



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0006758
(43) 공개일자 2009년01월15일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0066610

(22) 출원일자 2008년07월09일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

11/827,761 2007년07월12일 미국(US)

(71) 출원인

지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베니아 앨버튼 밸리 스트림 파크웨이 51
(우: 19355-1406)

(72) 발명자

월시, 토드 디.

미국 98117 워싱턴 시애틀 노쓰웨스트 12 애브뉴
7541

더비, 윌리엄 엠. 주니어

미국 18015 펜실베니아 베들레헴 웨스트 레이더스
1493

(74) 대리인

남상선

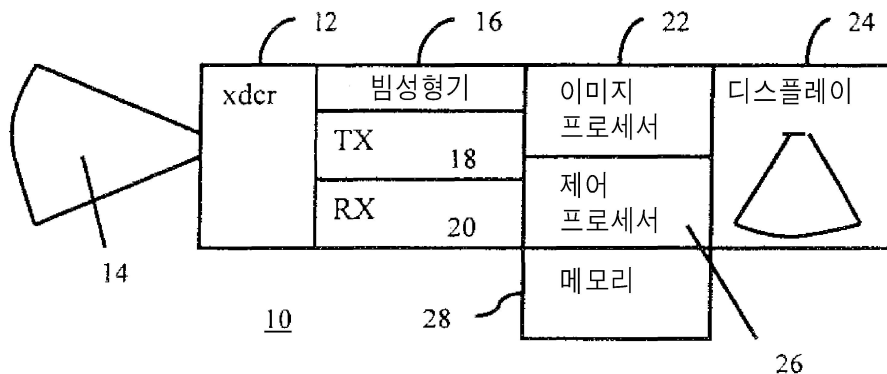
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 의료 진단 초음파 스캐닝 및 비디오 동기화

(57) 요약

실시간 스캐닝(40) 및 이미지들의 디스플레이(24)는 초음파 이미징에 대해 동기화된다. 초음파 데이터의 프레임 을 획득하기 위한 스캐닝(40) 레이트(scanning rate) 요구조건들이 결정된다(48). 이미징을 위한 비디오 레이트 는 스캐닝(40) 레이트의 함수로서 조정된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

실시간 스캐닝(40) 및 이미지들의 디스플레이(24)를 위한 의료 진단 초음파 시스템(10)으로서,
초음파 정보를 수신 빔성형하도록 동작가능한 빔성형기(16); 및
제 1 프레임 레이트로 초음파 이미지들을 디스플레이하도록 동작가능한 디스플레이(24);
를 포함하고,
상기 디스플레이(24)는 초음파 정보를 수신 빔성형하는 동작의 함수로서 상기 제 1 프레임 레이트를 조정하도록 동작가능한,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 빔성형기(16)는 수신 빔성형기(16)를 포함하고, 상기 디스플레이(24)는 수평 또는 수직 동기화 신호를 가진 비디오 프로세서를 포함하며, 상기 제 1 프레임 레이트는 상기 동기화 신호에 응답하는,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 빔성형기(16)는 제어 파라미터들의 함수로서 구성가능하고, 상기 제 1 프레임 레이트는 상기 제어 파라미터들로 상기 빔성형기(16)을 구성하고 상기 제어 파라미터들에 기초하여 수신 빔성형하는 시간의 함수인,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 빔성형기(16)는 송신 빔성형하도록 동작가능하고, 상기 제 1 프레임 레이트는 송신 빔성형하는 시간의 함수인,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,
빔성형기(16) 동작 타이밍을 결정하고 상기 제 1 프레임 레이트에 대하여 빔성형기(16) 동작을 스케줄링하는 프로세서(26)를 더 포함하고, 상기 제 1 프레임 레이트는 스케줄의 완료를 고려하도록 조정되는,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 스케줄은 깊이, 빔 카운트 및 샘플링 주파수의 함수이고, 상기 프로세서는 비디오 라인들에 대해 빔성형기(16) 동작들을 스케줄링하도록 동작가능한,
의료 진단 초음파 시스템.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 디스플레이(24)의 비디오 라인 신호는 상기 프로세서(26)에 대한 인터럽트로서 동작가능한, 의료 진단 초음파 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 빔성형기(16) 및 디스플레이(24)는 하나 이상의 하우징들을 구비한 핸드헬드 초음파 시스템(10)인, 의료 진단 초음파 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 핸드헬드 초음파 시스템(10)은 6 파운드 미만의 중량을 갖는, 의료 진단 초음파 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 핸드헬드 초음파 시스템(10)은 2 파운드 이하의 중량을 갖는, 의료 진단 초음파 시스템.

청구항 11

실시간 스캐닝(40) 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위한 방법으로서, 초음파로 일 영역을 스캐닝(40)하는 단계; 초음파 정보로 이미지들을 생성(56)하는 단계; 및 상기 이미지들의 프레임 레이트를 상기 스캐닝(40)에 동기화(48)하는 단계를 포함하는, 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 스캐닝(40) 단계는: 제어 파라미터들을 로딩(42)하는 단계; 음향 에너지를 생성(44)하는 단계; 및 상기 음향 에너지에 응답하여 에코들로부터 수신 빔성형(46)하는 단계를 포함하고, 상기 동기화(48) 단계는 상기 로딩 단계, 생성 단계 및 수신 빔성형 단계를 수행하는 시간의 함수로서 상기 프레임 레이트를 조정하는 단계를 포함하는, 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 동기화(48) 단계는: 스캐닝(40) 동작들을 스케줄링(50)하는 단계; 및

상기 프레임 레이트를 스케줄의 완료에 대응하도록 설정(54)하는 단계;
를 포함하는,

실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 스케줄링(50) 단계는 상기 영역(40)의 스캐닝(40)을 완료하는 시간의 양을 결정하는 단계를 포함하고, 상기 설정(54) 단계는 상기 프레임 레이트를 대략 상기 스캐닝(40)의 스캔 레이트로 설정하는 단계를 포함하고, 상기 스캔 레이트는 상기 영역의 스캐닝(40)의 한 번 완료에 대응하며, 상기 영역은 상기 이미지들 중 하나에 의해 표현되는 2차원 또는 3차원 영역에 대응하는,

실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 15

제11항에 있어서,

상기 동기화(48) 단계는:

수행될 스캐닝(40) 동작들을 결정하는 단계;

비디오 라인들 사이에서 상기 스캐닝(40)을 분할하는 단계; 및

상기 스캐닝(40) 동작들을 완료하기에 충분한 시간을 제공하도록 상기 비디오 라인들의 레이트를 설정(54)하는 단계;

를 포함하는,

실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

상기 스캐닝 단계(40), 생성 단계(56) 및 동기화 단계(48)는 하나 이상의 하우징을 가진 핸드헬드 초음파 시스템(10)으로 수행되는,

실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이 방법.

