(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
A61B 8/00

(11) 공개번호 특2002-0064333
(43) 공개일자 2002년08월07일

(21) 출원번호 10-2002-7007229
(22) 출원일자 2002년06월07일
번역문 제출일자 2002년06월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/30956
(86) 국제출원출원일자 2001년10월02일
(87) 국제공개번호 WO 2002/31530
(87) 국제공개일자 2002년04월18일

(81) 지정국 국내특허 : 중국, 인도, 대한민국,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터어키,

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00308668 2000년10월10일 일본(JP)

(71) 출원인 지이 메디컬 시스템즈 글로발 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 워케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000

(72) 발명자 하시모토히로시
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127
다나카고우
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127
안자이데루오
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127
간노겐
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 초음파 촬상 장치와 다음 스캐닝 시작 시간 표시 방법

요약

초음파 촬상 장치는 다음 스캐닝 시작 시간까지 지속되는 유예 시간 길이를 막대 그래프 또는 그와 유사한 것으로 표시하고, 그것에 의해 간헐적 스캐닝을 수행하는 조작자의 의무를 완화시켜 준다.

명세서

기술분야

본 발명은 초음파 촬상 장치(ultrasonic imaging apparatus)에 관한 것으로, 구체적으로는 초음파를 이용해 피검체 내부를 스캐닝하고 초음파의 반사파를 수신하는 초음파 송/수신 동작을 두 동작 사이에 위치한 기설정 휴지 주기로 반복적 그리고 간헐적으로 실행하는 초음파 촬상 장치에 관한 것이다.

배경기술

초음파 촬상은 피검체의 토모그래픽(tomographic) 이미지를 생성하도록 피검체 내부에 방사된 초음파의 반사파를 활용하고 B 모드 결과 이미지를 디스플레이한다. 그것은 또한 혈류 또는 그와 비슷한 동적 상태의 이미지를 생성하도록 초음파의 반사파 도플러 시프트(Doppler shift)를 활용하고 칼러 도플러 결과 이미지를 디스플레이 한다.

반사파의 크기(magnitude)를 올릴 필요가 있을 경우, 관심 영역(region of interest)은 혈류를 활용하는 조영제로 채워진다. 조영제는 몇 ㎛의 직경을 갖는 미세한 기포 덩어리이다.

조영제는 초음파에 의해 충돌되었을 때 용해되고 그 이후로는 반사파를 생성하지 않으므로 다음의 스캐닝은 촬상 부분이 조영제로 다시 채워지도록 시간 조절되어 수행된다.

이러한 이유로, 조영제 사용을 기초로 한 초음파 촬상은 각 사이클(cycle)에서 수 초에서 수십 초의 휴지 기간을 갖는 간헐적 스캐닝을 한다. 각 스캐닝에 의해 생성된 토모그래픽 이미지는 정지 영상으로 디스플레이되고, 각 스캔 촬상에서 수정(revise)된다.

간헐적인 스캐닝 동작에서, 초음파 촬상 장치의 조작자는 초음파 프로브를 다음 스캐닝에 앞서 피검체의 촬상 부분에 위치시키고 유지해야한다. 조작자가 간헐적인 스캐닝의 휴지 기간동안 가만히 유지하기란 어려운 일이다.

발명의 개요

따라서 본 발명의 목적은 간헐적인 스캐닝 동작에 있어서 조작자의 임무를 완화시켜주는 초음파 촬상 장치를 달성하는 것이다.

위에서 언급한 문제를 해결하기 위한 본 발명은 초음파를 이용해 피검체 내부를 스캐닝하고 초음파를 수신하는 초음파 송/수신 동작을 두 동작 사이에 위치한 기설정 휴지 주기로 반복적 그리고 간헐적으로 실행하는 초음파 송/수신 수단과, 수신 반사파를 기초로 하여 이미지를 생성하는 촬상 수단과, 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 수단과, 다음 스캐닝까지 지속되는 유예 시간의 길이(length of preceding time)를 알려주는 통지 수단을 포함하는 초음파 촬상 장치이다.

본 발명에 따르면, 다음 스캐닝 시작 시간까지의 유예 시간 길이가 통지되어, 조작자는 초음파 송/수신 시작 시간을 정확히 예상할 수 있고 그 때까지 대기 할 수 있고 쉴 수 있다.

유예 시간 길이를 그래프로 디스플레이 함으로써, 조작자는 유예 시간 길이를 아날로그 방식으로 인식할 수 있다.

유예 시간 길이를 색상으로 디스플레이 함으로써, 조작자는 유예 시간 길이를 단계적으로 인식할 수 있다.

유예 시간 길이를 음향적으로 디스플레이 함으로써, 조작자와 테스트 중에 있는 사람 둘 모두가 유예 시간 길이를 인식할 수 있다.

위에서 언급한 문제를 풀기 위해 다른 관점에서 본 본 발명은 초음파를 이용해 피검체 내부를 스캐닝하고 초음파의 반사파를 수신하는 초음파 송/수신 동작을 두 동작 사이에 위치한 기설정 휴지 주기로 반복적 그리고 간헐적으로 실행하

는 것과, 수신 신호파를 기초로 한 이미지를 생성하고 그 이미지를 디스플레이하는 것과, 다음 스캐닝 시작 시간까지 지속되는 유예 시간 길이를 통지하는 것을 특징으로 하는 초음파 촬상 방법이다. 이 관점에서의 본 발명은 위에서 언급한 것과 같이 동일한 효과를 얻을 수 있다.

그러므로, 본 발명은 간헐적인 스캐닝을 수행함에 있어서 조작자의 의무를 완화시켜주는 초음파 촬상 장치를 달성하는 것이다.

본 발명의 또다른 목적과 이점은 첨부하는 도면에 도시되어 있듯이 후속하는 본 발명의 바람직한 실시예의 설명에서 잘 나타나져 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예인 장치의 블럭도,

도 2는 도 1에 도시된 장치의 송/수신부의 블럭도,

도 3은 도 1에 도시된 장치에 의한 음파 빔 스캐닝의 개략도,

도 4는 도 1에 도시된 장치에 의한 음파 빔 스캐닝의 개략도,

도 5는 도 1에 도시된 장치에 의한 음파 빔 스캐닝의 개략도

도 6은 도 1에 도시된 장치의 B 모드 처리부의 블럭도,

도 7은 도 1에 도시된 장치의 도플러(Doppler) 처리부의 블럭도,

도 8은 도 1에 도시된 장치의 이미지 처리부의 블럭도,

도 9는 도 1에 도시된 장치의 디스플레이부의 디스플레이 예를 도시하는 개략도,

도 10은 도 1에 도시된 장치의 작동 흐름도,

도 11은 도 1에 도시된 장치의 디스플레이부의 디스플레이 예를 도시하는 개략도,

도 12는 유예 시간 디스플레이 이미지의 예를 도시하는 개략도,

도 13은 유예 시간 디스플레이 이미지의 예를 도시하는 개략도,

도 14는 본 발명의 실시예인 장치의 블럭도.

