

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷ (11) 공개번호 10-2005-0059078
G01S 7/52 (43) 공개일자 2005년06월17일

(21) 출원번호 10-2005-7003060
(22) 출원일자 2005년02월23일
 번역문 제출일자 2005년02월23일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2003/003291 (87) 국제공개번호 WO 2004/021040
 국제출원일자 2003년07월21일 국제공개일자 2004년03월11일

(30) 우선권주장 10/231,704 2002년08월29일 미국(US)
10/286,664 2002년10월31일 미국(US)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 살고, 이반
미국, 03076 뉴햄프셔주, 롱뷰 씨클36
데미스, 더글라스
미국, 01830 매사추세츠주, 하버힐 마리나 드라이브 9
워드, 마크
미국, 워싱턴주 98021, 보텔, 보텔 에버렛 하이웨이 22100
프리사, 재니스
미국, 01450 매사추세츠주, 그로톤, 캔터버리 레인 16
폴랜드, 매키, 던
미국, 01810 매사추세츠주, 앤도버, 월코트 에버뉴 22
새버드, 버나드
미국, 01810 매사추세츠주, 앤도버, 하이랜드 로드 243
데미, 폴
미국, 워싱턴주 98021, 보텔, 보텔 에버렛 하이웨이 22100

(74) 대리인 문경진

심사청구 : 없음

(54) 상호간의 평면 방위를 묘사하는 아이콘을 구비한 양면 초음파 영상 디스플레이 및 시스템

명세서

기술분야

관련 출원

본 발명은 2002년 8월 29일자로 출원된 미국특허출원 일련번호 제 10/231,704호의 분할 출원이며, 이 미국특허출원은 2000년 8월 17일자로 출원된 미국특허출원 일련번호 제 09/641,306호(이제는 미국특허 제 6,443,896호임)의 부분계속 출원이다.

본 발명은 일반적으로 초음파 영상에 관한 것이며, 좀더 상세하게는 인체의 부피측정 부위(volumetric region)의 다수의 평면 초음파 영상을 실시간으로 생성하는 분야에 관한 것이다.

배경기술

3차원 초음파 영상의 주요한 장점은 인체와 같은 대상의 부피에 대한 고유한 영상 면을 얻게 하는 성능이며, 영상면은 종래의 2차원 스캐닝을 통해서 얻어 낼 수 없다. 예컨대, 3차원 영상 기술을 통해, 어떤 조직 부위의 여러 개의 서로 다른 절개

면을 동시에 볼 수 있어서, 서로 다른 각도 또는 관찰각(view)으로 특정부를 관찰할 수 있다. 대안적으로, 특정한 경우에, 피부와 같은 대상 표면 아래의 일정한 깊이에서 영상면을 관찰하는 것이 바람직할 수 있으며; 그러나, 이러한 영상면은 대상에 대한 초음파 프로브의 방위때문에 정상적인 2차원 스캐닝으로는 얻을 수 없다.

부피측정 부위의 다수의 영상면을 얻기 위한 성능을 위해서는 영상화되는 면, 서로간의 공간 상의 관계, 및 영상을 디스플레이할 최적 방법을 한정할 필요가 있다. 과거에, 공통 디스플레이 기술은 서로 직교하는 평면에 있는 부피측정 부위의 세 개의 초음파 영상을 디스플레이하는 것이었다. 각 영상은 두 개의 직교 십자선이 그 위에 디스플레이되어 있어서, 다른 두 직교 영상면의 위치를 도시한다. 십자선이 서로 다른 위치로 드래그됨(dragged)에 따라, 이 차원에서 새로운 평행 영상면이 선택되고 디스플레이된다. 이 디스플레이 기술은 교차 영상면에서 조직 구조의 외양에 의해 임상(clinician)가 부피측정 부위에서 이 조직 구조를 조사하고 한정할 수 있게 한다.

이러한 디스플레이는 부피측정 부위의 정지 영상 데이터에 유용하며, 이러한 데이터는 선택 십자선이 이동됨에 따라 서로 다른 영상면을 디스플레이하기 위해 쉽게 적절히 제어드레싱될 수 있다. 디스플레이 기술은 실시간 영상에는 적용되지 않으며, 이는 제어 및 디스플레이의 복잡도가 실시간 영상에 대해 상당히 증가하기 때문이다. 더 나아가, 이러한 실시간 디스플레이는 너무 많은 정보를 제공하여 임상가가 조직적으로 또는 규칙적으로 분석할 수 없다. 그러므로, 부피측정 부위의 다수의 실시간 평면 영상의 효율적인 디스플레이 및 제어가 필요하게 된다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 원리에 따라, 인체의 부피측정 부위의 다수의 평면 영상을 생성하고 디스플레이하기 위한 방법 및 장치가 기술된다. 본 발명의 일양상에서, 두 개의 실시간 영상면이 획득되고, 본 명세서에서 "양면"디스플레이 포맷으로 지칭되는 것으로 디스플레이된다. 양면 디스플레이의 두 평면은 두 개의 제어 모드로 제어될 수 있으며, 하나의 제어 모드는 하나의 영상면이 다른 하나의 영상면에 대해 기울어지며, 또 다른 제어 모드는 하나의 영상면이 다른 하나의 영상면에 대해 회전된다. 본 발명의 또 다른 양상에서, 아이콘은 양면 영상과 동시에 디스플레이되어, 임상가에게 두 영상면의 상대적인 방위에 대해 통보한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 진단 영상 시스템의 블록도.

도 2a 및 도 2b는 도 1의 시스템을 구비한 2차원 어레이 변환기(transducer)를 사용하여 생성된 평면 영상의 실시간 디스플레이를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 진단 영상 시스템의 제 2 실시예를 도시한 블록도.

도 4는 "회전" 모드로 동작할 때 양면 디스플레이를 예시한 도면.

도 5a 내지 도 5d는 서로 다른 영상면 방위에 대한 도 4의 평면 방위 아이콘을 예시한 도면.

도 6은 "경사" 모드로 동작할 때 양면 디스플레이를 예시한 도면.

도 7은 본 발명의 원리에 따라 회전 모드로 동작할 때 실제 초음파 시스템 디스플레이의 사진을 도시한 도면.

실시예

도 1은 본 발명에 따른 방법 및 장치가 사용될 수 있게 하는 초음파 진단 영상 시스템(100)의 블록도이다. 본 발명은 이러한 영상 시스템과 함께 사용하는 것으로 제한되기 보다는 단지 일례로서 본 명세서에서 구현되게 도시된 것임이 이해되어야 한다. 영상 시스템(100)에서, 중앙 제어기(120)는 원하는 송신 주파수 대역을 송신할 것을 송신 주파수 제어기(117)에게 명령한다. 송신 주파수 대역(f_{tr})의 파라미터는 송신 주파수 제어기(117)에 결합되며, 송신 주파수 제어기(117)는 초음파 프로브(110)의 변환기(112)가 초음파를 선택된 주파수 대역으로 송신하게 한다. 물론, 주파수 시그니처(signature)라고도 알려진 임의의 초음파 주파수 또는 주파수 그룹이 변환기 및 초음파 시스템의 원하는 침투 깊이와 감도를 고려하여 사용될 수 있음을 이해해야 할 것이다.