청구항 17

실시간 스캐닝(40) 및 초음파 이미지들의 디스플레이(24)를 위하여 프로그래밍된 프로세서에 의해 실행가능한 명령들을 나타내는 데이터를 내부에 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체(28)에 포함된 명령들로서,

제 1 프레임 레이트로 이미지들을 디스플레이(54)하는 명령;

음향 에너지의 송신 빔들을 생성(44)하는 명령;

수신 빔들을 나타내는 데이터를 형성(46)하는 명령; 및

상기 생성 및 형성 명령을 수행하는 시간의 함수로서 상기 제 1 프레임 레이트를 타이밍(48)하는 명령;

을 포함하는 명령들.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제 1 프레임 레이트를 타이밍하는 명령(48)은 상기 제 1 프레임 레이트를 스캔 레이트의 함수로서 설정(54)하는 명령을 포함하는,

명령들.

청구항 19

제17항에 있어서,
 상기 수행하는 시간은 상기 생성 및 형성을 위한 제어 파라미터들을 로딩하는 것을 더 포함하고,
 상기 타이밍하는 명령은:
 스캐닝(40) 동작들을 스케줄링(50)하는 명령; 및
 상기 제 1 프레임 레이트를 스케줄의 완료에 대응하도록 설정(54)하는 명령;
 을 포함하는,
 명령들.

청구항 20

제17항에 있어서,
 상기 타이밍(48)하는 명령은:
 수행될 생성 및 형성 동작들을 결정하는 명령;
 상기 디스플레이에 대응하여 비디오 라인들 사이에서 상기 동작들을 분할하는 명령; 및
 전체 이미지에 대응하는 2차원 또는 3차원 영역에 대하여 상기 스캐닝(40) 동작들을 완료하기에 충분한 시간을 제공하도록 상기 비디오 라인들의 레이트를 설정(54)하는 명령;
 을 포함하는,
 명령들.

청구항 21

제20항에 있어서,
 상기 저장 매체는 하나 이상의 하우징을 가진 핸드헬드 초음파 시스템(10) 내에 배치되고, 상기 핸드헬드 초음파 시스템(10)은 상기 생성 및 형성에 응답하는 빔성형기(16) 및 디스플레이하는 것(56)에 응답하는 디스플레이(24)를 포함하는,
 명령들.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 디스플레이된 이미지들 및 스캐닝의 타이밍에 관한 것이다.

배경기술

<2> 다수의 초음파 이미징 시스템들에 의해 출력된 비디오 프레임 레이트는 고정된다. 예를 들어, 이미지들은 30Hz 또는 60Hz에서 출력되어 비디오카세트 리코더에 의해 요구되는 NTSC 표준 비디오 신호들로의 변환을 단순화시킨다. 비디오 프레임 레이트를 일반적인 응용예들에 사용되는 프레임 레이트에 매치시키는 것은 초음파 스캔을 레코딩하는 것을 단순화시킨다. 기성 부품들이 마찬가지로 초음파 시스템의 비디오 생성을 위하여 사용될 수 있다.

<3> 고정된 비디오 프레임 레이트를 수용하기 위하여, 음향 프레임 레이트는 비디오 프레임 레이트와 고정된 정수 비율로 설정된다. 송신 및 수신 빔성형(beamformation) 스캔 레이트는 고정된다. 비율은 소정의 시스템들에서 정수가 아닌 비율일 수도 있다. 큰 버퍼 메모리가 음향 프레임 레이트로부터 비디오 프레임 레이트로의 프레임 레이트 변환을 위해 사용된다. 그러나 레이트 변환을 위한 버퍼 메모리 및 프로세싱 오버헤드는 비용, 크기 및

/또는 전력 요구조건들로 인하여 바람직스럽지 못할 수 있다.

