 상에서 스캔의 품질을 시작적으로 모니터할 수 있도록 하기 위해 상기 스캔 데이터의 초음파 화상을 상기 표시부 상에 디스플레이하는 단계와,

상기 사용자에 의해, 상기 스캔의 적어도 일부분의 품질이 임계 품질보다 낮은 것으로 결정되면, 상기 스캔을 중지한 이후에 상기 스캔 데이터의 상기 적어도 일부분을 삭제할 수 있는 단계를 포함하는

활상 영역 확장 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 파노라마 3D 볼륨 화상을 생성하는 단계 이전에, 상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트의 각각의 상기 중첩하는 부분의 적어도 2개의 식별되는 특징(features)을 이용하여, 상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중의 인접하는 3D 볼륨 데이터 세트들을 결합하는 단계를 더 포함하는

활상 영역 확장 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 파노라마 3D 볼륨 화상을 생성하는 단계 이전에, 상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중의 인접하는 3D 볼륨 데이터 세트들의 공통 볼륨으로부터 생성되는 적어도 하나의 2D 슬라이스를 사용하여, 상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중의 인접하는 3D 볼륨 데이터 세트들을 결합하는 단계를 더 포함하는

활상 영역 확장 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 중의 인접하는 3D 볼륨 데이터 세트들의 공통 볼륨으로부터 경사진 슬라이스, 일정한 깊이의 슬라이스 및 B-모드 슬라이스 중 적어도 하나를 생성하는 단계를 더 포함하는

활상 영역 확장 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0010] 본 발명은 일반적으로 초음파 시스템에 관한 것이고, 보다 구체적으로 초음파 시스템에서 화상을 획득하고 결합하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0011] 전형적인 2D 초음파 스캔은 한번에 피검체의 단일 화상 슬라이스를 캡처하여 표시한다. 스캔의 시작에서의 초음파 탐침의 위치 및 방향은 촬영되는 슬라이스를 결정한다. 적어도 어떤 공지된 초음파 시스템, 예컨대, 초음

파 머신 또는 스캐너는 2D 화상을 획득하여 단일의 파노라마 화상으로 결합할 수 있다. 또한, 현재의 초음파 시스템은 3D 볼륨 화상을 생성하기 위하여 화상 데이터를 획득할 수 있는 성능을 가지고 있다. 3D 촬영에 의해, 2D 슬라이스에서보다 3D에서 명확한 3D 구조의 시각화와, 직접 스캔에 의해 액세스할 수 없는 몸체 내에서 새로운 방향의 슬라이스의 시각화와, 침습성 시술(invasive procedure), 예컨대 생검(biopsies) 및 수술의 안내 및/또는 계획과, 동료 또는 환자와의 향상된 스캔 정보의 통신이 가능하게 된다.

[0012] 3D 초음파 화상은 제공되는 볼륨 내의 2D 화상의 스택으로서 획득될 수 있다. 이러한 2D 화상의 스택을 획득하는 예시적인 방법은 탐침의 각 위치에서 2D 화상이 획득되도록 몸체를 가로질러 탐침을 수동으로 스윕(sweep)하는 것이다. 수동 스윕은 수 초가 소요되어서, 이러한 방법은 "정적" 3D 화상을 생성한다. 따라서, 3D 스캔에 의해 몸체 내의 볼륨이 촬영되더라도 이러한 볼륨은 제한된 볼륨이고, 그 화상은 볼륨의 정적인 3D 표시이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0013] 일 실시예에서, 의료 촬영 시스템의 촬상 영역을 확장하기 위한 방법 및 장치가 제공된다. 본 방법은 초음파 트랜스듀서를 사용하여 피검체의 표면을 스캔하는 단계와, 복수의 3D 볼륨 데이터 세트 ? 복수의 데이터 세트 중 적어도 하나의 데이터 세트는 복수의 데이터 세트 중 또 다른 하나의 데이터 세트와 중첩하는 부분을 가지고 있음 ? 를 획득하는 단계와, 공간적으로 인접한 3D 볼륨 데이터 세트를 등록하기 위해 중첩하는 부분을 사용하여 파노라마 3D 볼륨 화상을 생성하는 단계를 포함한다.

[0014] 또 다른 실시예에서, 초음파 시스템이 제공된다. 초음파 시스템은 복수의 스캔 평면 중 적어도 하나의 복수의 스캔 평면에서 획득되는 화상 데이터를 수신하도록 구성되는 볼륨 랜더링 프로세서와, 복수의 스캔 라인과, 볼륨 데이터 세트와, 실시간으로, 투영되는 볼륨을 결합된 볼륨 화상으로 결합하도록 구성되는 매칭 프로세서를 포함한다.