프로브(110)의 변환기(112)는 빔 형태로 초음파 에너지를 송신하고, 이 송신에 응답하여 반환되는 에코 신호를 수신하는 분리된 요소 어레이를 포함한다. 빔은 기계적으로는 프로브를 이동시킴으로써 또는 바람직하게는 전기적으로는 여러 어레이 요소에 대한 송신 타이밍을 조정함으로써 대상의 서로 다른 부위를 스캐닝하도록 조종될 수 있다. 영상 시스템(100)에서, 이러한 조종은 중앙 제어기(120)에 의해 제어된다. 제어기(120)는 다시 사용자로부터 사용자 인터페이스(119)를 통해 입력된 명령에 응답하며, 이러한 인터페이스(119)는 인터페이스 프로그램 및 (마우스, 트랙볼, 스타일러스, 터치패드, 터치스크린 또는 기타 포인팅 디바이스와 같은) 포인팅 디바이스, 키보드, 또는 명령을 중앙 제어기에게 전달하기 위한 다른 입력 디바이스를 포함한다. 대안적으로, 제어기는 빔을 자동으로 사전에 결정된 디폴트 방식으로 조종하도록 프로그램될 수 있다. 수신된 신호는 송신/수신(T/R) 스위치(114)를 거쳐서 결합되고 아날로그-디지털 컨버터(115)에 의해 디지털화된다. A/D 컨버터의 샘플링 주파수(f_s)는 중앙 제어기(120)에 의해 제어된다. 샘플링 이론에 기록된 원하는 샘플링율은 수신된 에코의 최고 주파수(f_c)의 적어도 두 배이다. 최소 요건보다 더 높은 샘플링율이 또한 사용될 수 있다. 신호 샘플링은 빔 형성기(116)에 의해 지연되고 합산되어 가간섭성(coherent) 에코 신호를 형성한다. 가간섭성 에코 신호는 그러면 디지털 필터(118)에 의해 원하는 통과대역으로 필터링된다. 디지털 필터(118)는 또한 주파수 대역을 더 낮은 또는 기저대역 주파수 범위로 이동시킬 수 있다. 디지털 필터의 특징은 중앙 제어기(120)에 의해 제어되며, 중앙 제어기는 이 필터에 승수(multiplier) 가중 및 데시메이션 제어(decimation control)를 제공한다. 바람직하게, 이 장치는 유한임펄스응답(FIR) 필터로서 동작하도록 제어되고, 필터링과 데시메이션 모두를 실행한다. 중앙 제어기(120)의 제어 아래에서, 광범위한 필터 특

징이 필터의 가중 및 데시메이션을을 프로그램함으로써 가능하게 된다. 디지털 필터를 사용하면, 서로 다른 필터 특징을 제공시 융통성을 제공하는 장점이 있게 된다. 디지털 필터는 한 순간에 수신된 기본 주파수를 통과시키고, 그 다음 순간에 고조파 주파수를 통과시키도록 프로그램될 수 있다. 그에 따라, 디지털 필터는 기본 및 고조파 디지털 신호의 영상 또는 라인이나, 시간-인터리빙된 시퀀스에서 교대되는 서로 다른 고조파의 라인을 단지 신호 처리 동안에 필터 계수를 변경시킴으로써 교대로 생성시키도록 동작될 수 있다.

디지털 필터(118)로부터, 필터링된 에코 신호가 B 모드 프로세서(137), 콘트라스트 신호 검출기(128), 또는 도플러 프로세서(130)에 의해 검출되고 처리된다. B 모드 프로세서는 주파수 합성, 공간 합성, 고조파 영상 형성, 및 종래기술에서 잘 알려진 다른 전형적인 B 모드 기능을 포함하는 기능(이들로 제한되지는 않음)을 실행한다. 도플러 프로세서는 종래의 도플러 처리를 에코 신호에 적용하여 속도 및 파워 도플러 신호를 생성한다. 프로세서(137 및 130) 및 콘트라스트 신호 검출기(128)의 출력은 디스플레이(150) 상에 2차원 초음파 영상으로서 디스플레이하기 위해 비디오 프로세서(140)에 결합된다. 중앙 제어기(120)는 입력되는 신호 시퀀스를 추적하고, 그리하여 비디오 프로세서(140)가 형성중인 영상에 현재 데이터를 배치시키게 할 수 있다. 신호가 비디오 프로세서(140)에 의해 수신됨에 따라, 데이터는 디스플레이에 공급되어 래스터화된 영상(rasterized images)을 생성한다. 두 프로세서 및 콘트라스트 신호 검출기의 출력은 또한 3차원 영상을 렌더링시키기 위해 3차원 영상 렌더링 프로세서(162)에 결합되며, 이러한 3차원 영상은 3D 영상 메모리(164)에 저장되고, 이 메모리로부터 비디오 프로세서(140)에 제공된다. 3차원 렌더링은 종래의 방식으로 실행될 수 있다. 이 장치를 사용하여, 운영자는 초음파 영상의 2차원 또는 3차원 디스플레이를 위해 콘트라스트 신호 검출기(128)와 프로세서(137 및 130)의 출력 중에서 선택할 수 있다.

도 1의 시스템은, 프로브(110), 변환기(112), 비디오 프로세서(140), 및/또는 영상 렌더링 프로세서(162)의 작동과 제어를 통해, 인체에 스캐닝하면서, 이러한 인체와 같은 대상의 부피측정 부위의 다수의 실시간 평면 영상을 생성하는 성능을 제공한다. 이들 평면 영상은 인체에 걸쳐서 조각들로 취해질 때 서로에 대한 알려진 기하학적 관계를 가져서, 진단의가 서로 다른 방위에서 인체 특성부를 관찰할 수 있게 한다. 임상의는 조직 특성부의 공간 관계를 시각화하기 위해 이러한 조각들의 상대적인 각도를 조정하기 원할 수도 있다. 사용자 인터페이스(119)를 통해, 운영자는 디스플레이된 조각들의 방위를 조정하여 이들 조각들을 영상에서 해당 특성부와 정렬시킬 수 있다. 실시간 성능은 전체 부피측정 부위를 스캐닝하기 위해 송신되어야 하는 훨씬 많은 수의 빔보다는 원하는 평면 영상을 구성하는데 필요한 단지 특정한 초음파 빔을 생성함으로써 달성된다.