발명의 내용

- <4> 도입부에 의해, 이하에 기술된 바람직한 실시예들은 실시간 스캐닝 및 이미지들의 디스플레이를 위한 방법, 시스템, 명령들 및 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 초음파 데이터의 프레임 획득하기 위한 스캐닝 레이트 요구조건들이 결정된다. 이미징을 위한 비디오 레이트는 스캐닝 레이트의 함수로서 조정된다.
- <5> 제 1 태양에서, 의료 진단 초음파 이미징 시스템은 실시간 스캐닝 및 이미지들의 디스플레이를 위해 제공된다. 빔성형기는 초음파 정보를 수신 빔성형하도록 동작가능하다. 디스플레이는 제 1 프레임 레이트로 초음파 이미지들을 디스플레이하도록 동작가능하다. 디스플레이는 초음파 정보를 수신 빔성형하는 동작의 함수로서 제 1 프레임 레이트를 조정하도록 동작가능하다.
- <6> 제 2 태양에서, 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위한 방법이 제공된다. 일 영역은 초음파로 스캐닝된다. 이미지들은 초음파 정보로 생성된다. 이미지들의 프레임 레이트는 스캐닝과 동기화된다.
- <7> 제 3 태양에서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 그 내부에 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위하여 프로그래밍된 프로세서에 의해 실행될 수 있는 명령들을 나타내는 데이터를 저장한다. 저장 매체는 제1 프레임 레이트로 이미지들을 디스플레이하는 명령, 음향 에너지의 전송 빔들을 생성하는 명령, 수신 빔들을 나타내는 데이터를 형성하는 명령, 및 상기 생성 및 형성을 수행하기 위하여 시간의 함수로서 제 1 프레임 레이트를 타이밍하는(timing) 명령을 포함한다.
- <8> 본 발명은 이하의 청구범위에 의해 한정되고, 상세한 설명의 어떠한 것도 청구범위에 대한 제한으로서 간주되어서는 안 된다. 본 발명의 추가적인 특징들 및 이점들은 바람직한 실시예들과 결합하여 이하에서 논의된다.
- <9> 컴포넌트들 및 도면들은 반드시 척도에 맞는 것은 아니고, 대신 본 발명의 원리들을 보여주기 위하여 강조가 이루어졌다. 더욱이, 도면들에서 동일한 참조 번호들은 상이한 뷰에 대해 대응하는 부분을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <10> 비디오 프레임 레이트는 초음파 송신 및 빔성형 이벤트들에 동기화된다. 비디오 디스플레이 프레임 레이트는 음향 프레임 또는 스캐닝 레이트의 요구조건들에 매치되도록 변화된다. 비디오 및 음향 프레임 레이트들은 매치되거나 직접 동기화된다. 음향 프레임 레이트는 빔들의 개수, 스캔의 깊이 및 펄스 반복 주파수에 따라 달라질 수 있다. 그 결과, 동기화된 비디오 프레임 레이트는 이러한 파라미터들에 따라 달라질 수 있다.
- <11> 도 1은 실시간 스캐닝 및 이미지들의 디스플레이를 위한 의료 진단 초음파 이미징 시스템(10)의 일 실시예를 보여준다. 임의의 초음파 이미징 시스템(10)이 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 본 시스템(10)은 카트 기반 이미징 시스템이다. 또 다른 실시예에서, 본 시스템(10)은 휴대용 시스템, 예를 들어, 서류가방 크기 시스템 또는 노트북 컴퓨터 기반 시스템이다. 다른 실시예들은 손으로 잡을 수 있는 핸드헬드 초음파 시스템들이다. 예를 들어, 전체 시스템이 한 손 또는 양 손으로 들고 다니기에 충분히 작고 가벼운 경우에 하나 이상의 하우징이 제공되고 그리고/또는 사용자에게 의해 쥘 수 있고, 예를 들어, 핸드헬드 시스템은 6 파운드 미만의 중량을 갖는다. 일 실시예에서, 본 시스템은 의료진이 그 시스템을 소지하고 다님에 있어 부담을 최소화하기 위하여 2 파운드 이하의 중량을 갖는다. 배터리는 상기 시스템에 전력을 공급하고, 집적 회로와 같은 소형 회로는 그러한 전자장치를 구현한다. 또 다른 예에서, 트랜스듀서는 사람에게 의해 소지되도록 하나의 하우징에 있다. 동축 케이블들이 2개의 하우징을 연결한다. 전체 핸드헬드 시스템을 위한 단일 하우징이 제공될 수도 있다.
- <12> 본 시스템(10)은 트랜스듀서(12), 빔성형기(beamformer)(16), 이미지 프로세서(22), 디스플레이(24), 제어 프로세서(26) 및 메모리(28)를 포함한다. 부가적이거나 상이한 또는 더 적은 개수의 컴포넌트들이 사용될 수 있다. 예를 들어, 케이블은 트랜스듀서(12)를 빔성형기(16)에 접속하고, 그리고/또는 케이블은 디스플레이(24)의 일 부분(예를 들어, 모니터 또는 LCD)을 디스플레이(24)의 다른 부분(예를 들어, 비디오 카드) 또는 이미지 프로세서(22)에 접속한다. 이미지 프로세서(22) 및 제어 프로세서(26)는 하나의 프로세서 또는 프로세서들의 그룹으로서 결합될 수 있거나, 도시된 바와 같이 별개로 유지될 수도 있다.
- <13> 엘리먼트들은 빔성형기(16)에 직접 연결된다. 대안적으로, 멀티플렉서들은 엘리먼트들을 상이한 시점들에서 상이한 채널들로 연결하도록 애퍼쳐 제어를 제공한다. 케이블들의 개수를 줄이기 위하여, 엘리먼트들로부터 빔성

형기(16)로의 접속 개수를 줄일 수 있다. 시간 멀티플렉싱, 주파수 멀티플렉싱, 서브-어레이 믹싱, 부분적 빔성형 또는 신호들을 결합하기 위한 다른 프로세스들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 미국 특허 제5,573,001호 또는 미국 출원 공개 제20040002652호 에 개시된 바와 같이, 4개 또는 다른 개수의 엘리먼트들의 그룹들로부터 나온 신호들은 서브-어레이 믹싱에 의해 공통의 데이터 경로들 상에서 결합되고, 상기 문헌들의 개시내용들은 참조에 의해 본 명세서에 통합된다.

