

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0049845
A61B 8/00 (2006.01) (43) 공개일자 2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0060128
(22) 출원일자 2005년07월05일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00199417 2004년07월06일 일본(JP)

(71) 출원인 지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀로지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000

(72) 발명자 하시모토 히로시
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4초메 7-127

(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 초음파 촬영 장치

요약

본 발명은 조영제의 투여시에 조작자의 부담을 감소시켜 안정한 조영 검사(contrast inspection)를 할 수 있게 하는 것을 그 목적으로 하며, 계조 타이머(contrast timer)(8)에 의해, 조영제 투여 개시 시점까지의 시간이 카운트다운되고, 음성 출력 장치(9)에 의해, 해당 카운트다운이 음성으로 통지된다. 음성에 의한 카운트다운에 근거하여, 조영제 투여 개시 시점에, 예컨대 조작자가 피검체에 조영제를 투여한다. 조영제(101)가 널리 분산된 관심 영역을 포함하는 피검체(100)의 영역 상에서 초음파가 스캔되어, 스캔한 피검체의 영역으로부터 에코가 수신된다. 초음파 탐침(2)에 의한 스캔과, 화상 생성 수단(4, 5, 6)에 의한 화상 생성이 소정 시간 동안 수행된다. 조영 검사를 수행하기 위해 필요한 시간은 계조 타이머(8)에 의해 측정된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 제 1 및 제 2 실시예에 따른 초음파 촬영 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 2는 송수신 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

도 3은 B 모드 처리기(B mode processor)의 구성의 일례를 나타내는 블록도,

- 도 4는 도플러 처리기의 구성의 일례를 나타내는 블록도,
- 도 5는 화상 처리기의 구성의 일례를 나타내는 블록도,
- 도 6은 조영 검사(contrast inspection)의 절차를 나타내는 순서도,
- 도 7은 조영 검사의 방식을 도시하는 도면,
- 도 8(a) 내지 도 8(c)는 표시 장치(display unit)에 의한 카운트다운 통지 화상을 도시하는 도면,
- 도 9는 제 3 실시예에 관한 초음파 촬영 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 초음파 촬영 장치 2 : 초음파 탐침
- 3 : 송수신 장치 4 : B 모드 처리기
- 5 : 도플러 처리기 6 : 화상 처리기
- 7 : 표시 장치 8 : 계조 타이머
- 9 : 음성 출력 장치 10 : 제어기
- 11 : 조작 장치 12 : 조영제 투여기
- 31 : 송신 신호 발생 장치 32 : 송신 빔 형성기
- 33 : 송수신 전환 장치 34 : 수신 빔 형성기
- 41 : 대수 증폭 장치 42 : 포락선 검파 장치
- 51 : 직교 검파 장치 52 : MTI 필터
- 53 : 자동 상관 계산 장치 54 : 평균 유속 계산 장치
- 55 : 분산 계산 장치 56 : 파워 계산 장치
- 60 : CPU 61 : 버스
- 62 : 주 메모리 63 : 외부 메모리
- 64 : 제어기 인터페이스 65 : 입력 데이터 메모리
- 66 : DSC 67 : 화상 메모리
- 68 : 표시 메모리 100 : 피검체
- 101 : 조영제 111, 112 : 조작자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 촬영 장치에 관한 것이며, 특히, 조영제(contrast agent)를 투여한 피검체에 대하여 초음파 촬영을 하는 초음파 촬영 장치에 관한 것이다.

초음파 촬영에서, 피검체의 내부에 송신된 초음파의 에코를 이용하여 단층상(tomogram)을 촬영한다. 촬영된 단층상은 B 모드 화상(B-mode image) 또는 고조파 화상(harmonic image)으로서 표시된다. 또한, 초음파의 도플러 시프트를 이용하여 혈류 등의 동태 화상을 촬영하여, 색상 도플러 화상(color Doppler image)으로서 표시한다.

에코 강도를 높일 필요가 있을 때는, 혈류를 이용하여 조영제가 관심 영역(ROI)에 널리 분산되게 한다. 조영제는 직경이 수 μm 정도의 작은 기포의 모임이다. 조영제를 이용한 검사로서는, 특허 문헌 1을 들 수 있다.

조영 검사에 있어서, 조영제가 관심 영역 상에서 분산되게 하는 시간이 진단에 있어서 매우 중요한 시간이 된다. 즉, 조영제 투여 직후에서 2 내지 30초가 조영제를 이용한 초음파 촬영 검사에 있어서 매우 중요한 시간대가 된다.

종래에는 조영 검사시에, 투여 타이밍으로부터의 시간을 나타내는 계조 클럭(contrast clock)을 이용하여 왔다. 계조 클럭의 조작 버튼을 누르는 동시에 조영제의 투여가 개시된다.

(특허 문헌 1) 일본 특허 공개 제 2004-147823호 공보

조영 검사시에, 한 명이 조영제를 투여하고, 또 다른 한 명이 피검체 상에서 초음파를 스캔, 즉, 초음파 탐침을 피검체와 접촉하게 한다. 그 후, 두 사람이 의사소통하여, 스캔하는 사람이 계조 타이머를 턴 온하는 동시에, 또 다른 사람이 피검체에 조영제를 투여한다.

계조 타이머의 조작 버튼이 초음파 진단 장치 상에 있기 때문에, 그 버튼을 누르기 위해서, 피검체의 스캔 영역이 이동되는 문제가 발생한다. 이 때문에, 계조 타이머를 누르기 위해서 사람이 있어야 하므로, 조작성이 나쁘다는 문제가 있다.

안정한 조영 검사를 하기 위해, 조영제의 투여시에 있어서의 조작자의 부담을 적게 하고, 조영제 투여시에 있어서 피검체에의 스캔과, 해당 스캔에 의해서 모니터에 투영해내는 화상의 관찰에 집중할 수 있도록 할 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 조영제의 투여시에 있어서의 조작자의 부담을 감소시켜, 안정한 조영 검사를 할 수 있는 초음파 촬영 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

위의 목적을 달성하기 위해 본 발명의 초음파 촬영 장치는, 피검체의 내부를 초음파로 스캔하여 에코를 수신하는 초음파 송수신 수단과, 수신한 에코에 근거하여 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 미리 설정된 시간으로부터 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는 시간 측정 수단과, 시간 측정 수단에 의해 카운트다운되는 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 통지하는 통지 수단을 갖는다.

본 발명의 초음파 촬영 장치에서, 시간 측정 수단이 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하고, 통지 수단이 카운트다운된 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 통지한다.