도 2a 및 도 2b는 평면(510 및 512) 세트로부터 데이터를 얻는데 사용될 수 있는 변환기(500)의 실시예를 도시한다. 이 실시예는 평면(510), 교차점(514 및 506)에 있는 빔(504)과 같은 빔을 생성하며; 또한 평면(512), 교차점(516 및 508)에 있는 빔(505)을 생성한다. 2차원 어레이 변환기(500)로부터 방사된 광선은 3차원에서 전기적으로 조정될 수 있어서 그에 따라 해당 부피측정 부위에 걸쳐서 변환기를 기계적으로 스위칭시킬 필요성을 피하게 한다. 유사하게, 데이터가 2차원 어레이 변환기에 적용될 수 있는 잘 알려진 빔 조종 및 집속 및/또는 게이팅 기술을 사용하여 각 평면에서 해당 라인으로부터 수신된다.

두 개의 평면 영상을 생성시키기 위한 상기 스캐닝 방법이 그 속도 때문에 바람직하며, 이러한 스캐닝 방법으로도만 제한되지는 않는다. 변형도 가능하다. 원하는 경우, 추가적인 평면 또는 교차하는 추가적인 표면에 있어서 그리하여 이들 평면 및 표면을 한정하는 추가 빔이 생성될 수 있다. 각 추가 빔은 물론 생성하기 위해 추가 시간이 걸리며, 그러므로 스위칭 속도에 영향을 미친다. 원하는 평면 및 그 방위의 수는 사용자 인터페이스(119)를 걸쳐서 중앙 제어기(120)에 전달된다. 게다가, 변환기(112)는 각 평면에서 하나 이상의 지점쪽으로 보내진 빔을 방출시키도록 제어될 수 있다. 대안적으로, 변환기는, 빔이 스위프 시에 적어도 두 평면에 있거나, 적어도 두 비평면 표면과 교차하거나 적어도 한 평면에 있고 적어도 하나의 비평면 표면과 교차하는 한은, 각 샘플링 위치에서의 모든 표면보다 더 적은 수로 빔을 방출시키도록 제어될 수 있다. 이들 및 다른 명백한 변형은 선택된 변형에 따라서 실시간으로 그러나 서로 다른 율 및 서로 다른 해상도로 다수의 평면 영상을 생성시킬 수 있다. 더 나아가, 예컨대 B 모드, 콘트라스트 신호 검출, 고조파 영상, 또는 도플러 영상과 같은 임의의 2차원 초음파 영상 기술이 이러한 데이터 획득 방식과 충분히 동일하게 적용될 수 있다.

두 개의 평면(510 및 512)으로부터 획득된 데이터는 대응하는 평면 영상을 구성하기 위해 프로세서(137, 130) 또는 콘트라스트 신호 검출기(128)중 하나 이상을 통해 사용된다. 평면 영상은 바람직하게는 실시간 영상을 제공하는 스캐닝율로 생성된다. 평면 영상은 비디오 프로세서(140)에 의해 차근차근 또는 부피측정 부위가 연속해서 스캐닝됨에 따라 디스플레이(150) 상에서 3차원 사시도 형태로 또는 차후에 관찰되도록 동시에 디스플레이될 수 있다.

도 3은 본 발명의 원리에 따라 구성된 초음파 시스템의 또 다른 실시예를 예시한다. 이 실시예에서, 프로브(110)는 2차원 어레이 변환기(500)와 마이크로-빔형성기(502)를 포함한다. 마이크로-빔형성기는 어레이 변환기(500)의 요소 그룹("패치")에 인가된 신호를 제어하고 각 그룹의 요소에 의해 수신된 에코 신호에 대해 어떤 처리를 실행하는 회로를 포함한다. 프로브에서의 마이크로-빔형성은 유리하게는 프로브와 초음파 시스템 사이의 케이블(503) 내의 도체 수를 감소시키며, 미국특허(5,997,479)(Savord 등)와 미국특허(6,436,048)(Pesque)에 기술되어있다.

프로브는 초음파 시스템의 스캐너(310)에 결합된다. 스캐너는 사용자 제어에 응답하고, 제어 신호를 마이크로-빔형성기(502)에게 제공하여 송신 빔의 타이밍, 주파수, 방위 및 집속에 관해 프로브에게 지시하는 빔형성 제어기(312)를 포함한다. 빔형성 제어기는 또한 제어기를 아날로그-디지털(A/D) 컨버터(316)와 빔형성기(116)에 결합시킴으로써 수신된 에코 신호의 빔형성을 제어한다. 프로브가 수신한 에코 신호는 스캐너에서 사전증폭기와 TGC(시간 이득 제어) 회로(314)에 의해 증폭되고, 그리하여 A/D 컨버터(316)에 의해 디지털화된다. 그러면, 디지털화된 에코 신호는 빔형성기(116)에 의해 빔으로 형성된다. 그리하여, 에코 신호는 영상 프로세서(318)에 의해 처리되고, 이 처리기(318)는 디지털 필터링, B 모드 검출, 및 전송된 도플러 처리를 실행하고, 또한 고조파 분리, 주파수 합성을 통한 반점 감소(speckle reduction), 및 기타 원하는 영상 처리를 실행할 수 있다.

스캐너(310)에 의해 생성된 에코 신호는 디지털 디스플레이 서브시스템(320)에 결합되며, 이 서브시스템(320)은 원하는 영상 포맷으로 디스플레이하기 위해 에코 신호를 처리한다. 에코 신호는 영상 라인 프로세서(322)에 의해 처리되고, 이 프로세서(322)는 신호대잡음비의 개선 또는 흐름을 지속시키기 위해 에코 신호를 샘플링하고, 빔 세그먼트를 완전한 라인 신호로 결합시키고, 라인 신호를 평균화할 수 있다. 영상 라인은 종래기술에서 알려진 R-테라 변환을 실행하는 스캔 변환기(324)에 의해 원하는 영상 포맷으로 스캔 변환된다. 그러면, 영상은 영상 메모리(328)에 저장되며, 이 메모리로부터 영

상은 디스플레이(150) 상에서 디스플레이될 수 있다. 메모리 내의 영상은 또한 영상과 함께 디스플레이될 그래픽과 중첩되며, 이러한 그래픽은 사용자 제어에 응답하는 그래픽 생성기(330)에 의해 생성된다. 개별 영상 또는 영상 시퀀스는 영상 루프를 포착하는 동안에 시네(cine) 메모리(326)에 저장될 수 있다.

실시간 부피측정 영상을 위해, 디스플레이 서브시스템(320)은 또한 디스플레이(150) 상에 디스플레이되는 실시간 3차원 영상을 렌더링하기 위해 영상 라인 프로세서(322)로부터 영상 라인을 수신하는 3D 영상 렌더링 프로세서(162)를 포함한다.