- <14> 트랜스듀서(12)는 엘리먼트들의 어레이이다. 선형 어레이, 위상 어레이(phased array), 굴곡 있는 선형 어레이 또는 현재 공지된 다른 어레이 또는 이후에 개발될 어레이와 같은 임의의 어레이가 사용될 수도 있다. 64개, 96개, 128개 또는 다른 개수와 같이 임의의 개수의 엘리먼트들이 사용될 수도 있다. 일 차원, 이 차원, 또는 다른 다수 차원(예를 들어, 1.25, 1.5 또는 1.75) 어레이가 제공될 수도 있다. 엘리먼트들은 압전 또는 용량성 박막 엘리먼트들이다.
- <15> 빔성형기(16)로부터 나온 신호들에 응답하여, 트랜스듀서(12)는 음향 빔들을 생성한다. 음향 빔들은 2차원 또는 3차원 영역(14)을 스캐닝하기 위하여 상이한 위치들로 포커싱된다. 스캔 포맷은 선형, 벡터, Vector®, 또는 현재 공지된 다른 스캔 포맷 또는 이후에 개발될 스캔 포맷이다. 스캔 포맷은 50-150개의 빔들과 같이, 영역(14) 내의 빔들의 설정된 개수 또는 프로그래밍 가능한 개수를 포함한다. 영역(14)의 깊이는 설정되거나 프로그래밍가능하다.
- <16> 빔성형기의 송신 부분(18)은 엘리먼트들의 일 측면 상의 전극들과 접속되고, 빔성형기(16)의 수신 부분(20)은 엘리먼트들의 대향 측면 상의 전극들과 접속된다. 수동 또는 능동 스위칭은 사용되지 않는 전극들을 접지시키는데, 예를 들어, 수신 동작 중 송신 측 전극들을 접지시킨다. 대안적으로, 빔성형기(16)는 송신/수신 스위치를 통해 트랜스듀서(12)에 접속된다.
- <17> 송신 및 수신 부분들(18, 20)은 동일 장치에 형성되거나 별개로 형성된다. 송신 부분(18)은 송신 빔성형기이다. 수신 부분(20)은 수신 빔성형기이다.
- <18> 빔성형기(16)는 디지털이다. 디지털 빔성형을 위하여, 아날로그-대-디지털 컨버터들은 엘리먼트들로부터 나온 신호들을 샘플링하여 엘리먼트 데이터를 빔성형기(16)로 출력한다.
- <19> 빔성형기(16)는 주문형 집적 회로, 프로세서, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(field programmable gate array), 디지털 컴포넌트, 집적 컴포넌트, 이산 장치, 또는 이들의 결합이다. 일 실시예에서, 송신 부분(18)은 트랜지스터와 같은 복수 개의 펄스기 또는 파형 생성기, 및 증폭기를 포함한다. 송신 부분(18)은 트랜스듀서(12)의 상이한 엘리먼트들을 위한 전기 신호들을 생성한다. 전기 신호들은 하나 이상의 스캔 라인을 따라 음향 빔을 생성하기 위하여 상대적 크기 및 지연을 갖는다.
- <20> 일 실시예에서, 수신 부분(20)은 트랜스듀서 엘리먼트들로부터 수신된 전기 신호들을 상대적으로 지연시키고 지연된 신호들을 합산하기 위하여 복수 개의 지연기 및 하나 이상의 합산기를 포함한다. 증폭기들은 아포다이제이션(apodization)을 위해 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 지연기들이 채널 데이터를 저장하기 위한 메모리들로서 구현된다. 하나 이상의 메모리들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 2개의 메모리들이 엘리먼트들로부터의 데이터를 저장하고 빔성형을 위해 그러한 데이터를 관독하기 위하여 교환 방식(ping-pong fashion)으로 동작한다. 각각의 메모리는 전체 스캔을 위한 엘리먼트 데이터를 저장한다. 하나의 메모리가 저장하고 있을 때, 나머지 메모리는 출력하고 있다. 선택된 메모리 위치들로부터 메모리에서 데이터를 관독함으로써, 상이한 지연량들과 연관된 데이터가 제공된다. 동일 데이터가 상이한 스캔 라인들을 따라 수신 빔들을 순차적으로 형성하기 위해 사용될 수 있다. 다른 메모리들, 예를 들어, 길이에 기초하여 지연하기 위한 그리고/또는 버퍼들 안으로의 입력을 타이밍하기 위한 복수 개의 선입선출 버퍼들이 사용될 수도 있다.
- <21> 빔성형기(16)는 제어 파라미터들에 따라 동작한다. 제어 파라미터들은 스캔 포맷, 전체 영역을 스캐닝하는 빔들의 개수(빔 카운트), 스캔의 깊이, 펄스 반복 주파수, 샘플링 주파수(예를 들어, 아날로그-대-디지털 샘플링 레이트), 아포다이제이션 프로파일, 주어진 라인에 따른 초점 또는 진송들의 개수, 병렬 송신 및/또는 수신 빔들의 개수, 지연 프로파일, 파형 형태, 파형 주파수, 또는 빔성형기(16)에 의해 수행된 스캐닝의 다른 특성을 나타낸다. 각각의 송신 및 대응 수신, 일 영역의 스캔, 또는 다른 주기에 대하여, 새로운 제어 파라미터들이 로딩될 수도 있다. 예를 들어, 제어 파라미터들의 표가 빔성형기(16)로 다운로드되도록 사용된다. 다운로드될 제어 파라미터들은 사용자의 함수 또는 스캔 정보의 프로세서 선택으로서 선택된다. 대안적인 실시예들에서, 하나 이상의 파라미터들 또는 모든 파라미터들이 고정된다.
- <22> 스캐닝을 위해 파라미터를 로딩하는 것은 특정 개수의 클럭 사이클과 같은 시간이 걸린다. 스캔을 수행하는 것

은 또한 시간이 걸리는데, 예를 들어, 음향 에너지가 영역(14)의 가장 큰 깊이로 전파되어 에코들이 트랜스듀서(12)로 되돌아 올 시간이 걸린다. 구성에 따라, 상이한 시간 양이 영역(14)을 스캐닝하는데 필요할 수 있다. 예를 들어, 더 많은 빔 카운트, 더 큰 깊이, 더 낮은 펄스 반복 주파수, 송신 또는 수신 당 빔 개수, 또는 다른 제어 파라미터가 스캐닝에 더 많은 시간이 걸리게 할 수 있다.