발명의 상세한 설명

본 발명의 일 실시예가 도면을 참조하여 상세하게 설명될 것이다. 도 1은 본 발명의 실시예인 초음파 촬상 장치를 블럭도로 도시하고 있다. 이 장치의 배열은 본 발명의 장치를 실시예로서 도시하고 있다.

도 1에 도시된 것처럼, 이 장치는 초음파 프로브(2)를 포함한다. 초음파 프로브(2)는 다수의 초음파 변환기(도시되지 않음)의 어레이를 가지고 있다. 각각의 초음파 변환기는 압전 물질, 예를 들어 PZT(티타늄(Ti) 산 지르코늄(Zr) 산)로 이루어진다. 초음파 프로브(2)는 피검체(4)와 접촉하도록 조작자에 의해 사용된다. 피검체(4)는 조영제(42)가 혈류를 활용하여 미리 투여된 관심 영역을 가지고 있다.

초음파 프로브(2)는 송/수신부(6)에 연결되어 있다. 송/수신부(6)는 구동 신호를 초음파 프로브(2)에 공급하고, 그리고 난 후 초음파 프로브(2)는 초음파를 송신 한다. 송/수신부(6)는 초음파 프로부(2)에 의해 수신된 반사 신호를 수신한다.

도 2는 송/수신부(6)를 블럭도로 도시하고 있다. 도면에 도시되었듯이, 송/수신부(6)는 송신 타이밍 발생 유닛(602)을 포함하고 있다. 송신 타이밍 발생 유닛(602)은 송신 타이밍 신호를 주기적으로 발생하고 그 신호를 송신 빔포머(beamformer)(604)에 공급한다. 송신 타이밍 신호는 나중에 설명될 제어부(18)에 의해 제어된 주기를 가지고 있다.

송신 빔포머(604)는 송신을 하기 위해 빔포밍(beamformimg)을 수행하고, 송신 타이밍 신호를 기초로 하여 규정된 방위(azimuth)의 초음파 빔을 만들어내는 빔포밍 신호를 생성한다. 빔포밍 신호는 방위에 대응하는 시간차를 가지고 있는 다수의 구동 신호로 구성된다. 빔포밍은 나중에 설명될 제어부(148)에 의해 제어된다. 송신 빔포머(604)는 송신 빔포밍 신호를 송/수신 전환 유닛(606)에 공급한다.

송/수신 전환 유닛(606)은 빔포밍 신호를 초음파 전환기 어레이에 공급한다. 초음파 변환기 어레이에 있어서, 송신 개구(apertures)로 구성된 초음파 변환기는 구동 신호의 시간차에 대응하는 위상차를 갖는 초음파를 생성한다. 이러한 초음파의 파두 구성(wave front composition)을 기반으로하여, 소정 방위의 라인을 따르는 초음파 빔이 만들어진다.

송/수신 전환 유닛(606)은 수신 빔포머(610)에 연결되어 있다. 송/수신 전환 유닛(606)은 초음파 전환기 어레이의 수신 개구에 의해 수신된 반사 신호를 수신 빔포머(610)에 공급한다. 송신 음파 빔에 대응하여 수신하기 위해 빔포밍을 수행하는 수신 빔포머(610)는 수신된 반사파 사이에서 그들의 위상을 조정하도록 시간차를 만들고, 후속하여 소정 방위의 음파 빔을 따라 반사 수신 신호를 형성하도록 반사파를 합한다. 수신 빔포밍은 나중에 설명될 제어부(18)에 의해 제어된다.

초음파 빔의 송신은 송신 타이밍 발생 유닛(602)에 의해 생성된 송신 타이밍 신호에 응답하여 소정의 시간 간격으로 반복적으로 일어난다. 빔 송신과 동기(synchronism)하여, 송신 빔포머(604)와 수신 빔포머(610)는 소정 단계에서 음파 빔의 방위를 변경한다. 그 결과로, 음파 빔은 피검체 내부를 연속해서 스캔한다. 이런 배치를 갖는 송/수신부(6)는 도 3에 예로 도시된 것처럼 스캔닝을 수행한다. 특히, 그것은 방사점(200)으로부터 Z 방향으로 확장되는 음파 빔(202)의 θ방향을 따라 2 차원 부채꼴 영역(206)을 스캔하고, 소위 말하는 부채꼴 모양 스캐닝을 수행한다.

송신과 수신 개구가 초음파 변환기 어레이의 일 부분으로서 형성될 경우, 개구는 어레이를 따라 연속해서 이동되고, 도 4의 예에서 도시된 것처럼 스캐닝을 수행한다. 특히, 방사점(200)으로부터 Z 방향으로 확장하는 음파 빔(202)은 직선의 궤적(204)을 따라 이동하면서 2 차원 직사각형 영역(206)을 X 방향으로 스캔하고, 소위 말하는 선형 스캐닝을 수행한다.

초음파 변환기 어레이가 초음파 송신 방향으로 향한 원호를 따라 배치된 볼록 어레이(convex array)일 경우, 선형 스캐닝과 유사한 음파 빔 기반 스캐닝이 도 5에서 예로 도시된 것처럼 아치형의 궤적(204)을 따라 음파 빔(202)의 방사점(200)을 θ방향을 따라 이동하여 2 차원 부채꼴 모양 영역(206)을 스캔하는 것이 분명히 가능하고, 소위 말하는 볼록 스캐닝을 수행한다.

상술한 스캐닝은 제어부(18)의 제어하에 연속적으로 또는 간헐적으로 일어난다. 간헐적인 스캐닝은 수 초에서 수십 초의 간격을 가지고 있다. 초음파 프로브(2)를 포함하고 있는 장치의 일부, 송/수신부(6) 그리고 제어부(18)는 본 발명의 초음파 송/수신 수단의 실시예이다.

송/수신부(6)는 B 모드에 연결되어 있다. 송/수신부(6)에 의해 방출된 각각의 음파 빔의 반사 수신 신호는 B 모드 처리부(10)와 도플러 처리부(12)에 공급된다.