본 발명의 원리에 따라, 양면 영상으로서 본 명세서에서 지칭된 두 개의 영상이 실시간으로 프로브에 의해 획득되고, 나란히 놓이는(side by side) 디스플레이 포맷으로 디스플레이된다. 2D 어레이(500)는 어레이 앞에서 임의의 방위 및 임의의 기울기로 송신되고 수신된 빔을 조종할 수 있는 성능을 가지므로, 양면 영상의 평면은, 도 2a 및 도 2b에서 어레이(500)에 대한 영상면(510, 512)의 방위에 의해 도시된 바와 같이, 어레이에 대해 및 서로에 대해 임의의 방위를 가질 수 있다. 그러나, 바람직한 실시예에서, 두 영상면은 어레이(500)의 중앙과 교차하며, 도 5b에 평면(L 및 R)으로 도시된 어레이의 측면에 직교하며, 이 도면에서 평면은 어레이 변환기에 대해 "날아서계(edge-on)" 관찰된다. 이하에서 제공된 예에서, 영상 포맷은 섹터 영상 포맷이고, 영상 라인은 인접한-필드의 정점으로부터 방출된다. 그러나, 선형 또는 조종된 선형 스캔 포맷이 또한 사용될 수 있다.

두 영상면에서의 양면 영상은 도 2a의 각 영상면에서 빔(504 및 505)을 획득하는 것으로 예시화된 바와 같이 각 영상의 빔을 송신 및 수신함으로써 획득된다. 여러 획득 시퀀스가 실행될 수 있다. 한 영상의 모든 스캔 라인이 획득될 수 있고, 그 다음에 다른 영상의 모든 스캔 라인이 획득된다. 대안적으로, 두 영상의 라인을 획득하는 절차가 시간 인터리빙될 수 있다. 예컨대, 한 영상의 라인 1이 획득되고, 그 다음에 다른 영상의 라인 1이 획득될 수 있다. 그 다음에 각 영상의 라인 2가 획득되고, 그 다음에 각 영상의 라인 3이 오며, 기타 이러한 방식으로 진행된다. 이것은 낮은 흐름 속도의 도플러 영상을 실행할 때 유리할 것이며, 이는 라인 전체의 호출신호(interrogation) 간의 간격이 길어질 수 있기 때문이다. 이것은 또한 유리하게는 두 평면의 교차부에서 라인이 연속해서 획득되게 하며, 이는 영상 교차부에서 신속하게 이동하는 조직이 두 영상에서 서로 다르게 보이는 것을 막는다. 라인은 영상에서의 그 공간 진행순서(progression)에서 획득될 수 있거나, 영상의 분리된 부분으로부터 순차적으로 획득될 수 있다. 예컨대, 네 개의 예지 라인이 먼저 획득되고, 그 다음에 평면 교차부 주위의 네 개의 중앙 라인이 오고, 그런 다음에 교차부쪽으로 또는 교차부에서 멀어지는 쪽으로 진행할 수 있다.

두 영상의 모든 라인이 스캐너(310)에 의해 수신되고, 디스플레이 서브시스템(320)에 전송되어졌을 때, 스캐너는 제어 라인(340)에 걸쳐서 "EK" 신호를 디스플레이 서브시스템에 전송하여, 디스플레이 서브시스템에게 현재의 디스플레이 프레임에 대한 모든 라인이 디스플레이를 위해 전송되었음을 알린다. 그러면, 디스플레이 서브시스템은 디스플레이를 위해 영상 라인을 처리한다. 후술될 양면 포맷에 대해, 한 영상이 디스플레이 스크린의 한 측면 상에 디스플레이하기 위해 처리되고, 포맷되고 및 매핑되며, 다른 한 영상이 디스플레이 스크린의 다른 한 측면 상에 디스플레이하기 위해 처리되고, 포맷되며, 및 매핑된다. 영상이 처리된 후, 디스플레이 서브시스템은 "FRQ" 제어 신호를 스캐너에 반환하여, 스캐너에게 디스플레이 서브시스템이 처리를 위한 또 다른 영상 프레임에 요청하고 있음을 통보한다. 두 개의 나란한 영상으로 된 완전한 스크린 디스플레이는 이 영상에 대한 그래픽과 중첩되고, 디스플레이(150) 상에 디스플레이된다. 그러면, 디스플레이 서브시스템은 또 다른 EK 신호를 마지막으로 수신하는 시간(concluding receipt)에 의해 지시되는 두 영상의 또 다른 스캐닝의 완료를 대기하며, 이 최종 수신 시간에 또 다른 실시간 디스플레이 프레임의 처리 및 디스플레이가 다시 진행된다.

각 영상이 EK 신호로 마무리되는 통신 아키텍처를 사용하는 것이 또한 가능하며, 두 양면 영상을 각각 EK 신호에 의해 마무리하고 FRQ 신호에 의해 응답하여 송신 및 수신하는 단계가 실행되며, 그 후 두 영상 디스플레이 프레임이 디스플레이 서브시스템에 의해 생성된다.

영상은 도 4에서 영상(L 및 R) 및 도 7에 도시된 시스템 디스플레이 사진에 의해 그래픽적으로 예시한 바와 같이 나란히 디스플레이된다. 바람직한 실시예에서, 영상면 방위는 두 개의 선택 모드, "회전" 또는 "경사" 중 하나에 의해 선택된다. 바람직한 실시예에서, 한 영상, 즉 도 4의 좌측 영상(L)의 방위는 변환기 어레이에 대해 고정된다. L 영상은 항상 어레이의 평면에 직교하는 평면에 있으며, 도 2b에 도시된 바와 같이 어레이의 중앙을 관통하여 연장한다. 우측 영상(R)의 평면은 영상(L)의 평면에 대해 사용자 제어에 의해 회전되고 경사가 진다. 회전 모드에서, 두 개의 영상은 항상 섹터 영상화 동안에 공통 중앙 라인을 공유하며, 우측 영상(R)의 평면은 트랙볼이나 노브(knob)와 같은 사용자 제어를 조작하여 회전될 수 있다. 우측 영상은 좌측 기준 영상과 공통면에서, 90°방위로 회전되고 다시 공통평면으로 완전히 회전될 수 있다. 사용자 제어를 조작하거나 영상의 좌측과 우측을 반전시킴으로서 풀 30° 회전이 가능하게 된다. 경사 모드에서, 우측 영상(R)의 중앙은 항상 기준 영상과 교차하지만, 섹터가 두 영상의 공통 정점에서 스윙하고 있는 것처럼 기준 영상의 서로 다른 라인과 교차하도록 경사될 수 있다.