통지 수단에 의해 측정된 카운트다운에 근거하여, 예컨대 조작자가 피검체에 조영제를 투여한다. 조영제가 분산되는 관심 영역을 포함한 피검체의 영역 상에서 초음파 송수신 수단에 의해 초음파가 스캔되어, 스캔한 피검체의 영역으로부터 에코가 수신된다. 그 후, 화상 생성 수단에 의해, 수신한 에코에 근거하여 화상이 생성된다.

초음파 송수신 수단에 의한 스캔과, 화상 생성 수단에 의한 화상 생성이 소정 시간 동안 수행된다. 해당 시간은, 시간 측정 수단에 의해 측정된다.

위의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 초음파 촬영 장치는, 피검체의 내부를 초음파로 스캔하여, 피검체로부터 에코를 수신하는 초음파 송수신 수단과, 수신한 에코에 근거하여 화상을 생성하는 화상 생성 수단과, 미리 설정된 시간으로부터 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는 시간 측정 수단과, 시간 측정 수단에 의한 카운트다운 정보에 근거하여 조영제 투여 개시 시점에 달했을 때 피검체에 조영제를 투여하는 조영제 투여 수단을 갖는다.

본 발명의 초음파 촬영 장치에서는, 시간 측정 수단이 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하고, 조영제 투여 수단이, 해당 카운트다운 정보에 근거하여 조영제 투여 개시 시점에 달했을 때 피검체에 조영제를 투여한다.

조영제가 투여되면, 조영제가 널리 분산된 관심 영역을 포함한 피검체의 영역 상에서 초음파 송수신 수단에 의해 초음파가 스캔되어, 스캔한 피검체의 영역으로부터 에코가 수신된다. 그 후, 화상 생성 수단이 수신한 에코에 근거하여 화상을 생성한다.

초음파 송수신 수단에 의한 스캔과, 화상 생성 수단에 의한 화상 생성이 소정 시간 동안 수행된다. 해당 시간은 시간 측정 수단에 의해 측정된다.

본 발명에 따라, 조영제의 투여시에 있어서의 조작자의 부담을 적게 함으로써, 안정한 조영 검사를 할 수 있다.

본 발명의 다른 목적 및 이점은 첨부 도면에 도시한 본 발명의 바람직한 실시예의 다음 설명으로부터 명확해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 초음파 촬영 장치의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

(제 1 실시예)

도 1은 본 실시예에 따른 초음파 촬영 장치의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

본 실시예에 따른 초음파 촬영 장치(1)는 초음파 탐침(2)과, 송수신 장치(3)와, B 모드 처리기(4)와, 도플러 처리기(5)와, 화상 처리기(6)와, 표시 장치(7)와, 계조 타이머(8)와, 음성 출력 장치(9)와, 제어기(10)와 조작 장치(11)를 갖는다.

초음파 탐침(2)은 도시하지 않는 복수의 초음파 변환기의 어레이를 갖는다. 각각의 초음파 변환기는 예컨대 PZT(lead zirconate(Zr) titanate(Ti)) 세라믹 등과 같은 압전 재료(piezoelectric material)로 구성된다. 초음파 탐침(2)은 조작자에 의해 피검체(100)에 접촉하여 사용된다. 피검체(100)의 관심 영역에는 혈류를 이용하여 조영제(101)가 공급된다.

초음파 탐침(2)은 송수신 장치(3)에 접속되어 있다. 송수신 장치(3)는 초음파 탐침(2)에 구동 신호를 부여하여 초음파를 송신한다. 송수신 장치(3)는 또한 초음파 탐침(2)이 수신한 신호를 수신한다.

도 2는 송수신 장치(3)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 2에 도시하는 바와 같이 송수신 장치(3)는 송신 신호 발생 장치(31)와, 송신 빔 형성기(32)와, 송수신 변환 장치(33)와, 수신 빔 형성기(34)와, 수신 신호 처리 장치(35)를 갖는다.

송신 신호 발생 장치(31)는 송신 신호를 주기적으로 발생하여 송신 빔 형성기(32)에 입력한다. 각 송신 신호의 주기는 제어기(10)에 의해 제어된다. 송신 신호 발생 장치(31)는 제어기(10)에 의한 제어 하에서 조영제 개시 시점의 전후로 초음파의 스캔 모드를 전환한다. 예컨대 조영제 개시 시점 앞에서는 B 모드 화상 생성하기 위한 위상의 같은 초음파를 발생시키는 송신 신호를 생성한다. 조영제 개시 시점 뒤에서는 고조파 화상(harmonic image)을 생성하기 위한 반대 위상의 초음파를 교대로 발생시키는 송신 신호를 생성한다.

송신 빔 형성기(32)는 과 송신을 위해 빔 형성을 행하기 위한 것으로, 각 송신 신호에 근거하여, 소정의 방향의 초음파 빔을 형성하기 위해 빔 형성 신호를 생성한다. 빔 형성 신호는 방향에 관련된 시간차가 각각 부여된 복수의 구동 신호로 이루어진다. 빔 형성은 제어기(10)에 의해서 제어된다. 송신 빔 형성기(32)는 송신 빔 형성 신호를 송수신 변환 장치(33)에 출력한다.

송수신 전환 장치(33)는 빔 형성 신호를 그 해당 초음파 변환기 어레이에 출력한다. 초음파 변환기 어레이에 있어서, 송신 어퍼처(transmit aperture)를 구성하는 복수의 초음파 변환기는 구동 신호간의 시간차에 대응하는 위상차를 갖는 초음파를 각각 발생시킨다. 그것들 초음파의 파면(wavefronts) 합성에 의해, 소정 방향의 음성선에 따르는 초음파 빔이 형성된다.

송수신 전환 장치(33)에는, 수신 빔 형성기(34)가 접속되어 있다. 송수신 전환 장치(33)는 초음파 변환기 어레이 중 수신 어퍼처가 수신한 복수의 에코 신호를 수신 빔 형성기(34)에 출력한다.

수신 빔 형성기(34)는 송신 음선에 대응하는 수신 빔형성을 수행하는 것이다. 수신 빔 형성기(34)는 복수의 수신 에코에 시간차를 부여하여 위상을 조정하고, 이어서 그것들을 가산하여 소정 방향의 음선에 따라서 에코 수신 신호를 생성한다. 수신 빔 형성은 제어기(10)에 의해 제어된다.