발명의 구성 및 작용

[0015] 본 명세서에서 사용되는 용어 "실시간"이란, 그것과 연관되어 있는 자연이 거의 없는 것으로 사용자에 의해 인지될 수 있는 시간 간격을 포함하는 것으로 정의된다. 예를 들어, 획득한 초음파 데이터 세트를 사용하는 볼륨 랜더링이 실시간으로 실행되는 것으로 설명되면, 초음파 데이터 세트를 획득하는 것과 이 획득한 데이터 세트를 기초로 볼륨 랜더링을 표시하는 것 사이의 시간 간격은 약 1 초보다 작은 범위일 수 있다. 이로써, 조정(an adjustment)과 이 조정의 표시(a display)까지 걸리는 시차(a time lag)가 감소된다. 예를 들어, 어떤 시스템은 통상 약 0.10초의 시간 간격으로 동작할 수 있다. 또한, 1초보다 큰 시간 간격이 사용될 수 있다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 트랜스듀서(106) 내에 또는 그 일부로서 형성된 소자(104)(예컨대, 압전 수정(piezoelectric crystals))의 어레이를 구동하여 펄스형 초음파 신호를 몸체 또는 볼륨 내로 방출하는 송신기(102)를 포함한다. 다양한 구조가 사용될 수 있고, 탐침(도시하지 않음)의 일부로서 하나 이상의 트랜스듀서(106)가 제공될 수 있다. 펄스형 초음파 신호는 밀도 인터페이스 및/또는 구조, 예를 들어, 혈구 또는 근육 조직으로부터 후방 산란(back-scattered)되어 소자(104)로 리턴하는 에코를 생성한다. 에코는 수신기(108)에 의해 수신되어 빔 형성기(110)에 제공된다. 빔 형성기는 수신된 에코에 입각하여 빔 형성을 행하고, RF 신호를 출력한다. 이어서, RF 프로세서(112)는 RF 신호를 프로세싱 한다. RF 프로세서(112)는 RF 신호를 복조하여, 에코 신호를 나타내는 IQ 데이터 쌍을 형성하는 복합 복조기(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 이어서, RF 또는 IQ 신호 데이터는 저장(예를 들어, 임시 저장)되기 위해, RF/IQ 버퍼(114)로 직접 라우팅될 수 있다.

[0017] 초음파 시스템(100)은 또한, 획득한 초음파 정보(즉, RF 신호 데이터 또는 IQ 데이터 쌍)를 프로세싱하고, 표시 시스템(118) 상에 표시하기 위한 초음파 정보의 프레임을 마련하는 신호 프로세서(116)를 포함한다. 신호 프로세서(116)는 획득한 초음파 정보에 입각하여 복수의 선택 가능한 초음파 양식에 따라 하나 이상의 프로세싱 동작을 실행하게 된다. 획득한 초음파 정보는, 에코 신호가 수신되는 스캔 세션 중에 실시간으로 프로세싱될 수 있다. 추가로 또는 이와 다르게, 초음파 정보는 스캔 세션 중에 RF/IQ 버퍼(114)에 임시 저장되고, 실시간보다는 느린 라이브 또는 오프 라인 동작으로 프로세싱될 수도 있다.