바람직한 실시예에서, 프로브(110)는 그 위에 마커가 있으며, 이로 인해 영상의 주어진 측면을 식별하게 된다. 일반적으로, 이러한 마커는 프로브 케이스의 한 측면 상의 물리적인 돌출부나 컬러이다. 임상의는 이 마커를 사용하여 프로브의 방위를 디스플레이 상에서의 영상의 방위에 관계시킨다. 도 4에서 점(402)에 의해 도시된 바와 같이 디스플레이 스크린 상에 마커를 디스플레이하는 것은 관계적인 것이다. 임상의는 일반적으로 항상 프로브 마커가 있는 프로브를 동일한 위치에 보 관찰 것이며, 그리하여 영상은 항상 임상의가 선호하는 방위로 도시된다. 본 발명의 추가적인 양상에 따라, 제 2 영상(R)은 또한 방위 마커(404)로 도시된다. 회전 모드에서, 두 영상은 스캐닝이 개시될 때 동일한 평면을 둘 다 영상화하고 있을 수 있으며, 그러한 경우, 마커는 공간적으로 정렬된다. 그러면, 임상의는 우측 영상면을 공통 시각 방위에서 회전시킬 수 있다. 구성된 실시예에서, 두 양면 영상의 초기 상태는, 이들 두 영상이 공통 중앙 라인을 따라서 경사지지 않고 정렬되어 있으며, 도 7에 도시된 바와 같이 서로에 대해 90° 회전된다는 것이다.

본 발명의 추가적인 양상에 따라, 아이콘(400)은 양면 디스플레이 상에서 디스플레이되어, 두 영상면의 상대적인 방위를 그래픽적으로 지시한다. 도 4의 아이콘(400)은 변환기 어레이로부터 영상면을 관찰하는 것을 나타내며, 섹터(R)의 밑변이 회전할 수 있는 공간을 그래픽적으로 나타내는 원(410)을 가지고 있다. 점(406)은 좌측 기준 영상(L)의 점(402)에 대응하고, 기준 영상의 평면이 영상의 우측에서 마커가 있는 원(410)에 대해 수평 방위에 있음을 지시한다. 아이콘의 라인(412)은 우측 영상(R)이 영상의 우측에서 {점(404)에 대응하는} 우측 영상 마커(408)와 동일한 방위에 있음을 지시한다.

도 5a 내지 도 5d는 우측 영상이 회전함에 따라 아이콘(400)이 어떻게 변하는지를 예시한다. 우측 영상이 기준 영상면에서 30°회전될 때, 아이콘(400)은 도 5a에 도시된 바와 같이 보일 것이며, 여기서, 우측 영상의 평면을 나타내는 라인(412)과 점(408)은 30°회전하였다. 숫자, 30이 또한 아이콘 아래에 보인다. 우측 영상면은 다시 180°회전될 수 있으며, 그 경우, 라인(412) 및 마커 점(408)은 도 5b에 도시된 바와 같이 보일 것이다. 아이콘 아래의 숫자는 210으로 변하여, 기준 영상면에 대한 210°방위를 지시한다. 대안적으로, 바람직한 실시예에서, 초음파 시스템의 사용자 인터페이스는 "우측 영상 반전" 제어를 포함한다. 이 제어가 활성화될 때, 우측 영상은 즉시 측면방향으로 180°만큼 반전할 것이며, 아이콘은 그에 따라 도 5a에 도시된 것에서 도 5b에 도시된 것으로 스위칭할 것이다.

유사하게, 바람직한 실시예는 좌측 영상을 측면방향으로 반전시키는 "좌측 영상 반전" 제어를 포함한다. 도 5c는 기준 영상이 반전되었을 때의 아이콘을 예시하며, 이 경우, 마커 점(406)이 아이콘의 좌측에 있다. 도 5c에서, 우측 영상은 라인(412) 및 영상 아래의 숫자에 의해 도시된 바와 같이 기준 영상의 원래의 (비반전된) 위치에 대한 210°방위에 있다. 도 5d에서, 기준 영상은 좌측 기준 영상의 원래 위치에 대한 30°방위에서 기준 영상과 반전되었다.

양면 영상 및 아이콘을 공통적으로 디스플레이하는 것의 장점은, 디스플레이 스크린 상의 영상이 저장될 때, 소노그래퍼(sonographer)가 별도로 노력하지 않고도 아이콘이 또한 저장된다는 점이다. 임상가가 영상을 후에 재검토하는 동안에, 두 영상면의 방위가 디스플레이 상에 또는 스크린의 프린트 시에 도시된다. 스크린 디스플레이는 하드카피 시에 저장될 수 있거나, 전기적으로 저장될 수 있으며, 환자가 동일한 양면 영상 방위로 다시 스캐닝될 수 있게 검색되고 차후에 참조될 수 있다.

아이콘(400)이 0° 내지 180°에 대응하는 회전 원(410)의 일부분과 181° 내지 359°에 대응하는 부분을 아이콘 아래에 디스플레이된 숫자 표기로 그래픽적으로 지시하게 하는 것이 바람직할 수 있다. 이것은 원(410)의 하반부 및 상반부에 대해 시각적으로 구별 가능한 그래픽을 사용함으로써 실행될 수 있다. 예컨대, 원(410)의 하반부는 상반부보다 더 밝거나 짙은 라인으로 디스플레이될 수 있거나, 하반부가 실선으로 도시되는 동안에 점선으로 디스플레이될 수 있다. 대안적으로, 하반부 및 상반부는 서로 다른 컬러, 예컨대 청색 및 녹색을 띠 수 있으며, 이때 숫자 표기의 컬러는 우측 평면(R)의 회전각이 변함에 따라 그에 맞게 변한다.

도 6은 "경사"모드로 동작할 때의 디스플레이 스크린을 예시한다. 이 모드에서, 좌측 영상(L)의 평면은 다시 변환기 어레이의 평면에 대해 고정되며, 우측 영상(R)은, 두 영상의 공통 정점에서 스윙하고 있는 것처럼 기준 영상의 한 측면에서 다른 한 측면으로 경사가 질 수 있다. 구성된 실시예에서, 두 평면은 항상 측면(회전) 공간 차원에서 서로에 대해 90°방향에 있다. 바람직한 실시예에서, 우측 섹터 영상(R)의 중앙 라인은 항상 기준 영상과 교차하지만, 사용자가 선택한 좌측 섹터의 라인에서 교차한다. 아이콘(600)은 두 영상면의 상대적 방위를 나타낸다. 아이콘(600)에서, 작은 그래픽 섹터(602)는 좌측 기준 영상의 고정된 위치를 나타낸다. 커서 라인(604)은 이 측면에서 "날이서게"보이는 우측 영상을 나타낸다. 이 예에서, 우측 영상면은 두 영상의 중앙 라인이 정렬되는 공칭 방위에서 30°경사져 있고, 공칭방위는 0° 기준 방위이다. 공칭(초기) 방위에서, 커서 라인은 아이콘(600)에서 수직 방향에 있다.