B 모드 처리부(10)은 B 모드 이미지 데이터를 생성하는 기능을 한다. B 모드 처리부(10)는 도 5에 도시된 것처럼 대수 증폭 유닛(logarithmic amplify unit)(102)과 포락선 검파 유닛(104)을 포함하고 있다. B 모드 처리부(10)는 그것의 포락선 검파 유닛(104)을 이용해 반사 수신 신호에 대한 대수 증폭을 수행하고 그것의 포락선 검파 유닛(104)을 이용해 증폭된 신호에 대한 포락선 검파를 수행하고, 음파 빔상의 각각의 반사 점에서 반사파의 크기를 나타내는 신호를 생성하며, A-범위 신호의 진폭을 광도(luminous intensity) 값으로 샘플링 함으로써 B 모드 이미지 데이터를 생성한다.

도플러 처리부(12)는 도플러 이미지 데이터를 생성하는 기능을 한다. 도플러 이미지 데이터는 나중에 설명될 유속 데이터, 분산 데이터, 파워 데이터를 포함하고 있다.

도플러 처리부(12)는 도 7에 도시된 것처럼 직교 검파 유닛(120), MTI(Moving Target Identification) 필터(122), 자기 상관 계산 유닛(124), 평균 유속 계산 유닛(126), 분산 계산 유닛(128)과 파워 계산 유닛(130)을 가지고 있다.

도플러 처리부(12)는 그것의 직교 검파 유닛(120)을 이용해 반사 수신 신호에 대한 직교 검파를 수행하고, 그것의 MTI 필터(122)를 이용해 반사 신호의 도플러 시프트를 계산하는 MTI 처리를 수행한다. 도플러 처리부(12)는 또한 자기 상관 계산 유닛(124)을 이용해 MTI 필터(122)의 출력 신호에 대한 자기 상관 계산을 수행하고, 그것의 평균 유속 계산 유닛(126)을 이용해 자기 상관 계산의 결과로부터 평균 유속 V를 계산하며, 그것의 분산 계산 유닛(128)을 이용해 자기 상관 계산의 결과로부터 유속의 분산 V를 계산하고, 그것의 파워 계산 유닛(130)을 이용해 자기 상관 계산의 결과로부터 도플러 신호의 파워 PW를 계산하다. 이하 본 명세서에서는, 평균 유속은 간단히 유속이라 불릴 것이고, 유속의 분산은 간단이 분산이 불릴 것이며, 도플러 신호의 파워는 간단히 파워라 불릴 것이다.

도플러 처리부(12)는 유속 V, 분산 T, 피검체(4)내에서 움직이는 반사 소스(source)의 파워 PW를 나타내는 각각의 음파 빔의 데이터를 생성한다. 그 데이터는 음파 빔상의 각각의 픽셀의 유속, 분산, 파워를 나타낸다. 유속은 음파 빔 방향에 있는 성분을 나타내는데, 초음파 프로브로부터 다가오는 또는 멀어지는 방향성이 구별된다.

B 모드 처리부(10)과 도플러 처리부(12)는 이미지 처리부(14)에 연결되어 있다. 이미지 처리부(14)는 B 모드 처리부(10)와 도플러 처리부(12)에 의해 각각 제공된 데이터에 기반을 둔 B 모드 이미지와 도플러 이미지를 형성한다. B 모드 처리부(10), 도플러 처리부(12)와 이미지 처리부(14)를 포함하는 배치는 본 발명의 이미지 형성 수단의 실시예이다.

이미지 처리부(14)는 도 8에 도시된 것처럼 중앙 처리 유닛(CPU)(140)을 가지고 있다. CPU(140)는 버스(142)에 의해 주 메모리(144), 외부 메모리(146), 제어기 인터페이스(148), 입력 데이터 메모리(152), 디지털 스캔 변환기(DSC), 이미지 메모리(156), 디스플레이 메모리(158)에 연결되어 있다.

외부 메모리(146)는 CPU(140)에 의해 실행되는 프로그램을 저장한다. 외부 메모리(146)는 프로그램을 실행할 때 CPU(140)에 의해 사용되는 다양한 데이터 또한 저장한다.

CPU(140)는 외부 메모리(146)로부터 프로그램을 주 메모리(144)에 로드(load)하고, 촬상 처리를 수행하도록 프로그램을 실행한다. 외부 메모리(146)에 저장된 프로그램이 CPU(140)에서 실행되어 정보 디스플레이 기능을 달성한다. 프로그램이 실행되는 동안, CPU(140)은 나중에 설명될 제어부(18)와 제어 인터페이스(148)에 의하여 제어 신호를 처리한다.

각각의 음파 빔에 대한 B 모드 처리부(10)와 도플러 처리부(12)에 의해 제공된 B 모드 이미지 데이터와 도플러 이미지 데이터는 입력 데이터 메모리(152)에 저장된다. 입력 데이터 메모리(152)에 있는 데이터는 DSC(154)에 의해 스캔 변환이 되고 이미지 메모리(156)에 저장된다. 이미지 메모리(156)에 있는 데이터는 디스플레이 메모리(158)에 로드되고, 그리고 난 후 디스플레이부(16)에 공급된다.

디스플레이 메모리(158)에는 나중에 설명될 유예 시간 통보 이미지(preceding time indication image)가 CPU(140)에 의해 더 기록된다. 따라서, 디스플레이부(16)는 이미지 메모리(156)로부터의 이미지에 더하여 유예 시간 통보 이미지를 수신한다.

이미지 처리부(14)는 디스플레이부(16)에 연결되어 있다. 디스플레이부(16)에는 이미지 처리부(14)로부터의 이미지 신호가 공급되고, 그 결과 그것은 그 신호에 기초한 도화(picture)을 디스플레이 한다. 디스플레이부(16)는 칼러 도화를 디스플레이할 수 있는 음극선 관(CRT)을 가지고 있는 그래픽 디스플레이 유닛이다. 디스플레이부(16)는 본 발명의 디스플레이 수단의 실시예이다. 그것은 또한 본 발명의 통지 수단의 실시예이다.

전술한 송/수신부(6), B 모드 처리부(10), 도플러 처리부(12), 이미지 처리부(14) 그리고 디스플레이부(16)는 제어부(18)에 연결되어 있다. 제어부(18)는 이러한 부(section)들에게 제어 신호를 공급함으로써 이러한 부들을 제어할 수 있다. 제어부(18)은 제어된 부로부터의 다양한 정보 신호의 입력을 가지고 있다. B 모드 조작과 도플러 모드 조작은 제어부(18)의 제어하에서 일어난다.