- [0018] 초음파 시스템(100)은, 육안의 대략적인 인식 속도인 초당 20 프레임을 초과하는 프레임 속도로 초음파 정보를 연속적으로 획득할 수 있다. 획득한 초음파 정보는 보다 느린 프레임 속도로 표시 시스템(118) 상에 표시될 수 있다. 화상 버퍼(122)는 즉시 표시되지 않도록 스케줄된 획득한 초음파 정보의 프로세싱 프레임들을 저장하기 위해 포함될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 화상 버퍼(122)는 적어도 몇 초의 초음파 정보의 프레임을 저장하기에 충분한 용량이다. 초음파 정보의 프레임은 프레임의 순서 또는 획득 시간에 따라 프레임의 검색을 용이하게 하는 방식으로 저장될 수 있다. 화상 버퍼(122)는 어떤 공지된 데이터 저장 매체를 포함할 수 있다.
- [0019] 사용자 입력 장치(120)는 초음파 시스템(100)의 동작을 제어하기 위해 사용될 수 있다. 사용자 입력 장치(120)는 예를 들어 스캔의 유형 또는 스캔에 사용되는 트랜스듀서의 유형을 제어하기 위해 사용자 입력을 수신하기 위한 임의의 적합한 장치 및/또는 사용자 인터페이스일 수 있다.
- [0020] 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 시스템(150)의 블록도이다. 시스템은 송신기(102) 및 수신기(108)에 접속되어 있는 트랜스듀서(106)를 포함한다. 트랜스듀서(106)는 초음파 펄스를 송신하고, 스캔된 초음파 볼륨(410)(도 4에 도시) 내부 구조로부터 에코를 수신한다. 메모리(154)는 스캔된 초음파 볼륨(410)으로부터 도출되는 수신기(108)로부터의 초음파 데이터를 저장한다. 볼륨(410)은 각종 기술(예컨대, 3D 스캐닝, 실시간 3D 촬영, 볼륨 스캐닝, 위치 배정 센서를 구비하는 소자들의 어레이를 이용하는 2D 스캔, 복셀 상관 기술(a Voxel correlation technique)을 이용하는 자유 스캐닝(freehand scanning) 및/또는 2D 또는 행렬 어레이 트랜스듀서)에 의해 획득될 수 있다.
- [0021] 트랜스듀서(106)는 볼륨을 스캔하여 파노라마 3D 화상을 획득하기 위해 직선 또는 아치형으로 움직일 수 있다. 각각의 직선 또는 아치형 위치에서, 트랜스듀서(106)는, 트랜스듀서(106)가 이동되는 것에 따라 복수의 스캔 평면(156)을 획득한다. 스캔 평면(156)이 메모리(154)에 저장되고, 이어서 볼륨 랜더링 프로세서(158)에게로 송신된다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)는 3D 화상 데이터 세트를 직접 수신할 수 있다. 이와 다르게, 스캔 평면(156)은 메모리(154)로부터 볼륨 스캔 변환기(168)로 송신되어, 예컨대 기하학 변환을 실행하도록 프로세싱되고, 이어서, 볼륨 랜더링 프로세서(158)에게로 송신된다. 3D 화상 데이터 세트 및/또는 스캔 평면(156)이 볼륨 랜더링 프로세서(158)에 의해 프로세싱된 후에, 데이터 세트 및/또는 스캔 평면(156)은 매칭 프로세서(160)에게로 송신되고 결합되어 결합된 파노라마 볼륨을 생성하며, 결합된 파노라마 볼륨은 비디오 프로세서(164)에게로 송신될 수 있다. 볼륨 스캔 변환기(168)는 볼륨 랜더링 프로세서(158) 내에 합체될 수 있음을 강조한다. 어떤 실시예에서, 트랜스듀서(106)는 스캔 평면(156) 대신에 스캔 라인을 획득할 수 있고, 메모리(154)는, 트랜스듀서(106)에 의해 스캔 평면(156)이 아닌 스캔 라인을 획득하여 저장할 수 있다. 볼륨 스캔 변환기(168)는 트랜스듀서(106)에 의해 스캔 평면(156)이 아닌 스캔 라인을 획득하여 프로세싱할 수 있고, 데이터 슬라이스를 생성할 수 있으며, 이 데이터 슬라이스는 볼륨 랜더링 프로세서(158)에게로 송신될 수 있다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)의 출력은 매칭 프로세서(160), 비디오 프로세서(164) 및 표시부(166)로 송신된다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)는 스캔 평면, 스캔 라인 및/또는 볼륨 화상 데이터를 직접 수신하거나, 볼륨 스캔 변환기(168)를 통해 스캔 평면, 스캔 라인 및/또는 볼륨 데이터를 수신할 수 있다. 매칭 프로세서(160)는 스캔 평면, 스캔 라인 및/또는 볼륨 데이터를 프로세싱하여 공통의 데이터 특징을 찾아내고 이 공통 데이터 특징을 기초로 하여 3D 볼륨들을 실시간 파노라마 화상 데이터 세트로 결합하는데, 이 실시간 파노라마 화상 데이터 세트는 그대로 표시되고/되거나 피검체(200)(도 3에 도시) 내부 구조를 식별하기에 용이하도록 더 프로세싱될 수도 있으며, 이에 대해서는 본 명세서에서 보다 상세히 설명할 것이다.
- [0022] 각 에코 신호 샘플(복셀(Voxel))의 위치는 기하학적 정확도(즉, 하나의 복셀로부터 다음 복셀까지의 거리) 및 초음파 응답(및 초음파 응답으로부터 유도되는 값)에 의하여 정의된다. 적절한 초음파 응답에는 그레이 스케일 값, 색상 흐름 값 및 혈관 또는 파워 도플러 정보가 포함된다.
- [0023] 시스템(150)은 서로 다른 중첩하는 위치에서 2개 이상의 정적 볼륨을 획득할 수 있고, 이후에 이 볼륨들은 하나의 결합 볼륨으로 결합된다. 예를 들어, 제 1 정적 볼륨이 제 1 위치에서 획득되고, 이어서 트랜스듀서(106)는 제 2 위치로 이동되고, 제 2 정적 볼륨이 획득된다. 이와 다르게, 초당 20개보다 많은 볼륨을 획득할 수 있는 기계적 또는 전자 수단에 의해 자동으로 스캔이 실행될 수도 있다. 이러한 방법에 의해 "실시간" 3D 화상이 생성된다. 실시간 3D 화상은, 움직이는 구조가 촬영될 수 있고, 공간적 치수가 정확하게 등록될 수 있기 때문에 일반적으로 정적 3D보다 다용도로 쓸 수 있다.
- [0024] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 도 1 및 2의 시스템에 의해 획득되는 피검체의 화상의 투시도이다. 피검체(200)는 각도(208)로 서로 분기(diverging)하는 방사상 경계(204, 206)를 갖는 복수의 부채꼴형 단면으로 정의되는 볼륨(202)을 포함한다. 트랜스듀서(106)(도 1 및 2에 도시)는 초음파 방사를 전기적으로 포커싱하고