- <23> 이미지 프로세서(22)는 프로세서, 검출기, 필터, 스캔 컨버터, 또는 이들의 결합이다. 일 실시예에서, 이미지 프로세서(22)는 B-모드 및/또는 도플러 검출기를 포함한다. 강도 및/또는 모션 정보가 수신 빔성형된 정보로부터 검출된다. 스캔 변환은 스캔 포맷으로부터 디스플레이 포맷으로 변환되는데, 예를 들어, 극 좌표 포맷으로부터 직교 좌표 포맷(Cartesian coordinate format)으로 변환된다. FPGA 또는 주문형 집적 회로와 같은 현재 공지된 임의의 이미지 프로세서(22) 또는 이후에 개발될 임의의 이미지 프로세서(22) 및/또는 이미지 프로세싱이 사용될 수 있다.
- <24> 디스플레이(24)는 비디오 카드, 비디오 버퍼, 프로세서, 회로, 액정 디스플레이, 모니터, CRT, 플라즈마 스크린, 프로젝터, 프린터, 이들의 결합, 또는 현재 공지된 다른 디스플레이 장치 또는 이후에 개발될 디스플레이 장치이다. 디스플레이(24)는 스캔 변환된 초음파 데이터를 수신하고 이미지를 디스플레이한다. 실시간 초음파 이미징을 위하여, 디스플레이(24)는 데이터의 프레임들을 수신하여, 각각 영역(14) 또는 그것의 중첩 부분들을 나타내는 초음파 이미지들의 시퀀스를 디스플레이한다. 초음파 이미지들의 시퀀스는 30Hz 또는 다른 레이트와 같은 프레임 레이트에서 생성된다. 상기 레이트는 시퀀스 동안 유지되거나 가변된다.
- <25> 일 실시예에서, 버퍼는 이미지 프로세서(22)로부터 출력된 스캔 변환된 초음파 데이터의 각각의 프레임을 저장한다. 비디오 프로세서는 수평 및/또는 수직 동기화 신호들에 응답하여 디스플레이 데이터의 라인들을 출력한다. 라인 동기화 신호들은 버퍼로부터 디스플레이를 하기 위하여 정보의 다음 행 또는 열의 판독을 트리거한다. 제 1 프레임 레이트는 동기화 신호에 응답한다. 더 빠른 비디오 라인 동기화 신호들은 더 빠른 프레임 레이트를 제공한다.
- <26> 디스플레이(24)는 상이한 프레임 레이트들에서 동작가능하다. 버퍼에서의 판독 또는 스크린으로의 판독을 위한 클럭은 프레임 레이트를 변경하도록 증가하거나 감소한다. 대안적으로 또는 부가적으로, 상이한 길이들의 유지 또는 지연은 모든 비디오 라인 동기화 신호 이후에 또는 이전에 지연되는 것과 같이, 판독 픽셀들, 라인들 또는 전체 프레임들 사이에서 제공된다. 다른 하드웨어 또는 소프트웨어 프로세스들이 프레임 레이트를 조정하기 위하여 사용될 수 있다.
- <27> 디스플레이(24)의 프레임 레이트는 빔성형기(16)의 동작 함수로서 조정된다. 예를 들어, 프레임 레이트는 스캔 레이트 또는 수신 빔성형을 위한 동작의 레이트에 대응하도록 조정된다. 스캔 레이트 및 비디오 프레임 레이트는 동일하게 설정되어, 이미지들은 이미지들을 위한 데이터가 획득되는 것과 동일한 레이트로 생성된다. 스캔 레이트의 절반 또는 두 배로 이미지들을 생성하는 것과 같이 다른 비율들이 사용될 수도 있다(예를 들어, 생성된 각각의 두 개의 이미지들에 대하여 영역(14)을 한 번 스캐닝함). 스캔 레이트가 더 느린 경우(예를 들어, 1/2 디스플레이 프레임 레이트), 동일한 이미지가 2번 생성될 수 있다.
- <28> 스캔 레이트는 제어 파라미터들로 빔성형기(16)를 구성하는 시간, 제어 파라미터들에 기초하여 송신 빔성형하는 시간, 및/또는 제어 파라미터들에 기초하여 수신 빔성형하는 시간을 포함한다. 예를 들어, 동일한 수신 데이터로부터 다수의 빔들을 순차적으로 형성하는 시간을 포함하여, 부가적이거나 상이한 또는 더 적은 개수의 컴포넌트들이 스캔 레이트에 포함될 수 있다. 스캔 레이트는 주어진 시간에 전체 영역을 나타내는 빔성형된 데이터의 프레임을 형성하기 위하여 모든 동작들을 수행하는 시간에 기초할 수 있다.
- <29> 제어 프로세서(26)는 일반 프로세서, 디지털 신호 프로세서, 주문형 집적 회로, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이, 디지털 회로, 이들의 결합, 또는 다른 현재 공지된 제어 프로세서나 이후에 개발될 제어 프로세서이다. 제어 프로세서(26)는 이미지 프로세서(22)와 별개이거나 동일하다. 일 실시예에서, 제어 프로세서(26)는 단일 장치이다. 다른 실시예들에서, 제어 프로세서(26)는 분배된 프로세서들과 같은 복수 개의 장치들을 포함한다. 제어 프로세서(26)는 예를 들어, 빔성형기(16)의 로딩 및 구성을 제어하는 제어 프로세서(16)와 같이 빔성형기(16)의 일부, 및/또는 비디오 프레임 레이트를 제어하는 제어 프로세서(26)와 같은 디스플레이(24)의 일부일 수 있다. 대안적으로, 제어 프로세서(16)는 빔성형 및/또는 비디오 제어 프로세서들을 제어한다.
- <30> 제어 프로세서(26)는 빔성형기 동작 타이밍을 결정하고, 비디오 프레임 레이트에 대한 빔성형기 동작을 스케줄링한다. 제어 파라미터들의 로딩, 송신 동작, 및 수신 동작이 스케줄링된다. 빔성형기 구성에 기초하여, 데이터의 일 프레임에 대한 영역(14)를 스캐닝하는데에 상이한 시간 양이 필요할 수 있다. 깊이, 빔 카운트 및 샘플

플링 주파수는 스캔을 완료하는데 필요한 시간 양을 증가시키거나 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 높은 샘플링 주파수가 지연 메모리를 과 구동할 수 있다. 따라서, 다수의 스캔들이 상이한 초점 깊이들(예를 들어, 근접 스캔(near scan) 및 원거리 스캔(far scan))을 사용하여 수행되어, 수신 부분(20)의 지연 메모리를 오버플로잉하지 않으면서 전체 영역(14)을 스캐닝한다. 또 다른 예로서, 60개의 스캔 라인들을 스캐닝하는 것은 100개의 스캔 라인들을 스캐닝하는 것보다 더 적은 시간이 걸린다. 또 다른 예에서, 10 cm까지 스캐닝하는 것으로 20 cm까지 스캐닝하는 것보다 더 적은 시간이 걸린다.