아이콘(600)에 대한 대안으로서, 커서 라인(604)은 기준 영상(L) 위에서 디스플레이될 수 있다. 사용자는 우측 평면(R)의 경사를 변화시키기 위해 사용자 제어를 조작할 수 있거나, 우측 평면의 경사를 변화시키기 위해 커서 라인을 영상(R)의 한 측면에서 다른 측면으로 드래그시킬 수 있다. 점이나 지시자와 같은 라인 이외의 커서 디스플레이 유형이 또한 커서(604)에 사용될 수 있다.

경사 모드는 특히 경색(infarct)에 대한 장기간의 연구를 실행하는데 유용하다. 어떤 환자의 심장 영상이 유두 근육 끝(papillary muscle tips) 근처에서 비정상 심장벽 움직임을 보인다고 가정하자. 종래의 2D 영상으로, 임상가는 먼저 유두 근육의 영상을 심장벽을 장축 관찰하여 획득하고, 그 다음에 단축 관찰하여 경색 위치를 영상화하기 위해 프로브를 90°회전 시킴으로써 경색된 벽을 영상화하고자 시도할 것이다. 그러나, 만약 프로브(및 그리하여 영상면)가 정확하게 회전되지 않는다면, 임상가는 경색 위치를 놓칠 수 있다. 양면 경사 모드를 사용하여, 임상가는 유두 근육이 장축 관찰하여 기준 영상에 도시될 때까지 프로브를 이동시킬 수 있고, 그런 다음 커서 라인(604)을 경사지게 하여, 장축 방향 기준 영상으로 유두 근육 끝을 가리키거나 유두 근육 끝과 중첩시키며, 그리하여, 경색된 위치가 단축 관찰하여 경사진 우측 영상(R)에서 관찰되게 한다. 임상가의 장기간의 연구로 3달 또는 6달 이후에 단축 관찰하여 심장벽의 동일한 부분을 관찰하기 원할 때, 좌측 영상에 장축 관찰하여 유두 근육을 영상화하고, 경사 커서(604)를 동일한 기울기로 지시하며, 우측 영상에서 단축 관찰하여 경색된 부위를 관찰하는 과정이 정밀하게 반복될 수 있어서, 이를 통해 장기적인 연구의 진단 효력을 개선시킬 수 있다.

도 7은 회전 모드에서 두 개의 양면 영상을 도시한다. 스크린의 중앙에 있는 두 영상 사이의 아이콘은 우측 영상면이 좌측 기준 영상면과의 정렬 시와 90°회전되었음을 보여준다. 마커 점이 아이콘에서 및 두 부분 영상의 정상의 우측 상에서 분명히 볼 수 있다. 완벽한 심장 연구를 위해, EKG 트레이스가 또한 양면 영상 아래에 도시되어 있다.

본 발명의 장점은, 부피측정 부위의 단지 두 평면이 영상화되고 있으므로, 두 영상이 신속하게 획득될 수 있어서, 두 영상 모두 디스플레이의 상대적으로 높은 프레임율에서 실시간 초음파 영상이 될 수 있다는 점이다. 추가적인 장점은, 초음파 시스템이 단지 종래의 2차원 영상 시스템이면 된다는 점이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 양면 영상용의 디스플레이 서브시스템은 종래의 2차원 영상 처리 서브시스템일 수 있으며, 이것은 본 발명에 따른 양면 영상화가 현재 임상들이 사용하고 있는 2차원 초음파 시스템을 사용하여 실행될 수 있다는 점을 의미한다. 도 3의 스캐너 및 디스플레이 서브시스템은 도 7에 도시된 양면 영상을 생성하기 위한 어떠한 고유한 3D 성능도 필요로 하지 않는다.

경사 및 회전 모드가 결합될 수 있어서, 사용자는 서로에 대해 경사져 있고 회전되는 양면 영상을 시청할 수 있게 한다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은 일반적으로 초음파 영상, 좀더 상세하게는 인체의 부피측정 부위의 다수의 평면 초음파 영상을 실시간으로 생성하는 분야에 이용된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초음파 진단 영상 디스플레이로서,

변환기(112)에 대한 영상면 방위를 가지는 제 1의 2차원 영상과;

상기 제 1의 2차원 영상면에 대한 선택 가능한 평면 방위를 가지는 제 2의 2차원 영상과;

상기 제 1 및 제 2 영상과 동시에 디스플레이 스크린(150) 상에서 디스플레이되며, 상기 제 1 및 제 2 영상의 상대적인 평면 방위를 묘사하는 아이콘을,

포함하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 영상 디스플레이는 상기 디스플레이 스크린(150)의 한 영역을 차지하고;

상기 제 1의 2차원 영상은 상기 영역의 제 1 부분을 차지하고;

상기 제 2의 2차원 영상은 상기 영역의 제 2 부분을 차지하며;

상기 아이콘은 상기 영역의 제 3 부분을 차지하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기 제 1의 2차원 영상은 실시간 초음파 영상이고;

상기 제 2의 2차원 영상은 실시간 초음파 영상인, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 영상 디스플레이는 상기 디스플레이 스크린의 영역을 차지하고;

상기 제 1의 2차원 영상은 상기 영역의 제 1 부분을 차지하고;

상기 제 2의 2차원 영상은 상기 영역의 제 2 부분을 차지하며;

상기 아이콘은 상기 영역의 상기 제 1 또는 제 2 부분 중 하나에 위치하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 제 1의 2차원 영상은 실시간 초음파 영상이고;

상기 제 2의 2차원 영상은 실시간 초음파 영상인, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 6.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 상기 변환기(112)의 주어진 측에 대한 영상면의 묘사부를 더 포함하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 7.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 상기 변환기(112)의 사시도로부터 영상면을 묘사하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 8.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 영상면 중 적어도 하나를 날이선(edge-on) 사시도 형태로 묘사하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 9.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 상기 제 2 영상면에 대한 상기 제 1 영상면의 각도 방위 지시부를 더 포함하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 각도 방위 지시부는 수치 지시부인, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 11.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 상기 디스플레이 스크린의 평면에서 상기 제 1 영상면의 표시부와, 상기 디스플레이 스크린(150)의 평면에 직교한 상기 제 2 영상면의 표시부를 더 포함하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 12.

제 1항에 있어서, 상기 아이콘은 상기 영상면 중 적어도 하나의 변동 범위의 묘사부를 더 포함하는, 초음파 진단 영상 디스플레이.

청구항 13.

초음파 진단 영상 시스템(100)으로서,

두 개의 서로 다른 영상 평면을 실시간으로 스캐닝하도록 동작하는 초음파 프로브(110)와;

상기 초음파 프로브(110)에 결합되고, 상기 프로브(110)에 의해 스캐닝될 영상면의 상대적인 방위를 제어하는 제어기(120)와;

상기 제어기(120)에 결합되고, 사용자가 상기 영상면의 상대적인 방위를 변경시킬 수 있게 하는 사용자 제어기(119)와;

상기 프로브(110)에 결합되고, 두 영상면의 영상과, 상기 영상면의 상대적인 방위의 지시자를 동시에 디스플레이하는 디스플레이(150)를,

포함하는, 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 상기 지시자는 상기 사용자 제어기(119)의 변동에 응답하여 상기 영상면의 상대적인 방위를 지시하는, 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 15.