세로 방향으로 향하게 하여 각 스캔 평면(156)(도 2에 도시)에서의 인접 스캔 라인을 따라서 스캔하고, 초음파 방사를 전기적 또는 기계적으로 포커싱하고 측면으로 향하게 하여 인접 스캔 평면(156)을 스캔한다. 트랜스듀서(106)에 의해 획득되며 도 1에 도시되어 있는 스캔 평면(156)은 메모리(154)에 저장되고, 볼륨 스캔 변환기(168)에 의해 구체 좌표로부터 직교 좌표로 스캔 변환된다. 복수의 스캔 평면(156)을 포함하는 볼륨은 볼륨 스캔 변환기(168)로부터 출력되고, 랜더링 영역(210)으로서 슬라이스 메모리(도시하지 않음)에 저장된다. 슬라이스 메모리 내에서 랜더링 영역(210)은 복수의 인접한 스캔 평면들(156)로부터 형성된다.

[0025] 트랜스듀서(106)는 화상이 획득되는 동안 일정한 속도로 번역될 수 있어서 개개의 스캔 평면(156)은 이전에 획득한 스캔 평면(156)과 비교해서 측면으로 연장되거나 압축되지 않게 된다. 또한, 각 스캔 평면(156)으로부터 다음 스캔 평면(156)까지의 상관관계가 높게 되도록 트랜스듀서(106)가 단일 평면에서 이동되는 것이 바람직하다. 그러나, 불규칙한 몸체 표면상에서의 수동 스캔에 의해서는 이러한 바람직한 상태를 모두를 또는 둘 중 하나를 만족시키지 못할 수도 있다. 자동 스캔 및/또는 움직임 검출 및 2D 화상 연결에 의해 수동 스캔의 바람직하지 않은 상태/효과가 감소될 수 있다.

[0026] 랜더링 영역(210)은 조작자가 사용자 인터페이스 또는 입력을 이용하여 슬라이스 두께(212), 폭(214) 및 높이(216)를 갖도록 그 크기를 정의할 수 있다. 볼륨 스캔 변환기(168)(도 2에 도시)는 원하는 두께의 랜더링 영역(210)을 형성하기 위해 슬라이스 두께 설정 제어부(도시하지 않음)에 의해 제어되어 슬라이스(222)의 두께 파라미터를 조정할 수 있다. 랜더링 영역(210)은 볼륨 랜더링되는 스캔된 초음파 볼륨(410)의 부분(도 4에 도시)을 정의한다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)는 슬라이스 메모리를 액세스하고 랜더링 영역(210)의 슬라이스 두께(212)를 따라서 랜더링한다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)는 사용자 입력(120)을 통해 사용자가 선택가능한 랜더링 파라미터에 따라 화상 데이터의 3차원 표시를 랜더링하도록 구성될 수 있다.

[0027] 동작 중에, 실질적으로 일정한 두께(랜더링 영역(210)이라고도 함)가 슬라이스 두께 설정 제어부에 의해 결정되고, 볼륨 스캔 변환기(168)에서 프로세싱된다. 랜더링 영역(210)(도 3에 도시)을 나타내는 에코 데이터는 슬라이스 메모리에 저장될 수 있다. 약 2mm와 약 20mm 사이로 사전 정의된 두께가 통상적이나, 스캔되는 영역의 크기 및 애플리케이션에 따라 약 2mm보다 작거나 약 20mm보다 큰 두께도 적합할 수 있다. 슬라이스 두께 설정 제어부는 제어 부재, 예컨대, 불연속 또는 연속적인 두께 설정을 갖는 회전 가능한 손잡이(knob)를 포함할 수 있다.