- <31> 비디오 프레임 레이트는 스캐닝 스케줄을 완료하는 시간을 고려하여 조정된다. 비디오 프레임 레이트는 스캔 레이트와 동일하거나 거의 동일하도록 조정된다. 대안적으로, 비디오 프레임 레이트는 스캔 레이트에 대하여 목적하는 비율에 있도록 조정된다.
- <32> 일 실시예에서, 스케줄링된 스캐닝 태스크들은 비디오 프레임 레이트에 대하여 스케줄링된다. 예를 들어, 제어 파라미터들은 한 라인의 비디오를 관독하기 위하여 하나의 시간 양으로 로딩될 수 있다(예를 들어, 비디오 라인 동기화 신호들 사이에서). 8개 또는 다른 개수의 라인들의 비디오는 하나의 이벤트에서 송신 및 수신할 시간의 양으로 관독될 수 있다. 하나의 이미지에 대해 수백 라인들의 데이터 및 대응하는 수백의 라인 동기화 신호들이 주어진 경우, 상이한 스캐닝 태스크들이 상이한 비디오 라인들과 함께 발생하도록 스케줄링된다. 스케줄링된 동작들은 하나 이상의 완전한 이미지들에 대한 충분한 라인들과 같이, 목적하는 개수의 비디오 라인들에서 전부의 완전한 스캔을 제공하기 위해 수행된다.
- <33> 일 실시예에서, 디스플레이(24)의 비디오 라인 신호가 제어 프로세서(26) 또는 빔성형기 제어기에 의한 인터럽트로서 수신된다. 이러한 인터럽트는 디스플레이의 라인 동기화에 스캐닝 동작을 고정(locking)시킨다. 스캐닝, 스캐닝 구성, 오버레이 비디오, 또는 다른 프로세스가 라인 동기화에 기초하여 발생하도록 스케줄링되고, 그래서 라인 동기화는 다음의 스캐닝 태스크를 트리거한다. 카운팅 클럭 펄스들 또는 빔성형기(16)에 의해 출력된 트리거들과 같은 다른 동기화 트리거들이 사용될 수도 있다. 예를 들어, 비디오 라인 동기화 신호가 스케줄에 있는 빔성형기 태스크들의 완료에 기초하여 트리거된다.
- <34> 메모리(28)는 그 내부에 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위하여 프로그래밍된 프로세서에 의해 실행될 수 있는 명령들을 나타내는 데이터를 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체이다. 본 명세서에서 논의된 프로세스, 방법 및/또는 기술을 구현하기 위한 명령들은 컴퓨터-판독가능 저장 매체 또는 메모리들, 예를 들어, 캐시, 버퍼, RAM, 착탈식 매체, 하드 드라이브 또는 다른 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 제공된다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 다양한 타입의 휘발성 및 비휘발성 저장 매체를 포함한다. 도면들에 도시되거나 본 명세서에 기술된 기능들, 작동들 또는 태스크들은 컴퓨터 판독가능 저장 매체 내에 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에 저장된 하나 이상의 명령 세트에 응답하여 실행된다. 기능들, 작동들 또는 태스크들은 특정 타입의 명령 세트, 저장 매체, 프로세서 또는 프로세싱 전략에 독립적이고, 단독으로 또는 결합하여 동작하는 소프트웨어, 하드웨어, 집적 회로, 펌웨어, 마이크로 코드 및 이와 유사한 것에 의해 수행될 수 있다. 마찬가지로, 프로세싱 전략들은 멀티프로세싱, 멀티태스킹, 병렬 프로세싱 및 이와 유사한 것을 포함할 수 있다.
- <35> 일 실시예에서, 명령들은 로컬 시스템 또는 원격 시스템에 의해 관독하기 위하여 착탈식 매체 장치 상에 저장된다. 다른 실시예들에서, 명령들은 컴퓨터 네트워크를 통한 전달 또는 전화 라인들 상의 전달을 위하여 원격 위치에 저장된다. 다른 실시예들에서, 명령들은 주어진 컴퓨터, CPU, GPU 또는 시스템 내에 저장된다. 다른 실시예에서, 메모리(28)는 하나 이상의 하우징들을 가진 핸드헬드 초음파 시스템 내에 존재한다. 핸드헬드 초음파 시스템은 빔성형기(16) 및 디스플레이(24)를 포함한다.
- <36> 도 2는 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위한 방법을 보여준다. 본 방법은 도 1의 시스템(10), 하나 이상의 하우징을 가진 핸드헬드 시스템, 또는 다른 시스템에 의해 구현된다. 예를 들어, 방법, 동기화, 스케줄링 또는 다른 작동들은 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이들에 구현된 주문형 디지털 로직으로 수행된 신호 프로세싱이다. 본 방법은 도시된 순서 또는 상이한 순서로 수행된다. 부가적이거나 상이한 단계 또는 더 적은 개수의 단계들이 수행될 수도 있다.
- <37> 단계(40)에서, 일 영역이 초음파로 스캐닝된다. 스캐닝하기 위하여, 제어 파라미터들의 값들이 단계(42)에서 로딩되거나 계산된다. 제어 파라미터들은 깊이, 스캔 포맷, 빔들의 개수, 샘플링 주파수, 펄스 반복 주파수, 초점 영역들, 이들의 결합, 또는 다른 프로그래밍가능 빔성형 특성을 나타낸다. 하나 이상의 특성이 고정되거나 프로그래밍가능하지 않을 수 있다.
- <38> 제어 파라미터들에 대한 값들을 로딩한 이후에, 하나 이상의 송신 이벤트들이 단계(44)에서 수행된다. 송신 이

벤트는 전기 신호들의 생성을 포함한다. 전기 신호들은 트랜스듀서에 의해 음향 에너지로 변환된다. 제어 파라미터들에 기초하여, 음향 에너지는 하나 이상의 빔들을 형성한다. 평면파 또는 발산파가 다른 실시예들에서 형성될 수 있다.