수신 신호 처리 장치(35)는 고조파 B 모드에서 에코 수신 신호로부터 2차 고조파 에코를 추출한다. B 모드 화상 생성시에, 피검체로부터의 기본파 에코를 수신하지만, 고조파 화상 생성시에, 조영체로부터의 2차 고조파 에코를 수신해야 한다. 따라서, 위상이 반전한 2개의 초음파에 의해 얻어진 피검체로부터의 에코 신호를 가산함으로써, 기본파 성분이 상쇄되어, 2차 고조파 성분만이 강조되어 추출된다.

초음파 빔의 송신은 송신 신호 발생 장치(31)가 발생하는 송신 신호에 따라, 소정의 시간 간격으로 되풀이하여 수행된다. 송신 빔 형성기(32) 및 수신 빔 형성기(34)에 의해, 음선의 방향이 소정량 변경된다. 결과적으로, 피검체(100)의 내 부가 음선에 의해서 순차적으로 스캔된다. 이 송수신 장치(3)는 이른바 섹터 스캔, 선형 스캔, 볼록형 스캔(convex scan) 등을 한다.

제어기(10)에 의한 제어 하에서, 이러한 스캔이 연속적으로 수행된다. 초음파 탐침(2), 송수신 장치(3) 및 제어기(10)는 본 발명의 초음파 송수신 수단의 실시예의 일례이다.

송수신 장치(3)는 B 모드 처리기(4) 및 도플러 처리기(5)에 접속되어 있다. 송수신 장치(3)로부터 출력되는 각 음선에 대해 설정된 에코 신호는 B 모드 처리기(4) 및 도플러 처리기(5)에 입력된다.

B 모드 처리기(4)는 기본파 에코 수신 신호에 근거하여 B 모드 화상 데이터를 생성하거나, 또는 2차 고조파 수신 신호에 근거하여 고조파 화상 데이터를 생성한다. 고조파 화상 데이터는 조영체로부터의 2차 고조파 수신 신호에 근거하여 생성되는 B 모드 화상 데이터이다. 도 3은 B 모드 처리기(4)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. B 모드 처리기(4)는 대수 증폭 장치(41)와, 포락선 검파 장치(42)를 갖는다.

B 모드 처리기(4)에서, 대수 증폭 장치(41)로 각 에코 수신 신호를 대수 증폭하고, 포락선 검파 장치(42)로 그 포락선을 검파하여 음선 상의 각각의 반사점에서의 에코의 강도를 나타내는 신호, 즉 A 범주 신호를 얻고, 이 A 범주 신호의 각 순간의 진폭을 각각 휘도값으로서, B 모드 화상 데이터 또는 고조파 화상 데이터를 생성한다.

도플러 처리기(5)는 도플러 화상 데이터를 생성하는 것이다. 도플러 화상 데이터에는 후술하는 유속 데이터, 분산 데이터 및 파워 데이터가 포함된다.

도 4는 도플러 처리기(5)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 도 4에 도시하는 바와 같이 도플러 처리기(5)는 직교 검파 장치(51)와, MTI 필터(Moving target indication filter)(52)와, 자동 상관 계산 장치(53)와, 평균 유속 계산 장치(54)와, 분산 계산 장치(55)와, 파워 계산 장치(56)를 갖는다.

도플러 처리기(5)는 직교 검파 장치(51)를 사용하여 각 에코 수신 신호를 직교 검파하고, MTI 필터(52)를 사용하여 MTI 처리하여 각 에코 신호의 도플러 시프트를 얻는다. 또한, 도플러 처리기(5)는 자동 상관 계산 장치(53)를 사용하여 MTI 필터(52)를 사용하여 출력된 신호에 대해 자동 상관 계산을 한다. 도플러 처리기(5)는 평균 유속 계산 장치(54)를 사용하여 자동 상관 계산의 결과로부터 평균 유속(V)을 결정한다. 도플러 처리기(5)는 분산 계산 장치(55)를 사용하여 자동 상관 계산의 결과로부터 유속의 분산(T)을 결정한다. 또한, 도플러 처리기(5)는 파워 계산 장치(56)를 사용하여 자동 상관 계산의 결과로부터 도플러 신호의 파워(PW)를 결정한다. 이하, 평균 유속을 간단히 유속이라고도 한다. 또한, 유속의 분산을 분산이라고도 하며, 도플러 신호의 파워를 간단히 파워라고도 한다.

피검체(100) 내에서 이동되는 에코 소스의 유속(V), 분산(T) 및 파워(PW)를 나타내는 각각의 데이터는 도플러 처리기(5)에 의해 모든 음선에 대해 얻어진다. 이러한 데이터는 음선상의 각 픽셀의 유속, 분산 및 파워를 나타낸다. 또, 유속은 각 음선의 방향으로 놓인 성분으로서 얻어진다. 또한, 피검체가 초음파 탐침(2)에 가까이 가는 방향과 멀어지는 방향이 구별된다.

B 모드 처리기(4) 및 도플러 처리기(5)는, 화상 처리기(6)에 접속되어 있다. 화상 처리기(6)는 B 모드 처리기(4)와 도플러 처리기(5)로부터 입력되는 데이터를 근거로 하여 각각 B 모드 화상, 고조파 화상 및 도플러 화상을 생성한다. B 모드 처리기(4) 및 도플러 처리기(5) 및 화상 처리기(6)는 본 발명의 화상 생성 수단의 실시예의 일례이다.

도 5는 화상 처리기(6)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다.

도 5에 도시하는 바와 같이, 화상 처리기(6)는 중앙 처리 장치(CPU)(60)를 갖는다. CPU(60)에는 버스(61)에 의해서, 주 메모리(62), 외부 메모리(63), 제어기 인터페이스(64), 입력 데이터 메모리(65), 디지털 스캔 컨버터(DSC)(66), 화상 메모리(67) 및 표시 메모리(68)가 접속되어 있다.

외부 메모리(63)에는 CPU(60)가 실행하는 프로그램이 저장되어 있다. 외부 메모리(63)에는 또한 CPU(60)가 각 프로그램을 실행하는데 사용하는 여러 가지 데이터도 저장되어 있다.

CPU(60)는 외부 메모리(63)로부터 해당 프로그램을 주 메모리(62)로 로딩하여 실행함으로써, 소정의 화상 처리를 수행한다. CPU(60)는 제어기 인터페이스(64)를 통하여 제어기(10)로 제어 신호를 송신하고 제어기(10)로부터 제어 신호를 수신한다.