[0028] 볼륨 랜더링 프로세서(158)는 랜더링 영역(210)을 슬라이스(222)의 화상 부분(220)(도 3에 도시)으로 투사한다. 볼륨 랜더링 프로세서(158)에서의 프로세싱에 이어서, 화상 부분(220) 내의 픽셀 데이터는 매칭 프로세서(160) 및 비디오 프로세서(164)에 의해 프로세싱되어 표시부(166) 상에 표시될 수 있다. 랜더링 영역(210)은 볼륨(202) 내의 임의의 위치에 위치하고 임의의 방향을 향할 수 있다. 어떤 경우에, 스캔되는 영역의 크기에 따라, 랜더링 영역(210)이 볼륨(202)의 작은 부분에 해당하는 것이 유리할 수 있다. 본 명세서에서 개시하는 볼륨 랜더링은 구배 기반 볼륨 랜더링(gradiant-based volume rendering)일 수 있으며, 이것은 예를 들어 볼륨을 랜더링하기 위해 3D 초음파 데이터 세트의 주변, 확산 및 반사성 성분들을 사용할 수 있음이 이해될 것이다. 다른 성분들이 사용될 수도 있다. 또한, 볼륨 랜더링이, 장기의 외부 구조의 부분 또는 내부 구조의 부분인 표면을 포함할 수 있다. 예를 들어, 심장에 있어서, 랜더링되는 볼륨은, 카테터(catheter)가 동맥을 통해 심방으로 인도되는 심장의 외부 표면 또는 심장의 내부 표면을 포함할 수 있다.

[0029] 도 4는 본 발명의 각종 실시예에 따라 파노라마 3D 화상을 생성하기 위해 어레이 트랜스듀서(106)를 사용하는 예시적인 스캔(400)의 투시도이다. 어레이 트랜스듀서(106)는 소자(104)를 포함하고 피검체(200)의 표면과 접촉하는 것으로 도시되어 있다. 피검체(200)를 스캔하기 위해서, 어레이 트랜스듀서(106)는 방향(404)으로 표면(402)을 가로질러 스위프된다. 어레이 트랜스듀서(106)가 방향(404)(예컨대, x 방향)으로 이동함에 따라, 연속 슬라이스(222)가 획득되며, 각각의 슬라이스(222)는 이전의 슬라이스(222)로부터 방향(404)으로 (어레이 트랜스듀서(106) 이동 속도와 화상 획득 속도의 함수로서) 약간 옮겨진다. 연속 슬라이스(222)간의 변위가 계산되고 슬라이스(222)는 3D 볼륨 화상을 생성하도록 변위를 기초로 하여 등록되어 결합된다.

[0030] 트랜스듀서(106)는 깊이 방향(406)(예컨대, z 방향)에서 3D 볼륨 데이터를 포함하는 연속 볼륨을 획득할 수 있다. 트랜스듀서(106)는, 위블링 소자(a wobbling element)(104), 또는 전기적으로 제어되는 소자들(104)의 어레이를 갖는 기계적 트랜스듀서일 수도 있다. 비록 도 4에 도시된 스캔 시퀀스는 선형 트랜스듀서(106)를 사용하여 획득된 스캔 데이터를 나타내지만, 다른 트랜스듀서 유형이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 트랜스듀서(106)는 2D 어레이 트랜스듀서일 수도 있고, 이러한 2D 어레이 트랜스듀서는 위에서 설명한 바와 같이 연속 볼륨을 획득하기 위해 사용자에 의해 이동된다. 또한 트랜스듀서(106)는 표면(402)을 가로질러 기계적으로 스위

프 또는 번역될 수 있다. 트랜스듀서(106)가 번역될 때, 스캔의 진행 및 품질이 모니터링될 수 있도록, 수집되는 데이터의 초음파 화상이 사용자에게 표시된다. 사용자가 스캔의 일부의 품질이 불충분하다고 판정하면 사용자는 그 스캔을 중지시킬 수도 있고, 선택적으로, 대체될 스캔 부분에 대응하는 데이터를 제거하거나 삭제할 수도 있다. 스캔이 재개될 때, 시스템(100)은, 메모리 내에 유지되어 있는 볼륨을 포함하는 신규 획득 스캔 데이터를 자동적으로 검출하여 재등록할 수 있다. 만약 해당 데이터가 메모리 내에 저장되어 있어서 시스템(100)이 입력 화상 데이터를 재등록할 수 없다면, 예를 들어, 스캔이 다시 시작되지 않아서 메모리 내의 데이터와 신규 획득 데이터 간에 중첩이 생긴다면, 시스템(100)은 표시부(166) 상에서 잘못 등록된 부분을 식별할 수 있고/있거나 가령 및/또는 가시 경보를 개시할 수 있다.