제어부(18)는 조작부(20)에 연결되어 있다. 조작부(20)는 시기 적절한 명령과 정보를 제어부(18)에 입력하기 위해 조작자에 의해 조작된다. 조작부(20)는 예를 들어 키보드, 포인팅 장치 그리고 다른 조작 장치를 갖춘 조작 패널(panel)이다.

이 장치의 촬상 동작이 설명될 것이다. 먼저 조영제 투여 없는 연속 스캐닝이 설명될 것이다. 조작자는 초음파 프로브(2)를 가져와서 피검체의 의도한 부분에 접촉을 하고, 예를 들어 B 모드와 도플러 모드 둘 다를 커버하는 촬상 동작을 수행하도록 조작부(20)를 조작한다. B 모드 촬상과 도플러 모드 촬상은 제어부(18)의 제어하에서 타임 슬라이스(time slice)를 기초로하여 일어난다. 특히, 예를 들어, B 모드와 도플러 모드에 대한 스캐닝은 소정 수의 도플러 모드 스캐닝에서 하나의 B 모드 스캐닝이 이루어지는 식의 비율로 일어난다.

B 모드에서, 송/수신부(6)는 초음파 프로브(2)가 피검체(4)를 스캔하고 각각의 반사 음파 빔을 수신하도록 작동한다. B 모드 처리부(10)는 그것의 대수 증폭 유닛(102)을 이용해 송/수신부(6)에 의해 제공된 반사 수신 신호를 증폭하고 그것의 포락선 검파 유닛(104)을 이용해 A-범위 신호를 생성하도록 포락선 검파를 실행하여, 그 신호에 기초한 각각의 음파 빔에 대한 B 모드 이미지 데이터를 생성한다.

이미지 처리부(14)는 B 모드 처리부(10)에 의해 제공된 각각의 음파 빔의 B 모드 이미지 데이터를 입력 데이터 메모리(152)에 저장한다. 그 결과로, B 모드 이미지 데이터에 대한 음파 빔 데이터 공간이 입력 데이터 메모리(152)에 형성된다.

도플러 모드에서, 송/수신부(6)는 초음파 프로브(2)가 피검체(4)를 스캔하고 각각의 반사 음파 빔을 수신하도록 작동한다. 이 작동에서, 각각의 음파 빔에 대해 초음파 송신과 수신이 다수 회 일어난다.

도플러 처리부(12)는 그것의 직교 검파 유닛(120)을 이용해 반사 수신 신호에 대한 직교 검파를 실행하고, 그것의 MTI 필터(122)를 이용해 MTI 처리를 실행하며, 자기 상관 계산 유닛(124)를 이용해 자기 상관을 계산한다. 도플러 처리부(12)는 그것의 유속 계산 유닛(126)을 이용해 자기 상관 결과로부터 유속 V를 계산하고, 그것의 분산 계산 유닛(128)을 이용해 분산 T를 계산하며, 그것의 파워 계산 유닛(130)을 이용해 파워 PW를 더 계산한다. 이러한 계산된 값들은 유속, 분산 그리고 각각의 픽셀과 각각의 음파 빔의 반사 소스의 파워를 나타내는 데이터가 된다.

이미지 처리부(14)는 도플러 처리부(12)에 의해 제공된 각각의 픽셀과 각각의 음파 빔의 도플러 이미지 데이터를 입력 데이터 메모리(152)에 저장한다. 그 결과로, 각각의 도플러 이미지 데이터 조각에 대한 음파 빔 데이터 공간이 입력 데이터 메모리(152)에서 형성된다.

CPU(140)는 그것의 DSC(154)를 이용해 입력 데이터 메모리(152)에 있는 B 모드 이미지 데이터와 도플러 이미지 데이터에 대한 스캔 변환을 실행하고, 그 결과 데이터를 이미지 메모리(156)에 기록한다.

이 경우에 있어서, 도플러 이미지 데이터는 유속 V와 분산 T의 결합인 유속 분포 이미지 데이터와, 파워 PW 또는 파워 PW와 분산 T의 결합을 이용한 파워 도플러 이미지 데이터인 분산을 가진 파워 도플러 이미지 데이터와, 분산 T를 이용한 분산 이미지 데이터로 기록된다.

CPU(140)는 B 모드 이미지 데이터와 각각의 도플러 이미지 데이터 조각을 분리된 영역에 기록한다. 디스플레이부(16)는 B 모드 이미지 데이터와 각각의 도플러 이미지 데이터 조각에 기초한 이미지를 디스플레이한다.

B 모드 이미지는 음파 빔 스캐닝 면상에서 신체 조직의 토모그래픽 이미지가 된다. 칼러 도플러 이미지 중에서, 유속 분포 이미지는 반사 소스의 유속을 2 차원 분포로 나타내는 이미지가 된다. 이 이미지는 상이한 흐름 방향에 대해서는 다른 디스플레이 칼러를 가지고, 상이한 유속에 대해서는 다른 광도를 가지며, 소정의 칼러를 세게해서 상이한 분산에 대한 디스플레이 칼러의 순도를 변화시킨다.

파워 도플러 이미지는 도플러 신호의 파워를 2 차원 분포로 나타내는 이미지가 된다. 이 이미지는 움직이고 있는 반사 소스의 존재를 나타낸다. 이미지의 디스플레이 칼러의 광도는 파워에 대응한다. 분산이 그것에 결합되어서, 소정의 칼러를 강하게 해서 상이한 분산에 대해 디스플레이 칼러의 순도를 변화시킨다.

분산 이미지는 분산의 값을 2 차원 분포로 나타내는 이미지가 된다. 이 이미지 또한 움직이고 있는 반사 소스의 존재를 나타낸다. 디스플레이 칼러의 광도는 분산의 값에 대응한다.

디스플레이부(16)에서 이들 이미지를 디스플레이하는 경우, 그 이미지들은 디스플레이 메모리(158)에서 병합되고 그렇게 구성된 이미지는 디스플레이부(16)에서 디스플레이되며, 신체 조직의 위치 관계를 분명히 나타내는 칼러 도플러 이미지를 관찰하는것이 가능하다.

도 9는 결과 이미지의 디스플레이 예를 개략적으로 도시하고 있다. 도면에 도시 되었듯이, 스크린(screen)(160)은 부채꼴 모양 스캐닝을 기초로 취한 B 모드 이미지(162)를 디스플레이 하고 있다. B 모드 이미지(162)위에는, 도면에서는 디스플레이 영역의 경계에 관하여 도시된 칼러 도플러 이미지(164)가 디스플레이된다.