B 모드 처리기(4) 및 도플러 처리기(5)로부터 음선마다 입력된 B 모드 화상 데이터, 고조파 화상 데이터 및 도플러 화상 데이터는 입력 데이터 메모리(65)에 각각 저장된다. 입력 데이터 메모리(65)의 데이터는 DSC(66)로 주사 변환되어 화상 메모리(67)에 저장된다. 화상 메모리(67)의 데이터는 표시 메모리(68)를 통해 표시 장치(7)에 출력된다.

화상 처리기(6)에는 표시 장치(7)가 접속되어 있다. 표시 장치(7)는 화상 처리기(6)로부터 화상 신호가 제공되고, 그 화상 신호에 근거하여 화상을 표시한다. 표시 장치(7)는 색상 화상이 표시 가능한 CRT나 LCD 등을 포함한다.

계조 타이머(8)는 미리 결정할 수 있었던 시간만 앞으로부터 카운트(카운트다운)한 뒤, 0초부터 경과 시간을 측정한다. 기준 시간으로 설정되는 0초는 조영제 투여 개시 시점에 대응된다. 카운트다운을 실행하기 위해 필요한 시간은 조작 장치(11)를 통해 설정할 수 있다. 그 시간은 예컨대 10초로 설정된다.

음성 출력 장치(9)는 제어기(10)에 의해서 제어되고, 계조 타이머(8)에 의한 카운트다운이 음성으로 통지된다. 음성 출력 장치(9)는 예컨대 계조 타이머(8)에 의한 카운트다운을 그대로 1초마다 음성으로 통지한다. 이에 더하여, 예컨대 5초앞으로부터 1초마다 통지하는 것도 가능하다. 또, 1초마다의 통지는 수치 판독이나 1초 주기의 리듬 음에 의존할 수 있다. 이러한 설정은 미리 조작 장치(11)를 통해서 수행된다.

이상의 송수신 장치(3), B 모드 처리기(4), 도플러 처리기(5), 화상 처리기(6), 표시 장치(7), 계조 타이머(8) 및 음성 출력 장치(9)에는 제어기(10)가 접속되어 있다. 제어기(10)는 그것들 각부에 제어 신호를 제공하여 그 동작을 제어한다. 제어기(10)에는 피제어 각부로부터 각종의 신호가 입력된다. 제어기(10)의 제어 하에서, B 모드 동작(고조파 B 모드를 포함) 및 도플러 모드 동작이 실행된다.

제어기(10)에는 조작 장치(11)가 접속되어 있다. 조작 장치(11)는 조작자에 의해서 조작되어, 제어기(10)에 적절한 지령이나 정보를 입력하게 된다. 조작 장치(11)는 예컨대 키보드나 포인팅 장치 및 그 밖의 조작 장치를 갖추고 있다.

다음으로, 초음파 촬영 장치(1)의 동작에 대하여 설명한다.

조영제가 투여된 피검체의 원하는 곳에, 초음파 탐침(2)을 접촉한다. 조작 장치(11)를 조작하여, 예컨대 B 모드와 도플러 모드를 병용한 촬영 동작을 행한다. 또, 단지 B 모드라는 때는, 기본과 에코에 기초를 둔 통상의 B 모드 외에 고조파 화상을 생성하기 위한 고조파 B 모드를 포함하는 것으로 한다. 따라서, 제어기(10)에 의한 제어 하에서, B 모드 촬영과 도플러 모드 촬영이 시분할로 수행된다. 즉, 예컨대 도플러 모드의 스캔을 소정 회수 실행하는 때마다 B 모드의 스캔을 한 번 실행하는 비율로, B 모드와 도플러 모드의 혼합 스캔이 수행된다.

B 모드에서, 송수신 장치(3)는 초음파 탐침(2)을 통하여 순차적으로 음선으로 피검체(100)의 내부를 스캔하고, 순차적으로 그 에코를 수신한다. B 모드 처리기(4)는 송수신 장치(3)로부터 입력되는 에코 수신 신호를 대수 증폭 장치(41)를 사용하여 대수 증폭하여 포락선 검파 장치(42)를 사용하여 포락선 검파하여 A 범주 신호를 구하고, 그 신호를 근거로 하여 음선마다 설정된 B 모드 화상 데이터 또는 고조파 화상 데이터를 형성한다.

화상 처리기(6)는 B 모드 처리기(4)로부터 입력되는 음선마다의 B 모드 화상 데이터 또는 고조파 화상 데이터를 입력 데이터 메모리(65)에 저장할 수 있게 한다. 따라서, 입력 데이터 메모리(65) 내에 B 모드 화상 데이터 또는 고조파 화상 데이터에 대하여 음선 데이터 공간이 형성된다.

도플러 모드에서, 송수신 장치(3)는 초음파 탐침(2)을 통해서 순차적으로 음선을 피검체(100)의 내부에 주사하고, 순차적으로 그 에코를 수신한다. 그 때에, 음선 당 복수회의 초음파 송신 및 음선당 에코의 수신이 이루어진다.

도플러 처리기(5)는 직교 검파 장치(51)를 사용하여 에코 수신 신호를 직교 검파하고, MTI 필터(52)를 사용하여 MTI 처리한다. 도플러 처리기(5)는 자동 상관 계산 장치(53)를 사용하여 자동 상관을 결정하고, 평균 유속 계산 장치(54)를 사용하여 자동 상관 계산 결과로부터 유속(V)을 결정한다. 또한, 도플러 처리기(5)는 분산 계산 장치(55)를 사용하여 분산(T)을 구하고, 파워 계산 장치(56)를 사용하여 파워(PW)를 구한다. 이렇게 계산된 값은 각각 에코 소스의 속도, 분산 및 파워를 음선마다 또한 픽셀마다 나타내는 데이터가 된다.

화상 처리기(6)는 도플러 처리기(5)로부터 입력되는 음선마다 또한 픽셀마다 설정된 각 도플러 화상 데이터를 데이터 메모리(65)에 저장한다. 따라서, 입력 데이터 메모리(65) 내에, 각 도플러 화상 데이터에 대한 음선 데이터 공간이 형성된다.

CPU(60)는 입력 데이터 메모리(65)의 B 모드 화상 데이터, 고조파 화상 데이터 및 각 도플러 화상 데이터를 DSC(66)를 사용하여 스캔하고 변환하여 화상 메모리(67)에 기록한다. 이 때, 도플러 화상 데이터는 유속(V)과 분산(T)을 함께 이용한 유속 분산 화상 데이터, 파워(PW)를 이용한 파워 도플러 화상 데이터 또는 파워(PW)와 분산(T)을 함께 이용한 파워 도플러 화상 데이터, 및 분산(T)을 이용한 분산 화상 데이터로서 각각 기록된다.