[0031] 트랜스듀서(106)는 제 1 볼륨(408)을 획득한다. 트랜스듀서(106)는 볼륨의 가 획득되면, 표면(402)을 따라서 방향(404)으로 사용자에 의해 일정한 속도 또는 가변 속도로 이동될 수 있다. 다음 볼륨이 획득되는 위치는 트랜스듀서(106)의 물리적 이동과 획득되는 프레임 속도에 따라 정해진다. 이어서, 트랜스듀서(106)는 제 2 볼륨(410)을 획득한다. 볼륨(408, 410)은 공통 영역(412)을 포함한다. 공통 영역(412)은 피검체(200) 내에 동일한 영역을 나타내는 화상 데이터를 포함하지만, 볼륨(410)의 데이터는, 공통 영역(412)이 x, y 및 z 방향에 대해서 서로 다른 각도 및 서로 다른 위치로부터 스캔되었기 때문에, 볼륨(408)의 데이터에 대해서 서로 다른 좌표를 갖는 것으로 획득되었다. 제 3 볼륨(414)이 획득될 수 있으며, 볼륨(410)과 공유되는 공통 영역(416)을 포함한다. 제 4 볼륨(418)이 획득될 수 있으며, 볼륨(414)과 공유되는 공통 영역(420)을 포함한다. 이러한 볼륨 획득 프로세싱은 원하는 대로 또는 필요한 대로(예컨대, 관심있는 활성 영역을 기초로 하여) 계속될 수 있다.

[0032] 각 볼륨(408 내지 418)은 외부 경계를 가지고 있는데, 이 외부 경계는 트랜스듀서(106)의 스캔 경계에 해당된다. 외부 경계는 최대 높이, 최대 방위각 및 최대 깊이로서 표시될 수 있다. 외부 경계는 예를 들어, 전송 주파수, 프레임 속도 및 초점 구역과 같은 스캔 파라미터를 변경함으로써 사전 정의된 경계 내에서 변경될 수 있다.

[0033] 대안적인 실시예에서, 피검체(200)의 일련의 볼륨 데이터 세트가 일련의 각 시각에 획득될 수 있다. 예를 들어, 시스템(150)은 매 0.05초마다 하나의 볼륨 데이터 세트를 획득할 수 있다. 볼륨 데이터 세트는 실시간으로 획득되기 때문에 볼륨 데이터 세트는 저장되어 나중에 검사 및/또는 검토될 수 있다.

[0034] 초음파 시스템(150)은 3D 초음파 데이터 세트에 포함되는 획득한 화상 데이터의 뷰를 표시할 수 있다. 뷰는 예를 들어, 피검체(200)에서 조직의 슬라이스일 수 있다. 예컨대, 시스템(150)은 피검체(200)의 부분을 통과하는 슬라이스의 뷰를 제공할 수 있다. 시스템(150)은 피검체(200)의 선택 가능한 영역 내에 놓인 3D 초음파 데이터 세트로부터 화상 데이터를 선택함으로써 뷰를 제공할 수 있다.

[0035] 슬라이스는 예를 들어, 어떤 방향에서 피검체(200)의 경사진 슬라이스, 일정한 깊이의 슬라이스, B 모드 슬라이스 또는 다른 단면일 수 있음을 유념하라. 예를 들어, 슬라이스는 피검체(200) 내에서 선택 가능한 각도로 경사지거나 기울어질 수 있다.

[0036] 초음파 활영 시스템에서 활영 데이터를 표시하는 것을 용이하게 하는 장치 및 방법의 예시적인 실시예가 위에 상세히 기술되어 있다. 스캔 중에 움직임을 검출하고, 2D 화상 슬라이스와 3D 화상 볼륨을 연결하는 기술적 효과는 직접 생성될 수 있는 이러한 볼륨 화상보다 큰 볼륨의 시각화를 가능하게 하는 것이다. 3D 화상 볼륨을 파노라마 3D 화상 볼륨으로 실시간으로 연결하는 것에 의해, 스캔되는 피검체에서 관심있는 영역을 시각화하기 위한 화상 데이터 관리가 용이하게 된다.