B 모드 이미지(162)내에는 관심 영역(168)의 윤곽상의 두 개의 위치에 디스플레이된 측정 커서(cursors)(172, 174)을 가지고 있는 관심 영역(168)이 있다. 조작자는 측정 커서(172, 174)를 포이팅 장치와 함께 임의적으로 이동시킬 수 있다.

B 모드 이미지(162)의 농도를 인덱싱(indexing)하는 그레이 스케일(gray scale)(176)과 사용자 코멘트 필드(178)는 스크린(160)의 비어 있는 영역에 디스플레이된다.

다음으로, 간헐적인 스캐닝에 기초한 촬상이 설명될 것이다. 간헐적인 스캐닝은 피검체(4)에 조영제(402)를 투여함으로써 수행된다.

도 10에는 간헐적인 스캐닝 작동을 흐름도가 도시되어 있다. 도면에 도시되었듯이, 단계(302)는 스캐닝 간격을 설정한다. 스캐닝 간격은 조작부(20)를 통해 조작자에 의해 설정된다. 스캐닝 간격은 예를 들어 수 초에서 수 십초의 범위에 이른다.

다음 단계(304)는 스캐닝을 수행한다. 특히, 음파 빔(206)은 제어부(18)의 제어하에 2 차원 영역(206)을 한 번만 스캔한다.

다음 단계(306)은 촬상의 종료를 판단하고, 촬상 종료가 아닐 경우, 단계(308)는 제어부(18)의 제어하에 유예 시간 길이를 측정한다. 제어부(18)는 스캐닝 간격의 설정 값을 카운트 다운(count down)함으로써 유예 시간 길이를 측정한다.

다음 단계(310)는 유예 시간 길이의 만료, 즉 카운트 0 를 판단하고, 만약 그것이 만료가 아닐경우, 단계(312)는 유예 시간 길이를 표시한다.

유예 시간 길이는 제어부(18)의 제어하에 디스플레이부(16)상에 표시된다. 유예 시간 표시 방식은 나중에 설명될 것이다. 단계(308)에서 (312)까지의 작동은 유예 시간 길이를 측정하고 표시하면서 그것이 만료될 때까지 반복된다.

시간 종료에 응답하여, 작동 시퀀스는 2 차원 영역(206)을 스캔하도록 단계(304)로 복귀하고, 계속해서 위에서 언급한 유예 시간 길이를 측정하고 표시한다. 이런 동작은 반복된다. 촬상 완료시, 조작자가 촬상 종료 작동을 취할 경우, 그 작동은 단계(306)의 판단에 응답하여 종료된다.

도 11은 간헐적 스캐닝의 디스플레이 예를 개략적으로 도시하고 있다. 도면에 도시되었듯이, 스크린(screen)(160)은 부채꼴 모양 스캐닝을 기초로 취한 B 모드 이미지(162)를 디스플레이 하고 있다. 칼러 도플러 이미지(164)는 상기 B 모드 이미지(162)에 디스플레이된다.

B 모드 이미지(162) 내에는, 조영제로 채워진 관심 영역(168)이 있다. B 모드 이미지(162)의 농도를 인덱싱하는 그레이 스케일(gray scale)(176)과 사용자 코멘트 필드는 스크린(160)의 비어 있는 왼쪽 영역에 디스플레이된다.

간헐적인 스캐닝 결과로서, B 모드 이미지(162)와 칼러 도플러 이미지(164)는 간헐적으로 수정된다. 간헐적이 스캐닝 사이의 스캔 휴지 기간동안, 이러한 이미지는 정지 또는 고정된 이미지로 디스플레이된다. 스캔 휴지 기간의 길이는 스캔 간격과 같다.

유예 시간 통보 이미지의 예인 막대 그래프(170)은 비어 있는 스크린의 오른쪽 바닥에 디스플레이된다. 막대 그래프(170)은 스캐닝 간격의 값과 상관없이 일정한 길이를 갖는 수평 스트립(strip)의 모양이다. 막대 그래프(170)는 스캐닝 간격에 비례하여 변하는 길이를 가질 수 있다.

막대 그래프(170)은 상이한 휘도 레벨의 두 개의 구역(172와 174)로 구성되어 있다. 스캔 휴지 기간이 지나감에 따라 어두운 구역(172)의 길이는 증가하고 밝은 구역(174)의 길이는 감소한다.

조작자는 휴지 기간에서 어두운 구역(172)의 길이의 비율에 기초하여 스캔 휴지 기간의 경과를 알 수 있다. 조작자는 휴지 기간에서 밝은 구역(174)의 길이의 비율에 기초하여 다음 스캐닝의 시작까지 지속되는 유예 시간을 알 수 있다. 막대 그래프(170)가 스캐닝 간격에 비례하는 길이를 가질 경우, 조작자는 절대값에 기초하여 시간 경과와 유예 시간 길이를 알 수 있다.

막대 그래프(170)는 휘도 레벨 대신에 상이한 색상 레벨의 두 개의 구역으로 이루어질 수 있다. 막대 그래프(170)는 예를 들어 비어있는 오른쪽 영역에 수직으로 디스플레이될 수 있다.

그 결과로, 조작자는 아날로그 방식으로 다음의 스캐닝 시작 시간을 정확하게 인식할 수 있고, 쉴 수 있으며 정기 기간 동안 내내 기다릴 수 있다. 따라서, 조작자의 정신적 육체적 의무를 완화시킬 수 있다.

유예 시간 통보 이미지는 도 12에 도시된 것처럼 섹터 그래프(180)가 될 수 있다. 섹터 그래프(180)는 상이한 휘도 레벨의 두 구역(182와 184)로 구성되도록 디자인되고, 스캔 휴지 기간이 지나감에 따라 어두운 구역(172)의 영역은 증가하고 밝은 구역(174)의 영역은 감소한다. 조작자는 밝은 구역(174)의 영역에 기초하여 유예 시간 길이를 아날로그 방식으로 인식할 수 있다. 휘도의 레벨은 도 11의 경우처럼 색상으로 대체될 수 있다.

유예 시간 통보 이미지는 도 13에 도시된 것처럼 교통 신호와 유사한 세 가지 칼러 신호 디스플레이 이미지(190)로 설정될 수 있다. 칼러 신호 디스플레이 이미지(190)는 청색 신호 이미지(192), 황색 신호 이미지(194) 그리고 적색 신호 이미지(196)를 포함한다.