CPU(60)는 B 모드 화상 데이터, 고조파 화상 데이터 및 각 도플러 화상 데이터를 화상 메모리(67)의 개별 영역에 기록한다. 이들 B 모드 화상 데이터, 고조파 화상 데이터 및 각 도플러 화상 데이터에 근거하는 화상이 표시 장치(7)에 표시된다.

B 모드 화상은 음선 주사면에서의 체내 조직의 단층상을 나타낸다. 고조파 화상은 조영제로부터 얻은 2차 고조파를 이용한 단층상을 나타낸다. B 모드 화상 중에는, 조영제가 널리 분산된 관심 영역에 해당하는 화상도 표시된다. 색상 도플러 화상 중에서 유속 분포 화상은 에코 소스의 유속의 2차원 분포를 나타내는 화상이 된다. 이 화상에서는 방향에 따라 표시색이 다르고, 유속에 따라 표시색의 휘도가 다르다. 분산에 따라 소정의 색상의 혼색량을 높여 각 표시색의 순도를 바꾼다.

파워 도플러 화상은 도플러 신호의 파워의 2차원 분포를 나타내는 화상이 된다. 이 화상에 의해서 운동하는 에코 소스의 소재가 표시된다. 화상의 각 표시 색상의 휘도가 파워에 대응한다. 또한, 파워가 분산과 조합되면, 분산에 따라 소정의 색상의 혼색량을 높여 각 표시 색상의 순도를 바꾼다. 분산 화상은 분산값의 2차원 분포를 나타내는 화상이 된다. 이 화상도 운동하는 에코 소스의 소재를 나타낸다. 표시 색상의 휘도가 분산의 크기에 대응된다.

위의 화상이 표시 장치(7)에 표시되면, 표시 메모리(68)는, 그 화상과 B 모드 화상 또는 고조파 화상과 합성하여, 이 합성 화상을 표시 장치(7)에 표시함으로써, 체내 조직과의 위치관계가 명확한 색상 도플러 화상이 관찰될 수 있다.

다음, 초음파 촬영 장치(1)를 이용한 조영 검사의 방법에 대하여, 도 6 및 도 7을 참조하여 설명한다. 도 6은 조영 검사의 절차를 나타내는 순서도이며, 도 7은 조영 검사의 모양을 도시하는 도면이다.

도 7에 도시하는 바와 같이 조영 검사에서는, 예컨대 피검체(100)를 탑재한 침대의 한 쪽에 초음파 촬영 장치(1)가 설치되어 있다. 초음파 촬영 장치(1)의 조작 장치 및 초음파 탐침(2)을 피검체(100)에 접촉시키는 조작자(111)가 배치되어 있다. 침대의 다른 쪽에는, 조영제를 투여하기 위한 주사기(102)를 누르는 조작자(112)가 배치되어 있다.

조영 검사에서, 우선 예컨대 조작자(111)에 의해 조작 장치(11)를 통해서, 카운트다운 시간을 설정한다(단계 ST1). 이에 따라, 예컨대 카운트다운 시간이 10초 정도로 설정된다.

다음에, 조영 검사를 준비한다(단계 ST2). 조영 검사의 준비에서, 도 7에 도시하는 바와 같이, 피검체(100)에 대하여 조영제를 주입하기 위한 주사기(102)를 가 고정되고, 조작자(112)가 주사기(102)의 피스톤을 누르는 것에 의해 조영제를 주입할 수 있는 상태로 배치된다. 또한, 조작자(111)가 피검체(100)에 초음파 탐침(2)를 접촉시키고, 초음파의 스캔에 의해 표시 장치(7) 상에 표시되는 단층상을 관찰하고, 촬영 영역을 확인한다.

다음으로, 도 7에 도시하는 바와 같이 조작자(111)는 조작 장치(11)에 마련된 계조 타이머의 조작 또는 제어 버튼(11a)을 누른다(단계 ST3). 결과적으로, 계조 타이머(8)를 턴 온 한다. 그 후에, 조작자(111)는 피검체(100)의 최적 단면을 스캔한다(단계 ST4).

초음파 촬영 장치(1)측에서는, 계조 타이머(8)에 의한 카운트다운이, 음성 출력 장치(9)에 의해 음성으로 통지된다(단계 ST5). 음성 출력 장치(9)는 도 7에 도시한 표시 장치(7)에 내장되거나, 별도의 음성 출력 장치가 제공될 수 있다.

음성 출력 장치(9)에 의한 조영 개시 시간의 통지와 동시에, 조작자(112)가 주사기의 피스톤을 눌러, 피검체(100)에 조영제를 투여한다(단계 ST6). 이 때, 조작자(111)는 피검체(100)의 스캔 및 표시 장치(7)에 표시된 단층상의 관찰에 집중할 수 있다.

조영제의 투여 후, 소정 시간만 계속적으로 초음파 촬영을 하는 조영 검사가 수행된다(단계 ST7). 소정 시간의 경과 후, 계조 타이머(8)를 비활성화하여, 스캔을 정지함으로써, 조영 검사가 종료된다.

이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따른 초음파 촬영 장치(1)에서는, 계조 타이머(8)가 온 상태로 되면, 우선, 조영제 투여까지의 카운트다운이 수행되고, 카운트다운이 음성 출력 장치(9)에 의해 음성으로 통지된다.

계조 타이머를 턴 온하기 위해서 조작 장치(11)의 버튼을 누르는 시간과, 조영제 투여의 시간을 서로에 대해 이동시킬 수 있기 때문에, 조작자(111)는 스캔에 집중할 수 있다. 또한, 조작자(112)는 음성 출력 장치(9)에 의한 카운트다운에 근거하여 조영제(101)를 투여할 수 있기 때문에, 조작자(112)는 조작자(11)와 음성 대화하지 않더라도 사전결정된 시간에 정확히 조영제를 투여할 수 있다.

따라서, 조영제의 투여시에 조작자(111)의 부담을 감소시켜, 안정한 조영 검사를 하는 것이 가능하게 된다.

(제 2 실시예)

본 실시예에서, 계조 타이머에 의해 측정된 카운트다운을 통지하는 통지 수단이, 음성 출력 장치(9)를 이용하지 않고 표시 장치(7)로 구성되는 계조 타이머에 의해 측정되는 예에 대하여 설명한다. 본 실시예에서는, 도 1에 나타내는 음성 출력 장치(9)를 제공할 필요가 없다.