[0037] 개시한 실시예에서는 본 시스템이 프로그램된 하드웨어, 예를 들어, 컴퓨터 또는 프로세서 기반 제어 시스템에 의해 실행되는 소프트웨어를 포함하지만, 기타 형태, 예를 들어, 하드와이어 하드웨어 구성, 집적 회로 형태로 제조된 하드웨어, 펌웨어 등을 취할 수 있다. 개시한 매칭 프로세서는 하드웨어 장치로 구현되거나, 또는 초음파 시스템 내의 전용 또는 공유 프로세서 상에서 실행하는 소프트웨어 프로그램으로 구현되거나, 또는 초음파 시스템에 결합될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

[0038] 위에서 기술한 방법 및 장치는 실시간으로 파노라마 기술을 사용하여 2D 및 3D로 초음파 데이터를 보는 것을 용이하게 하기 위한 비용 효과적이고 신뢰성 있는 수단을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 방법 및 장치는 다차원 데이터의 시각화를 향상시키는 것을 용이하게 한다. 그 결과, 본 명세서에 개시하는 방법 및 장치는 비용 효과적이고 신뢰성 있는 방식으로 다차원 초음파 시스템을 동작시키는 것을 용이하게 한다.

[0039] 위에서 초음파 활영 시스템의 실시예들을 상세히 기술하였다. 그러나, 본 시스템은 본 명세서에서 기술하는 특정 실시예에 국한되지 않으며, 각 시스템의 구성요소들은 본 명세서에서 기술한 다른 구성요소와 별개로 독립적

으로 이용될 수 있다. 각 시스템은 또한 다른 시스템 구성요소와 조합하여 사용될 수 있다.

- [0040] 본 발명이 각종 특정 실시예로 설명되었으나, 당업자라면, 본 발명이 청구 범위의 사상 및 범주 내에서 변경되어 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0041] 다차원 데이터의 시각화를 향상시키는 것을 용이하게 한다.

도면의 간단한 설명

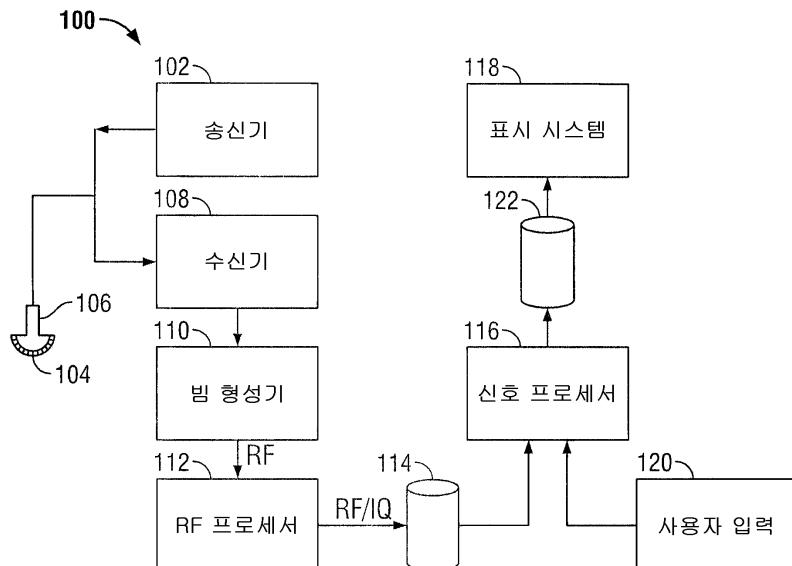
- [0001] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 블록도,
 [0002] 도 2는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 초음파 시스템의 블록도,
 [0003] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1 및 2의 시스템에 의해 획득되는 피검체의 화상의 투시도,
 [0004] 도 4는 본 발명의 각종 실시예에 따라 어레이 트랜스듀서를 사용하여 파노라마 3D 화상을 생성하는 예시적인 스캔의 투시도.