- <39> 하나 이상의 수신 이벤트들이 단계(46)에서 수행된다. 단계(44)의 송신 빔 또는 빔들에 응답하여, 에코들이 트랜스듀서 상에 충돌한다. 수신 이벤트에서, 에코들은 엘리먼트들에 의해 전기 신호들로 변환된다. 전기 신호들은 빔성형된다. 상대적인 지연들 및/또는 아포다이제이션이 적용되어 데이터가 합산된다. 하나 이상의 수신 빔들을 나타내는 데이터가 동일한 전기 신호들로부터 형성된다.
- <40> 전체 영역을 스캐닝하기 위하여, 송신 및 수신 이벤트들이 반복될 수 있다. 대안적으로, 평면파가 전송되고, 모든 수신 빔들 또는 수신 빔들의 그룹들이 각각의 송신에 응답하여 형성된다. 후속적인 송신 및 수신 이벤트들에 대하여, 동일한 파라미터들이 제어 파라미터들의 추가 로딩없이 사용될 수 있다. 대안적으로, 새로운 파라미터들이 각각의 빔, 빔들의 그룹, 또는 스캔의 부분에 대해 계산되거나 로딩된다. 단계(40)의 스캐닝은 이벤트들의 스케줄에 따라 수행된다. 스케줄은 일 영역을 스캐닝하기 위하여 필요한 로딩, 송신 및 수신을 포함한다. 상기 영역은 이미지를 생성하기 위한 전체 2차원 또는 3차원 영역이다. 대안적으로, 스케줄링은 스캐닝될 전체 영역보다 작은 하위-영역들에 대하여 수행된다. 스케줄은 예를 들어, 사용자가 수행될 상이한 스캐닝(예를 들어, 상이한 깊이)을 지시할 때까지 스캔들의 시퀀스에 대하여 반복될 수 있다.
- <41> 단계(56)에서, 이미지들이 초음파 정보로 생성된다. 빔성형된 초음파 데이터가 검출되거나 스캔 변환되거나, 그렇지 않으면 이미지 데이터로 형성된다. 이미지 데이터는 디스플레이를 위해 출력된다. 실시간 동작을 위하여, 단계(40)의 스캐닝 및 단계(56)의 디스플레이는 거의 동시에 일어난다. 제어 파라미터들을 로딩하는 것에 대한 지연 및 중단이 실질적으로 데이터 프로세싱에 대해 고려된다. 빔성형된 데이터의 프레임들이 단계(40)에서의 스캐닝에 의해 순차적으로, 그리고 거의 연속하게 획득된다. 이미지 프로세싱 이후의 데이터 프레임들은 단계(56)의 디스플레이에 있어 이미지들로서 순차적으로 그리고 거의 연속적으로 디스플레이된다. 시퀀스의 디스플레이는 일정한 또는 가변 프레임 레이트로 발생한다.
- <42> 이미지들의 프레임 레이트는 단계(48)의 스캐닝에 동기화된다. 단계(56)에서의 디스플레이의 프레임 레이트가 조정된다. 조정은 예를 들어, 단계(40)에서의 스캐닝의 로딩, 생성 및 수신 빔성형을 수행하는 시간과 같이 스캔 또는 음향 레이트에 기초한다. 디스플레이 프레임 레이트는 스케줄링된 빔성형 활동들의 함수이다. 디스플레이 프레임 레이트는 주어진 스캐닝 구성 및 예상되는 스캔 레이트에 대해 설정될 수 있고, 스캔 레이트에서의 변동에도 불구하고 동일하게 유지된다. 대안적으로, 스캔 레이트가 가변됨에 따라, 디스플레이 프레임 레이트 또한 가변된다.
- <43> 단계(50)에서, 스캐닝 동작들이 스케줄링된다. 스케줄은 단계(40)의 스캐닝에 앞서 그리고/또는 사용자 입력에 응답하여 계산되거나 결정된다. 스케줄은 수행될 스캐닝 및 스캐닝을 수행하기 위하여 사용되는 하드웨어에 기초한다. 상기 영역의 스캐닝을 완료할 시간 양이 결정된다. 시간 양은 단계(42)에서의 제어 파라미터들의 로딩, 단계(44)에서의 송신 및/또는 단계(46)에서의 수신을 포함한다.
- <44> 스케줄은 스캐닝을 위해 일어날 여러 동작들을 포함한다. 각각의 동작을 위해 필요한 시간 양은 알려져 있거나 계산될 수 있다. 예를 들어, 송신 및 수신을 위한 시간 양은 적어도 부분적으로 스캐닝될 깊이에 기초하여 계산된다. 제어 파라미터들에 대한 로딩 시간은 하드웨어 설계로부터 미리 결정될 수 있거나, 추정된다. 스캔 포맷이 주어진 경우, 형성될 빔의 개수가 결정되거나 알려져 있다. 동일 주파수는 하위-영역들(예를 들어, 각각의 스캔 라인에 대한 이중 초점 존)의 다수 스캐닝을 지시할 수 있다. 도플러 이미징은 동일한 스캔 라인들의 다수 스캔을 요구할 수 있다. 스캔을 완료할 동작들이 결정된다.
- <45> 동작들은 시퀀스로 제공되고 시간에 기초하여 스케줄링된다. 사이클, 클럭 카운트 또는 시간과 같은 임의의 부분이 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 동작들은 각각의 비디오 라인을 디스플레이하기 위한 시간에 기초하여 또는 디스플레이 동기화 신호들 사이에서 분할된다.
- <46> 단계(54)에서, 비디오 또는 디스플레이 프레임 레이트가 스캔 레이트로 설정되거나 스캔 레이트에 매핑된다. 스케줄은 스캔을 완료할 시간을 나타낸다. 스캔 레이트는 시간으로부터 결정된다. 스캔을 완료할 시간은 스케줄로부터 결정된다. 디스플레이의 프레임 레이트는 스캔 레이트와 동일하게 설정된다. 디스플레이 프레임 레이트는 단계(40)의 스캐닝을 수행하기에 충분한 시간에 대응하도록 또는 그러한 충분한 시간을 제공하도록 설정된다. 이미지들은 전체 영역으로 이루어진다. 전체 영역에 대한 데이터를 제공하는 스캔이 음향 스캔 레이트에서 반복적으로 수행된다. 디스플레이 프레임 레이트는 음향 스캔 레이트와 동일하거나 거의 동일하도록 조정

된다.