표시 장치(7)는 제어기(10)에 의해서 제어되어, 계조 타이머(8)에 의해 측정되는 카운트다운을, 단층상이 표시되는 영역과는 다른 영역에 표시한다. 도 8(a) 내지 도 8(c)는 표시 장치(7)에 의한 카운트다운 통지 화상을 도시하는 도면이다.

도 8(a)에 도시하는 바와 같이 예컨대, 표시 장치(7)의 화면의 여백에는, 원 그래프(70)가 표시된다. 이 원 그래프(70)는 명도를 달리하는 2개의 부분(71, 72)을 포함한다. 조영제 투여 시간이 다가옴에 따라서, 명도가 낮은 부분(72)의 면적이 증가하고, 명도가 높은 부분(71)의 면적이 감소하도록 설정된다. 결과적으로, 조작자(112)는 조영제 투여 시간을 인식할 수 있다. 또, 명도의 대신에 색상이 이용될 수 있고, 원 그래프 대신에 막대 그래프가 이용될 수 있다.

카운트다운 통지 화상은, 도 8(b)에 도시하는 바와 같이 교통 신호와 유사한 3개의 색 신호 표시 화상(73)으로서 구성될 수 있다. 색 신호 표시 화상(73)은 청색 신호 표시 화상(74), 황색 신호 표시 화상(75) 및 적색 신호 표시 화상(76)을 포함한다. 조영제 투여까지의 시간이 짧게 됨에 따라서 청색 신호 표시 화상(74), 황색 신호 표시 화상(75) 및 적색 신호 표시 화상(76)이 순서대로 표시된다. 또, 하나의 화상이 표시되고 있는 주기 동안에 다른 화상은 무색으로 한다. 이와 같이 함으로써, 조작자(112)는 조영제 투여 시간을 인식할 수 있다.

카운트다운 통지 화상은, 도 8(c)에 도시하는 바와 같이 숫자에 의해서 표시될 수 있다. 본 실시예에서, 예컨대 숫자가 10, 9, 8, ..., 3, 2, 1, 0의 순서대로 변화된다. 이와 같이 함으로써, 조작자(112)는 조영제 투여 시간을 인식할 수 있다.

또, 카운트다운 통지 화상은 표시 장치(7)에서 단층상과 함께 표시되었으나, 조작자(112)에 가까운 측에 카운트다운 통지 화상을 표시하기 위한 별도의 표시 장치를 마련할 수 있다.

(제 3 실시예)

도 9는 본 실시예에 따른 초음파 촬영 장치(1)의 구성의 일례를 나타내는 블록도이다. 또, 도 1과 동일한 구성요소에는 동일한 부호가 부여되어 있으므로, 그 설명은 생략한다.

본 실시예에서는, 자동적으로 피검체(100)에 조영제를 투여하는 조영제 투여기(12)를 이용한다. 조영제 투여기(12)는 통상, 초음파 촬영 장치(1)의 본체와는 별개의 개체로 이루어진다. 조영제 투여기(12)는 피검체(100)에 설정되어 있는 주사기의 피스톤을 제어기(10)로부터 제공되는 제어 신호에 따라 구동시킨다. 또, 종래 기술에서 조영제 투여기는 초음파 촬영 장치(1)에는 연결되지 않는다.

본 실시예에서 조영제 투여기(12)는, 제어기(10)에 접속되어 있다. 계조 타이머(8)에 의해 카운트다운된 시간이 0, 즉, 조영제 투여 시간이 되면, 제어 신호가 제어기(10)로부터 출력되어서, 조영제 투여기(12)가 피검체(100)에 대하여 조영제를 투여한다.

본 실시예에서는, 음성 출력 장치(9)는 마련될 필요가 없지만, 스캔하는 쪽의 조작자(111)가 조영제 투여 시간을 인식할 수 있도록 마련될 수 있다. 또, 음성 출력 장치(9)의 대체물로서, 카운트다운 통지 화상이 표시 장치(7)에 표시될 수 있다.

계조 타이머를 턴 온시키기 위해서 조작 장치(11)의 버튼을 누르는 시간과, 조영제 투여의 시간을 서로에 대해 이동시킬 수 있기 때문에, 조작자(111)는 스캔에 집중할 수 있다. 또한, 조영제 투여가 조영제 투여기(12)에 의해 자동적으로 이루어지기 때문에, 조작자(111) 혼자서 조영 검사를 수행할 수 있다.

따라서, 조영제의 투여시에 있어서의 조작자(111)의 부담을 적게 할 수 있어, 안정적인 조영 검사를 수행할 수 있게 된다.

(제 4 실시예)

본 실시예에서는, 제어기(10)의 제어하에서, 조영제 개시 시점의 전에 송수신 장치(3)에 의해 송신되는 초음파의 소리압이 전환된다. 이들은, 제 1 실시예로부터 제 3 실시예까지 적용된다.

예컨대, 조영제 개시 시점까지는 송수신 장치(3)에 의해 소리압이 높은 초음파가 송신되고, 조영제 개시 시점 후는 송수신 장치(3)에 의해 소리압이 낮은 초음파가 송신된다. 이것은, 소리압이 높은 초음파의 경우에 파괴되는 조영제를 이용하는 경우에 효과적이다. 또한, 조영제 투여 전에 피검체의 조직부터의 반사된 에코를 수신하기 때문에, 소리압이 높은 쪽이 보다 양호한 B 모드 화상을 생성할 수 있다는 이점이 있다.

이와 다르게, 조영제 개시 시점까지는 송수신 장치(3)에 의해 소리압이 낮은 초음파가 송신되고, 조영제 개시 시점 후는 송수신 장치(3)에 의해 소리압이 높은 초음파가 송신된다. 이것은, 소리압이 높은 초음파에 의해 파괴되지 않으면 수신 에코가 획득될 수 없는 조영제를 이용하는 경우에 효과적이다.

본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 여러 가지 변경이 가능하다. 본 발명은 상세하나 설명에서 설명한 특정 실시예에 국한되지 않고, 첨부 청구의 범위에서 정의된다.