제 13항에 있어서, 상기 초음파 프로브(110)는 상기 프로브(110)에 대해 미리 결정된 방위에서 제 1 평면을 스캐닝하도록 동작하고, 사용자가 선택할 수 있는 상기 제 1 평면에 대한 방위에서 제 2 평면을 스캐닝하도록 동작하고, 상기 사용자 제어기(119)는 상기 제 2 평면의 방위를 변화시키도록 변경될 수 있는, 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 16.

제 15항에 있어서, 상기 사용자 제어기(119)는 상기 제 1 평면에 대한 상기 제 2 평면의 회전각도를 변화시키도록 변경될 수 있고,

상기 지시자는 상기 제 1 평면에 대한 상기 제 2 평면의 회전 각도를 지시하는, 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 17.

제 15항에 있어서, 상기 사용자 제어기(119)는 상기 제 1 평면에 대한 상기 제 2 평면의 기울기를 변화시키도록 변경될 수 있고,

상기 지시자는 상기 제 1 평면에 대한 상기 제 2 평면의 기울기를 지시하는, 초음파 진단 영상 시스템.

청구항 18.

부피측정 부위의 초음파 정보를 디스플레이하는 방법으로서,

상기 부피측정 부위의 적어도 두 개의 서로 다른 평면 영역(510, 512)으로부터 초음파 신호를 획득하는 단계와;

상기 평면 영역(510, 512)의 영상을 드러내기 위해 상기 초음파 신호를 처리하는 단계와;

상기 평면 영역(510, 512)의 영상과, 상기 평면 영역(510, 512)의 평면의 공간 관계의 지시자를 영상 디스플레이(150) 상에 동시에 디스플레이하는 단계를,

포함하는, 부피측정 부위의 초음파 정보를 디스플레이하는 방법.

청구항 19.

제 18항에 있어서, 상기 초음파 신호를 획득하는 단계는, 상기 평면 영역(510, 512)의 실시간 영상을 디스플레이하기에 충분히 신속한 시간 인터리빙된 방식으로 초음파 신호를 상기 서로 다른 평면 영역(510, 512)으로부터 획득하는 단계를 더 포함하고;

상기 동시에 디스플레이하는 단계는 상기 평면 영역(510, 512)의 실시간 영상을 상기 영상 디스플레이(150) 상에 동시에 디스플레이하는 단계를 더 포함하는, 부피측정 부위의 초음파 정보를 디스플레이하는 방법.

청구항 20.

제 19항에 있어서, 초음파 신호가 획득되는 상기 평면 영역의 공간 관계를 변경하는 단계를 더 포함하는, 부피측정 부위의 초음파 정보를 디스플레이하는 방법.

요약

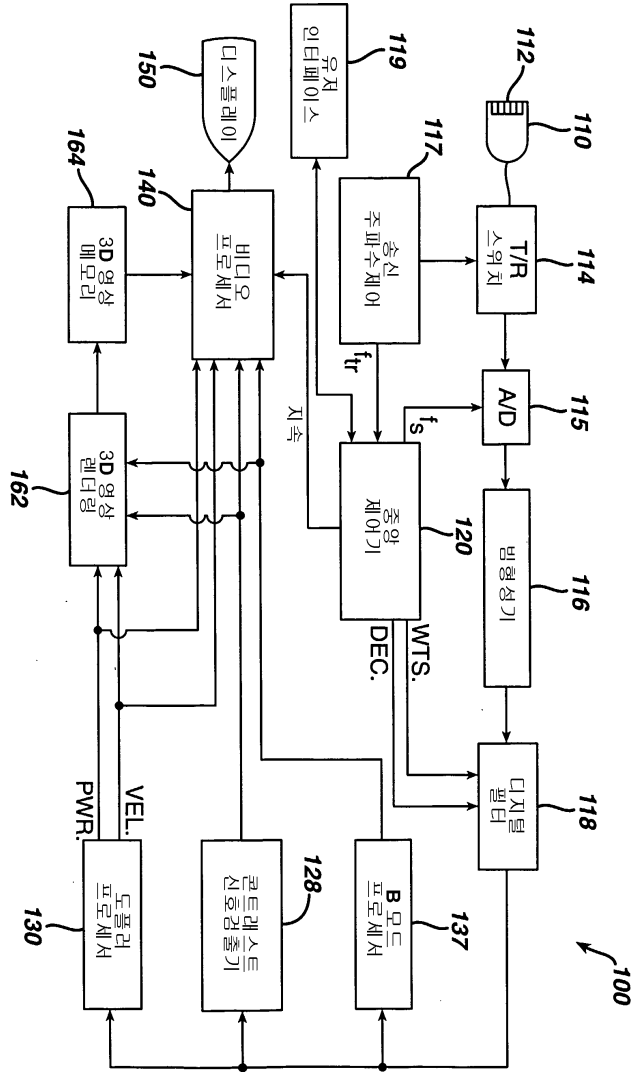
인체의 부피측정 부위가 양면 영상에 의해 영상화된 초음파 장치 및 방법이 개시되어 있다. 한 양면 영상은 변환기에 대해 고정된 평면 방위를 가지며, 다른 한 양면 영상의 평면은 이 고정된 기준 영상에 대해 변경될 수 있다. 바람직한 실시예에서, 한 영상은 다른 한 영상에 대해 회전될 수 있고, 다른 한 영상에 대해 경사질 수 있다. 영상 방위 아이콘은 디스플레이 스크린 상에 도시되고, 이와 함께 두 개의 양면 영상은 두 개의 평면 영상의 상대적인 방위를 묘사한다.