- <47> 실시간 동작을 위하여, 디스플레이에는 데이터의 프레임들이 획득되는 레이트로 데이터의 프레임들이 제공된다. 여분의 버퍼링 또는 스캔 레이트의 변경이 회피될 수 있다. 디스플레이 프레임 레이트보다 스캔 레이트가 시스템 동작의 레이트를 결정한다.
- <48> 대안적인 실시예들에서, 음향 스캔 레이트는 디스플레이 프레임 레이트와 상이하다. 디스플레이 프레임 레이트는 음향 스캔 레이트의 함수이거나, 음향 스캔 레이트의 2배, 또는 다른 정수배일 수 있다. 예를 들어, 동일한 이미지가 이후에 디스플레이되는 이미지들에 이미징될 전체 영역을 스캐닝하기에 충분한 시간을 제공하기 위하여 2번 이상 디스플레이된다. 만약 스캔 레이트가 18 Hz이나, 최저의 허용가능한 디스플레이 프레임 레이트가 20Hz이라면, 디스플레이 프레임 레이트는 36Hz로 설정된다. 스캔 레이트의 2배에서, 가장 새로이 이용가능한 이미지들이 이용가능할 때 디스플레이되나, 각각은 연속하여 2번 디스플레이된다.
- <49> 동기화는 스케줄의 함수 또는 스케줄을 완성할 시간으로서 비디오 타이밍을 설정함으로써 제공된다. 일 실시예에서, 스케줄링된 태스크들은 비디오 라인 동기화 신호들에 대응하는 단계들로 분할된다. 각각의 태스크는 출력될 하나 이상의 비디오 라인들에 대한 시간을 사용한다. 프로세서는 비디오 라인 신호들에 기초하여 음향 스캐닝 태스크들을 구현한다. 각각의 비디오 라인 신호로서, 또는 특정 개수의 비디오 라인 신호들의 카운트가 수신된 이후에, 스케줄의 다음 태스크가 구현된다. 대안적인 실시예들에서, 스캐닝 및 디스플레이는 레이트들의 설정을 제외하고 더 이상 동기화되지 않는다.
- <50> 본 발명이 여러 실시예들을 참조하여 앞서 기술된 반면, 다수의 변형예들 및 개선예들이 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 이루어질 수 있음을 이해하여야 한다. 따라서, 전술한 상세한 설명은 제한으로서 간주되는 것이 아니라 예시로서 간주되어야 하고, 이하의 청구범위가 모든 균등물들을 포함하여 본 발명의 개념 및 범위를 한정하는 것으로 의도된다.

<51>

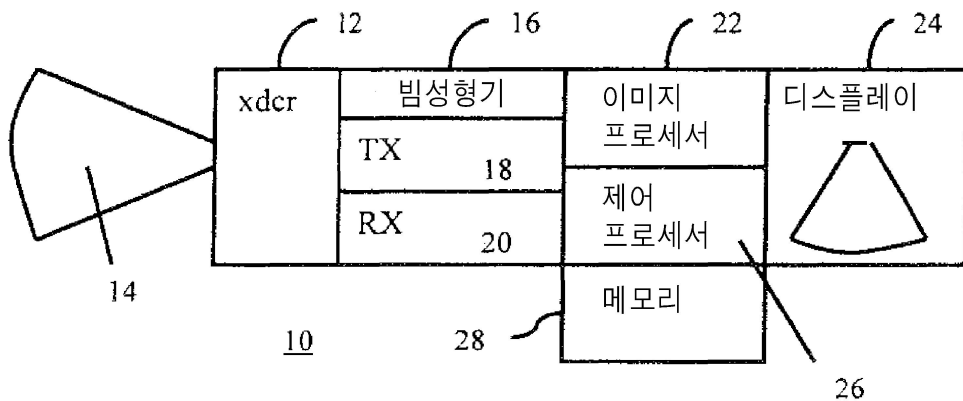
도면의 간단한 설명

<52> 도 1은 실시간 스캐닝 및 이미지의 디스플레이를 위한 초음파 이미징 시스템의 일 실시예에 대한 블록 다이어그램이다.

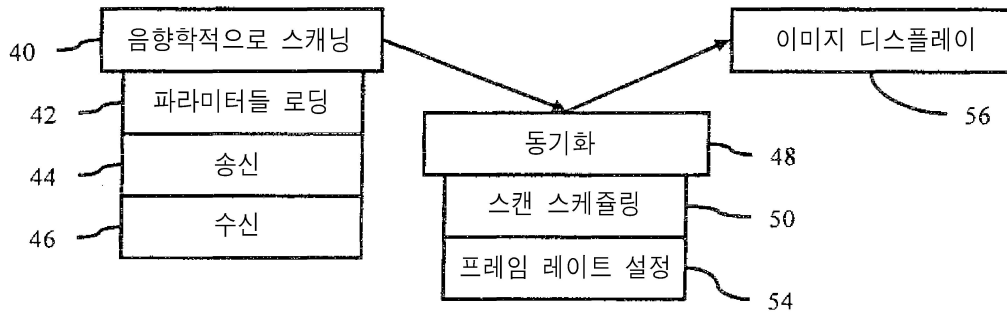
<53> 도 2는 실시간 스캐닝 및 초음파 이미지들의 디스플레이를 위한 방법에 관한 일 실시예를 보여주는 흐름도이다.

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	医疗诊断超声波扫描和视频同步		
公开(公告)号	KR1020090006758A	公开(公告)日	2009-01-15
申请号	KR1020080066610	申请日	2008-07-09
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	WILLSIE TODD D 윌시토드디 DERBY JR WILLIAM M 더비윌리엄엠주니어		
发明人	윌시,토드디. 더비,윌리엄엠.주니어		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/5208 G01S15/8909 G01S7/52034 G01S7/52046		
代理人(译)	基姆, 我喜 JEONG, HYUN JU LEE, SI YONG		
优先权	11/827761 2007-07-12 US		
其他公开文献	KR101533566B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

实时扫描40和图像显示器24被同步用于超声成像。确定用于获取超声数据帧的扫描(40)扫描速率要求(48)。根据扫描(40)速率调整成像的视频速率。