발명의 효과

본 발명에 의해 조영제의 투여시에 있어서의 조작자의 부담을 감소시켜, 안정적인 조영 검사를 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

피검체(100)의 내부를 초음파로 스캔하여, 상기 피검체(100)로부터의 에코를 수신하는 초음파 송수신 장치(2, 3)와,
상기 수신한 에코에 근거하여 화상을 생성하는 화상 생성 장치(4, 5, 6)와,
미리 설정된 시간으로부터 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는 시간 측정 장치(8)와,
상기 시간 측정 장치(8)에 의해 카운트다운되는 상기 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 통지하는 통지 장치(7, 9, 10)를 포함하는
초음파 촬영 장치(1).

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
조작 장치를 더 포함하되,
상기 시간 측정 장치(8)는 상기 조작 장치로부터 제공되는 입력에 응답하여, 미리 설정된 시간으로부터 상기 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는
초음파 촬영 장치(1).

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 통지 장치(7, 9, 10)는 상기 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 음성에 의해서 통지하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
상기 통지 장치(7, 9, 10)는 상기 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 표시하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 5.

제 1 항에 있어서,
상기 초음파 송수신 장치(2, 3)는 상기 조영제 투여 개시 시점에 도달했을 때에 스캔하기 위해 사용되는 초음파의 소리압을 전환하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 6.

제 1 항에 있어서,
상기 초음파 송수신 장치(2, 3)는 상기 조영제 투여 개시 시점에 도달했을 때에 초음파의 스캔 모드를 전환하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 화상 생성 장치(4, 5, 6)는 B 모드 화상(B mode image) 또는 고조파 화상(harmonic image)을 생성하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 화상 생성 장치(4, 5, 6)는 색상 도플러 화상(color Doppler image)을 생성하는 초음파 촬영 장치(1).

청구항 9.

피검체(100)의 내부를 초음파로 스캔하여, 상기 피검체(100)로부터의 에코를 수신하는 초음파 송수신 장치(2, 3)와,

상기 수신한 에코에 근거하여 화상을 생성하는 화상 생성 장치(4, 5, 6)와,

미리 설정된 시간으로부터 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는 시간 측정 장치(8)와,

상기 시간 측정 장치(8)에 의해 획득되는 카운트다운 정보에 근거하여, 상기 조영제 투여 개시 시점에 도달했을 때에, 상기 피검체(100)에 조영제를 투여하는 조영제 투여 장치(12)를 포함하는

초음파 촬영 장치(1).

청구항 10.

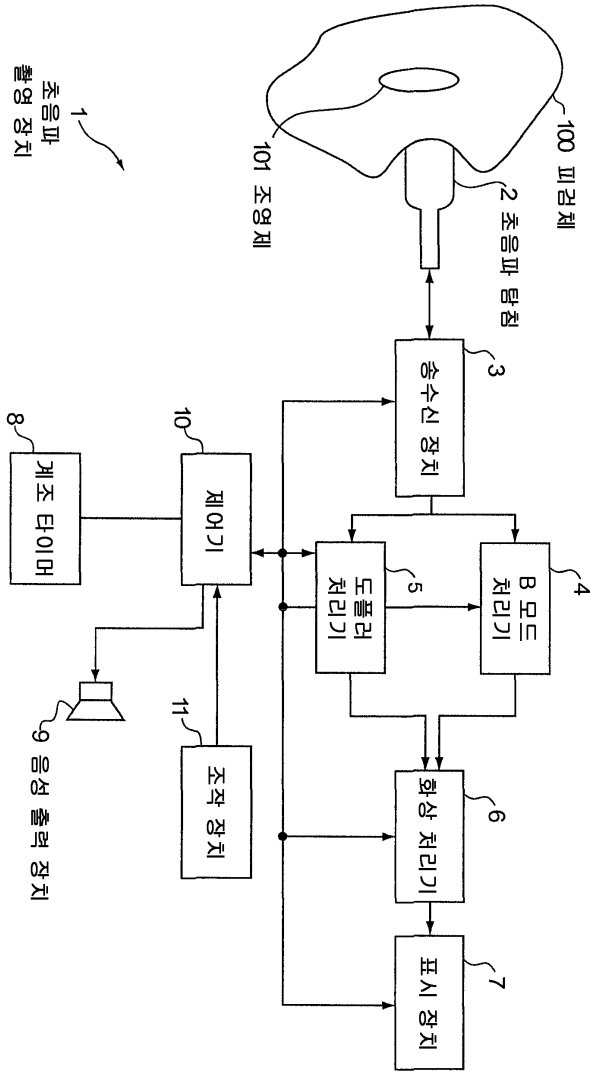
제 9 항에 있어서,

조작 장치를 더 포함하되,

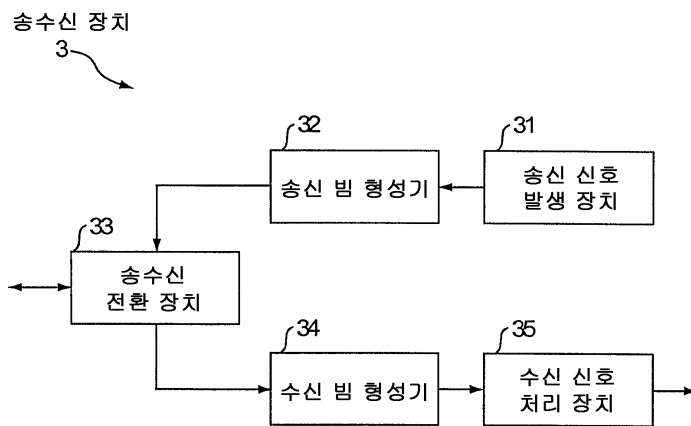
상기 시간 측정 장치(8)는 상기 조작 장치로부터 제공되는 입력에 응답하여, 미리 설정된 시간으로부터 상기 조영제 투여 개시 시점까지의 시간을 카운트다운하는 초음파 촬영 장치(1).