시간 경과가 휴지 기간의 1/3 보다 작을 동안에, 청색 신호 이미지(192)는 청색으로 디스플레이되고, 다른 이미지들은

흰색으로 디스플레이된다. 시간 경과가 휴지 기간의 1/3 이상이고 2/3 보다 작을 동안에, 황색 신호 이미지(194)는 황색으로 디스플레이되고, 다른 이미지들은 흰색으로 디스플레이된다. 시간 경과가 휴지 기간의 2/3 이상일 경우, 적색 신호 이미지(196)는 적색으로 디스플레이되고, 다른 이미지들은 흰색으로 디스플레이된다. 이런 방식으로, 조작자는 디스플레이 칼러로유예 시간 길이를 단계적으로 알 수 있다.

유예 시간 길이는 위에서 언급한 그래픽 디스플레이 대신 수치적으로도 분명 디스플레이될 수 있고, 조작자가 유예 시간 길이를 디지털 방식으로 인식할 수 있게 해준다.

다른 방법으로, 유예 시간 길이는 도 14에 도시된 것처럼 제어부(18)에 의해 제어되는 음향 출력부(22)의 공급에 의해 음향적으로 통지될 수 잇다. 음향 출력부(22)는 본 발명의 통지 수단의 실시예이다.

음향 통지는 스캐닝 시작 5 초 전까지는 매 10초 마다, 스캐닝 시작 5 초 전부터는 매 초마다 발생한다. 매 초 마다의 통지는 수 초의 호출(call) 또는 1 초의 리듬 소리에 기반을 둘 수 있다.

음향 통지는 피검체(4)로서 테스트 받는 사람이 다음 스캐닝 시작 시간을 예상할 수 있게 해주고, 그 사람은 쉴 수 있으며 휴지 기간 동안 기다릴 수 있다. 따라서, 그 사람 또한 안도할 수 있다.

본 발명의 사상과 범주를 벗어나지 않고서 본 발명의 여러 상이한 실시예를 구성할 수 있다. 본 발명이 본 명세서에 개시된 특정한 실시예에 제한되지 않고, 단지 첨부한 청구범위에 의해서만 제한된다는 점을 이해해야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

초음파를 이용해 피검체 내부(inside of a subject)를 스캐닝하고 상기 초음파의 반사파(echo)를 수신하는 초음파 송/수신 동작 - 상기 동작 사이에 기설정 휴지 주기(predetermined resting period)가 개재(interposed)됨 - 을 반복적 그리고 간헐적(intermittently)으로 실행하는 초음파 송/수신 소자(ultrasonic wave transmission/reception device)와,

상기 수신 반사파(received echo)에 기초하여 이미지를 생성하는 촬상 소자(imaging device)와,

상기 이미지를 디스플레이하는 디스플레이 소자(display device)와,

다음 스캐닝 시작 시간(next scanning start time)까지 지속되는 유예 시간(preceding time)의 길이를 표시하는 표시 소자(indication device)를 포함하는

초음파 촬상 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 표시 소자가 상기 유예 시간 길이를 그래프로 표시하는

초음파 촬상 장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 그래프가 막대 그래프인

초음파 촬상 장치.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 그래프가 구역 그래프(sector graph)인

초음파 촬상 장치.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 표시 소자가 색상(hue)에 기초를 두고 상기 유예 시간 길이를 표시 하는

초음파 촬상 장치.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 표시 소자가 수치적으로 상기 유예 시간 길이를 표시하는

초음파 촬상 장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 표시 소자가 음향적으로 상기 유예 시간 길이를 표시하는

초음파 촬상 장치.

청구항 8.

초음파를 이용해 피검체 내부를 스캐닝하고 상기 초음파의 반사파를 수신하는 초음파 송/수신 동작 - 상기 동작 사이에 기설정 휴지 주기가 개재됨 - 을 반복적 그리고 간헐적으로 실행하는 단계와,

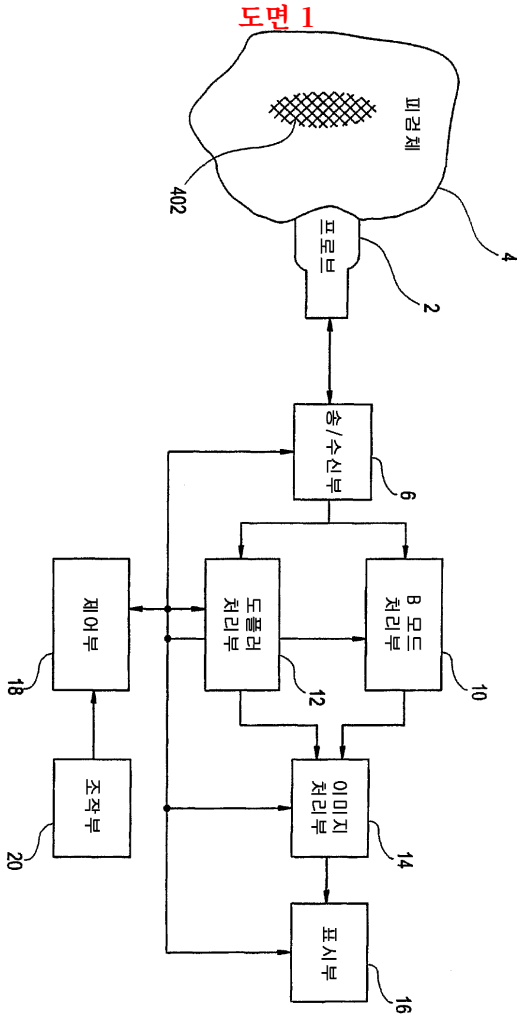
상기 수신 반사파에 기초하여 이미지를 생성하는 단계와,

다음 스캐닝 시작 시간까지 지속되는 유예 시간의 길이를 표시하는 단계를 포함하는

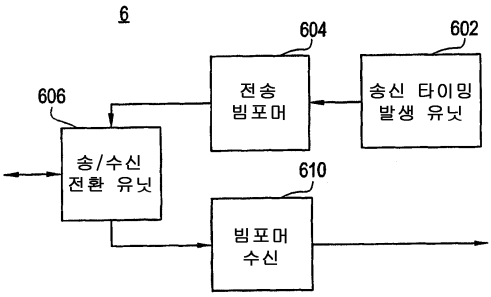
다음 스캐닝 시작 시간 표시 방법.