[0005] 도면 주요 부분에 대한 부호의 설명

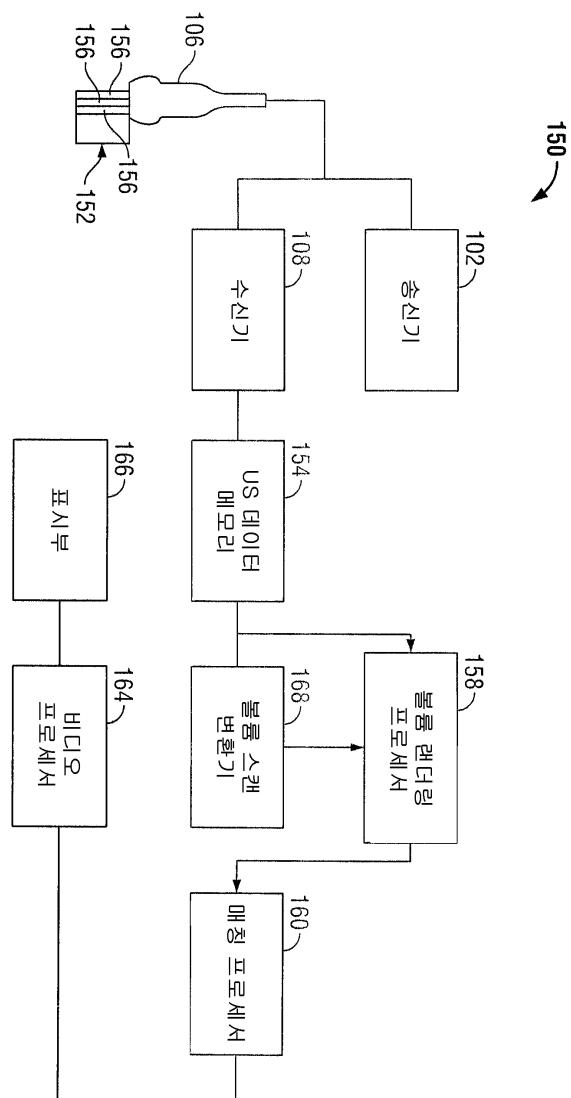
- | | |
|-------------------------|-------------------|
| [0006] 102 : 송신기 | 108 : 수신기 |
| [0007] 154 : US 데이터 메모리 | 158 : 볼륨 랜더링 프로세서 |
| [0008] 160 : 매칭 프로세서 | 166 : 표시부 |
| [0009] 168 : 볼륨 스캔 변환기 | |

도면

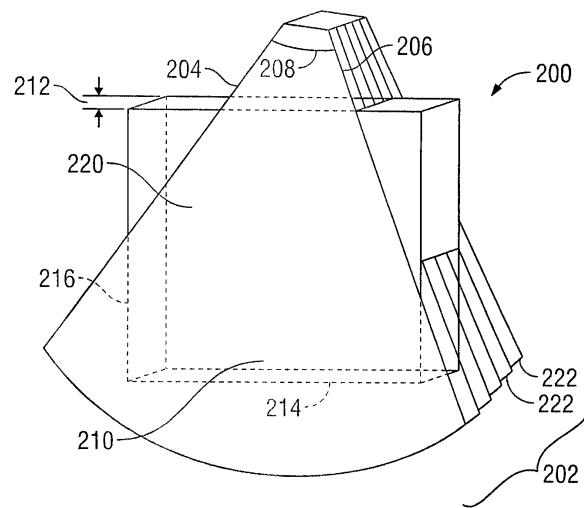
도면1



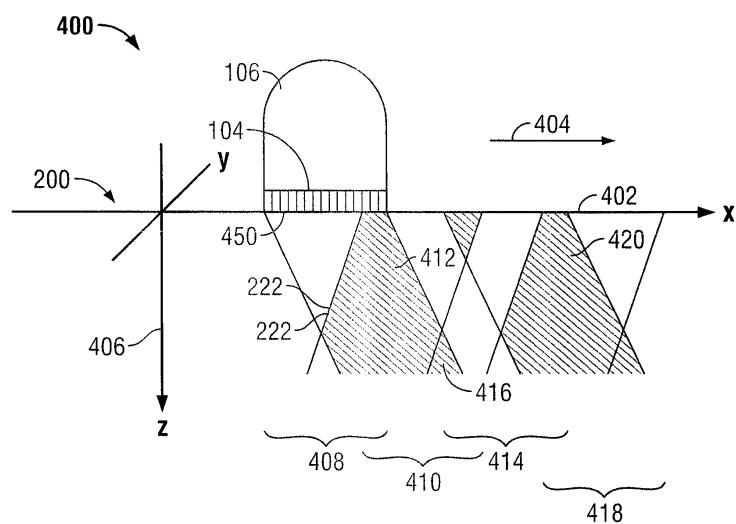
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	发明领域		
公开(公告)号	KR101140525B1	公开(公告)日	2012-05-02
申请号	KR1020050074176	申请日	2005-08-12
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
当前申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	CHIAO RICHARD YUNG 치아오리차드옹 MILLER STEVEN CHARLES 밀러스티븐찰스		
发明人	치아오리차드옹 밀러스티븐찰스		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/483		
代理人(译)	张居正 , KU SEONG		
优先权	10/917749 2004-08-13 US		
其他公开文献	KR1020060050433A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于扩展医学成像系统的视野的方法和设备。该方法包括使用超声换能器扫描物体的表面，获得多个3-D体积数据集，所述多个数据集中的至少一个具有与所述多个数据集中的另一个重叠的部分，以及生成使用重叠部分来记录空间相邻的3-D体积数据集的全景3-D体积图像。