대표도

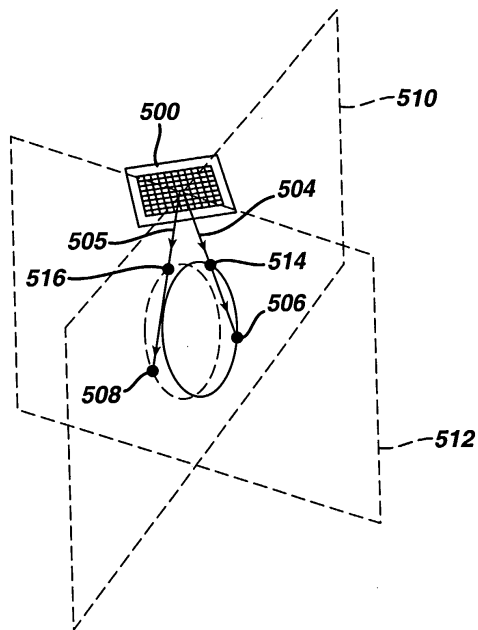
도 6

도면

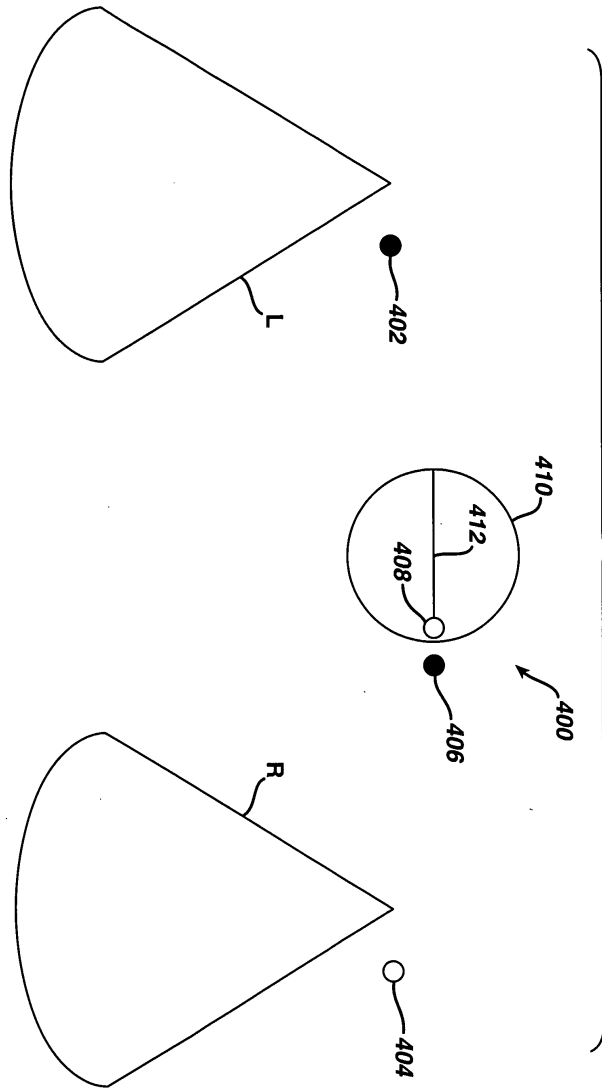
도면1



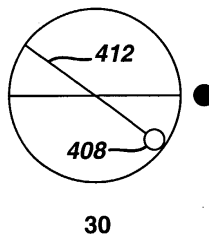
도면2a



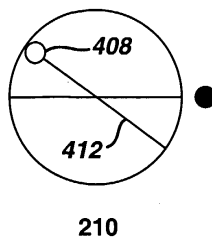
도면4



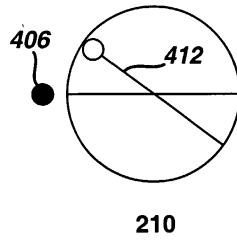
도면5a



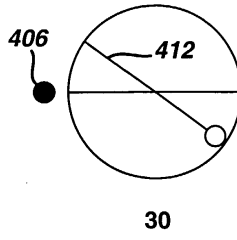
도면5b



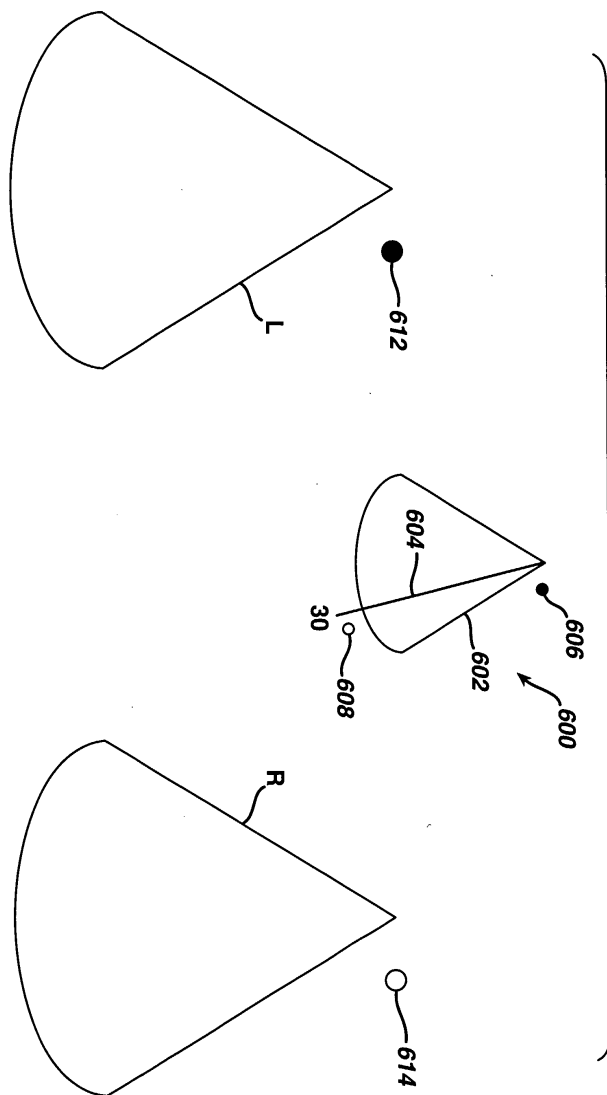
도면5c



도면5d



도면6



도면7



专利名称(译)	双面超声图像显示器和具有描绘相互平面取向的图标的系统		
公开(公告)号	KR1020050059078A	公开(公告)日	2005-06-17
申请号	KR1020057003060	申请日	2003-07-21
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	SALGO IVAN 살고이반 DEMERS DOUGLAS 데머스더글라스 WARD MARK 워드마크 FRISA JANICE 프리사재니스 POLAND MCKEE DUNN 폴란드매키던 SAVORD BERNARD 새버드버나드 DETMER PAUL 데머폴		
发明人	살고,이반 데머스,더글라스 워드,마크 프리사,재니스 폴란드,매키,던 새버드,버나드 데머,폴		
IPC分类号	G01S7/52 G01S15/89 A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52063 G01S7/5208 G01S7/52074 G01S7/52073 G01S7/52085 G01S15/8993 G01S15/8925 G01S7/52046 G01S15/8936 A61B8/483		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	10/231704 2002-08-29 US 10/286664 2002-10-31 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了超声波装置和方法，其中人体的体积部位用两侧图像成像。一个双面图像具有围绕转换器的固定平面方向。并且只要它不同，可以关于固定参考图像改变两侧图像的平面。在优选实施例中，只要一个图像不同，它就可以围绕图像旋转。只要图像不同，它就可以倾斜。图像方向图标显示在显示屏上。两个双面图像同时描述两个单视场图像的相对方向。