도면

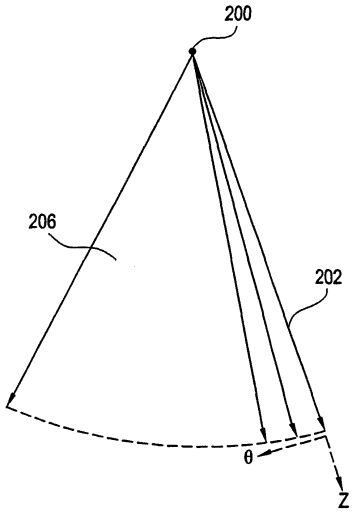
도면 1


피검체
402
4
프로브
2
송/수신부
6
제어부
18
도플러 처리부
12
B 모드 처리부
10
조작부
20
이미지 처리부
14
표시부
16

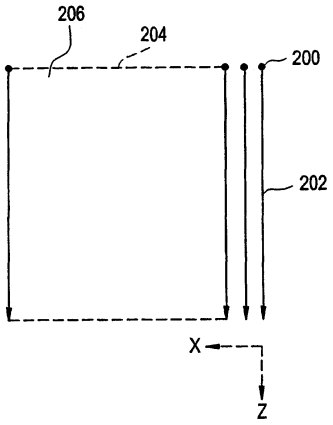
도면 2


6
604
전송 빔포머
602
송신 타이밍 발생 유닛
606
송/수신 전환 유닛
610
빔포머 수신

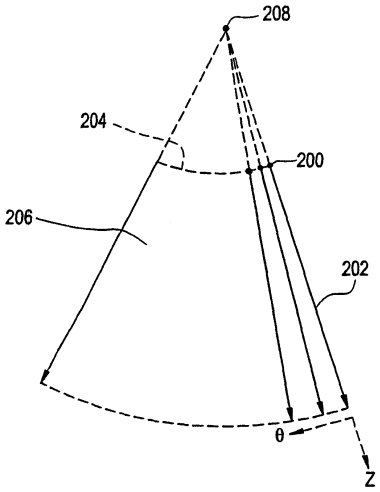
도면 3



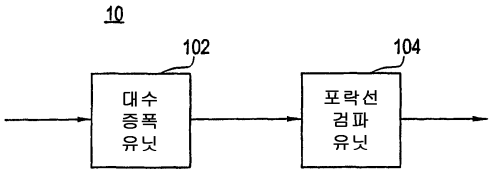
도면 4



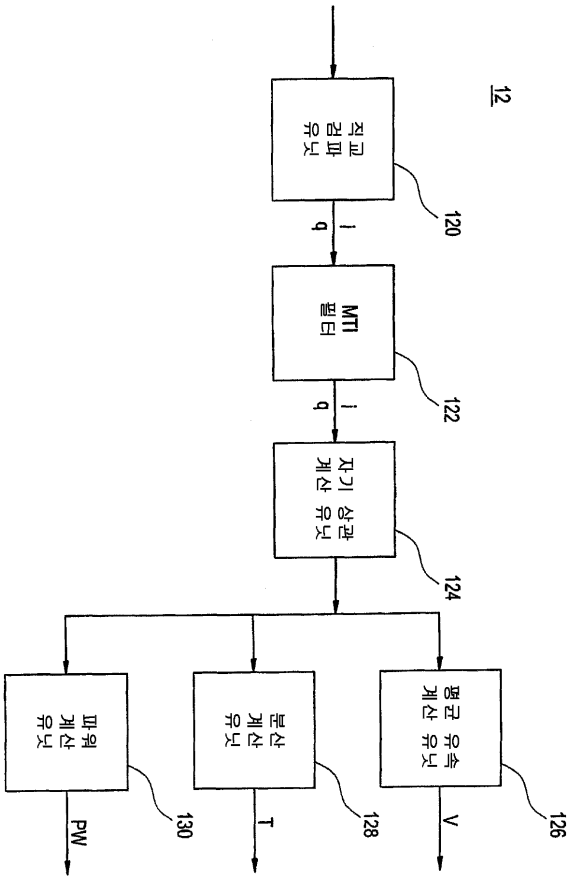
도면 5



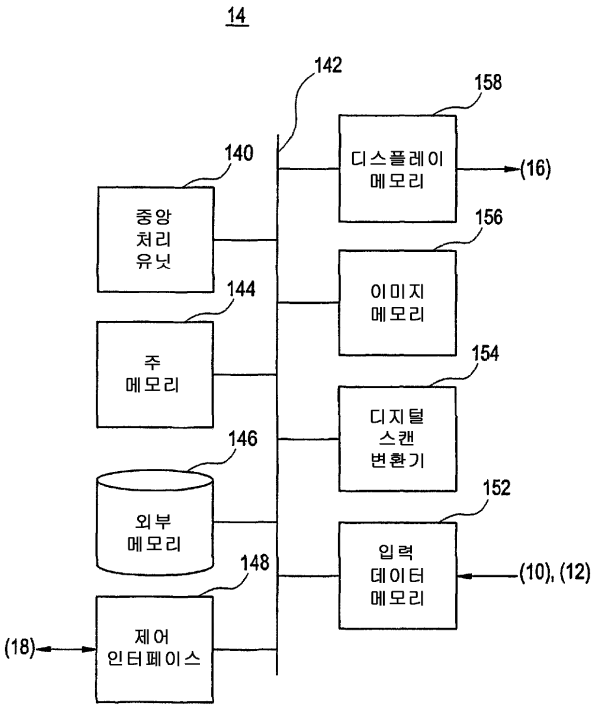
도면 6



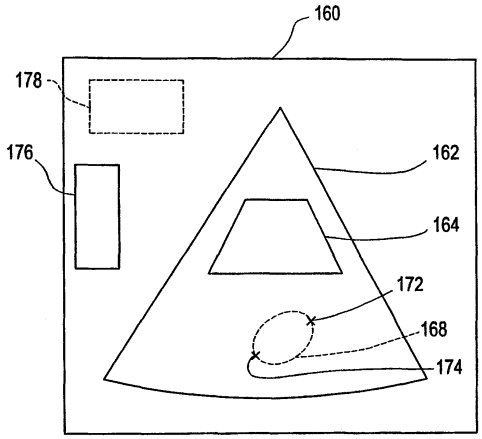
도면 7


12
직교 검파 유닛
120
i
q
MTI 필터
122
i
q
자기 상관 계산 유닛
124
평균 유속 계산 유닛
126
V
분산 계산 유닛
128
T
파워 계산 유닛
130
PW

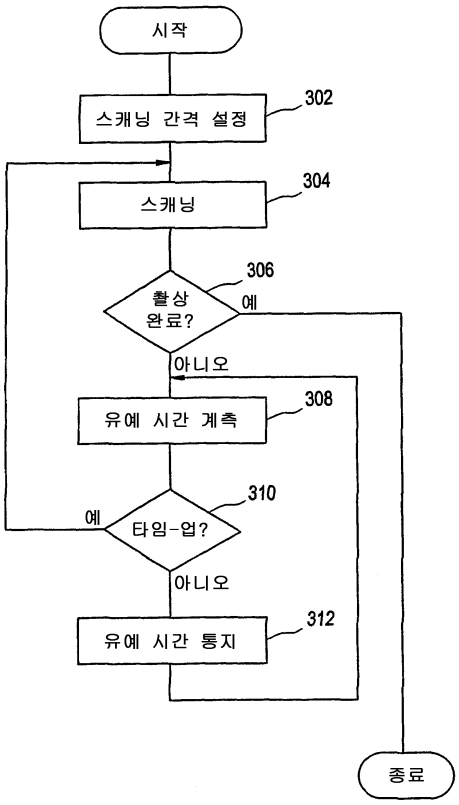
도면 8


14
142
158
디스플레이 메모리
(16)
140
중앙 처리 유닛
156
이미지 메모리
144
주 메모리
154
디지털 스캔 변환기
146
외부 메모리
152
입력 데이터 메모리
(10), (12)
148
제어 인터페이스
(18)

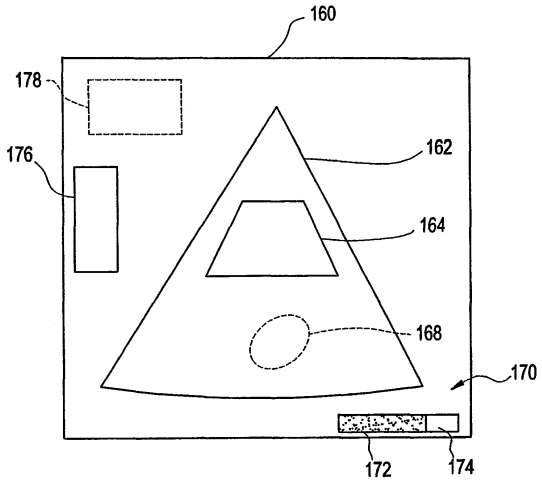
도면 9


160
178
176
162
164
172
168
174

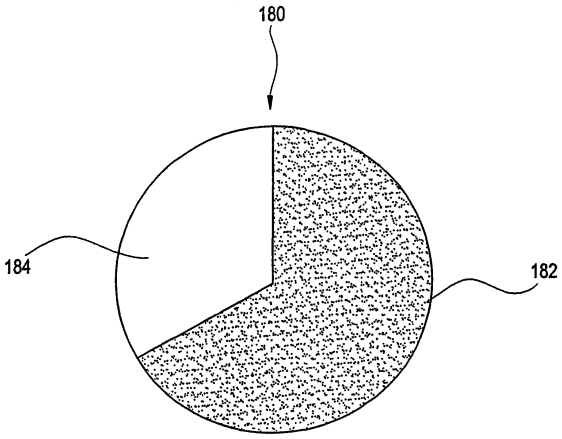
도면 10


시작
스캐닝 간격 설정
302
스캐닝
304
촬상 완료?
306
예
아니오
유예 시간 계측
308
타임-업?
310
예
아니오
유예 시간 통지
312
종료

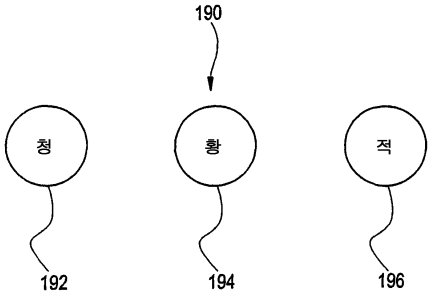
도면 11


160
178
176
162
164
168
170
172
174

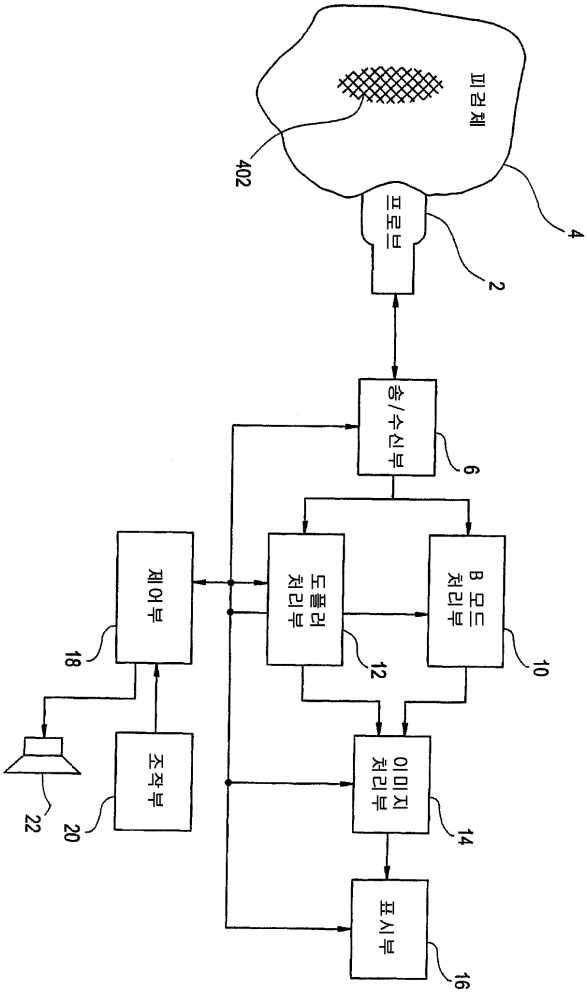
도면 12



도면 13



도면 14


피검체
402
4
프로브
2
송/수신부
6
제어부
18
도플러 처리부
12
B 모드 처리부
10
조작부
20
22
이미지 처리부
14
표시부
16

专利名称(译)	超声成像装置和下一扫描开始时间显示方法		
公开(公告)号	KR1020020064333A	公开(公告)日	2002-08-07
申请号	KR1020027007229	申请日	2001-10-02
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI 하시모토히로시 TANAKA KOW 다나카고우 ANZAI TERUO 안자이데루오 KANNO KEN 간노겐		
发明人	하시모토히로시 다나카고우 안자이데루오 간노겐		
IPC分类号	A61B8/06 A61B8/00 G01S7/52		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/13 A61B8/4281 A61B8/463 G01S7/52071 G01S7/52073		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正，KU SEONG		
优先权	2000308668 2000-10-10 JP		
其他公开文献	KR100871201B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声成像设备在条形图等上指示持续到下一个扫描开始时间的先前时间长度，从而减轻了操作者执行间歇扫描的责任。