도면

도면1

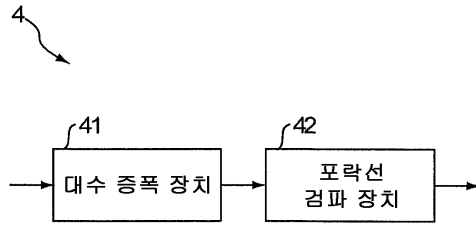


도면2



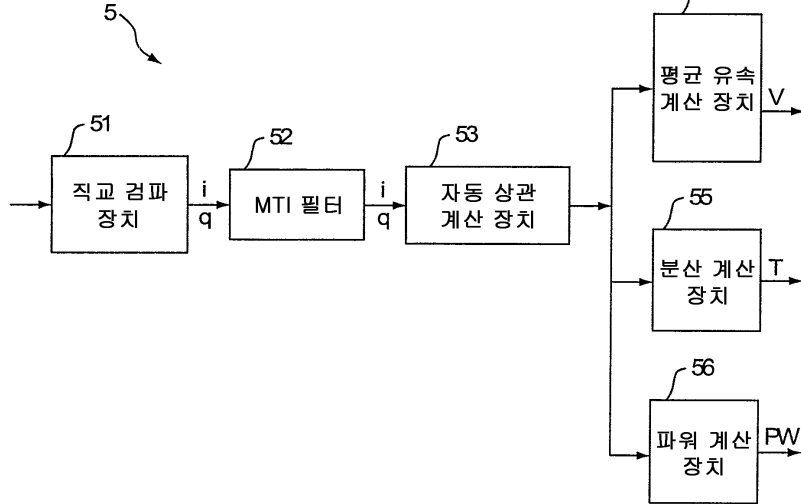
도면3

B 모드 처리기



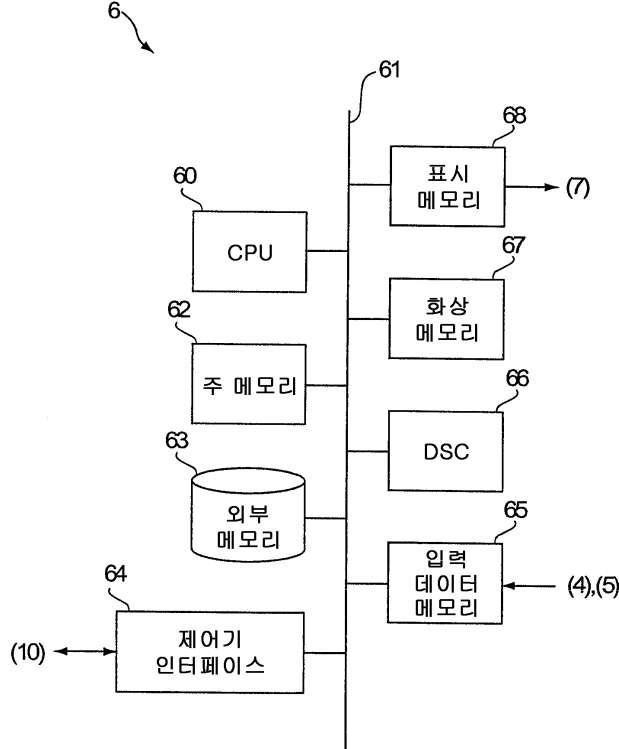
도면4

도플러 처리기

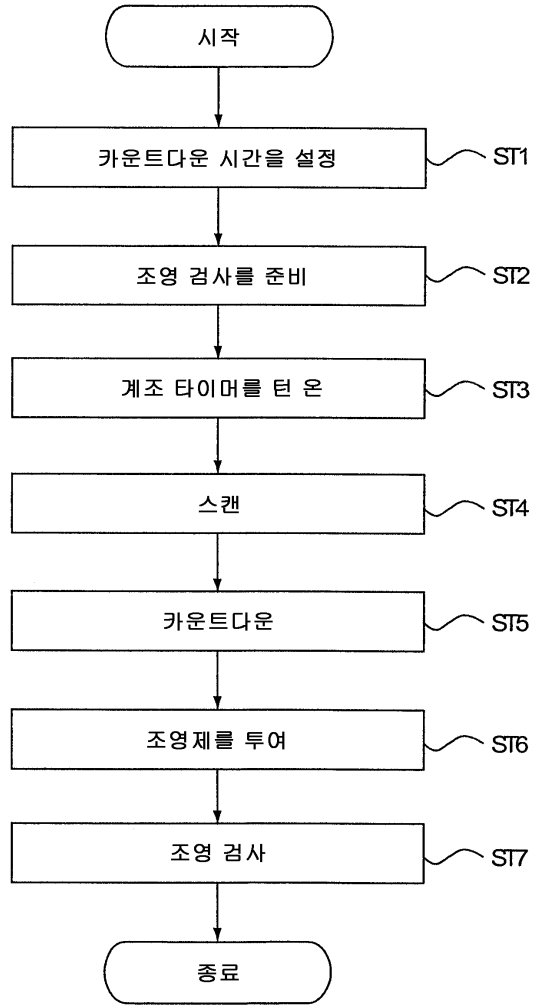


도면5

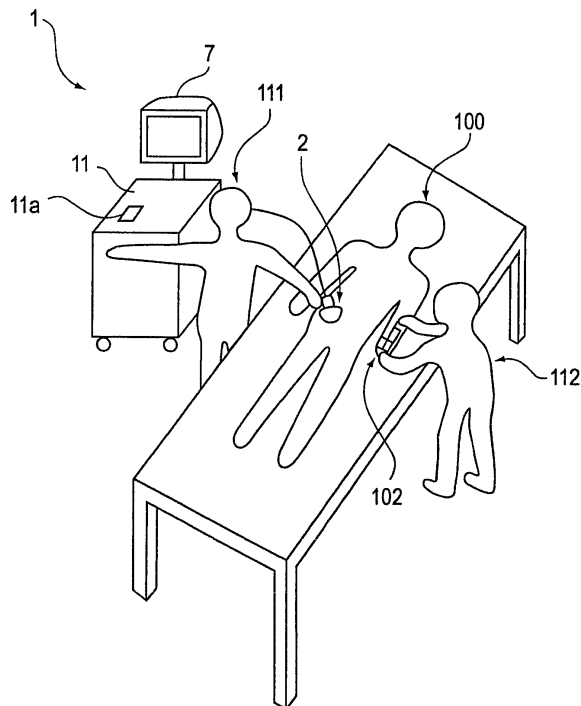
화상 처리기



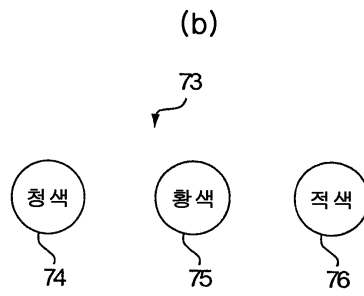
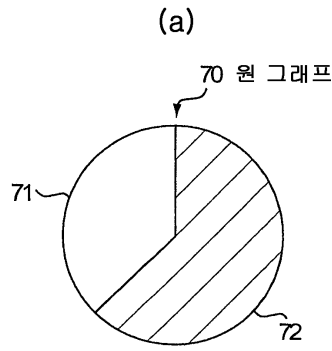
도면6



도면7



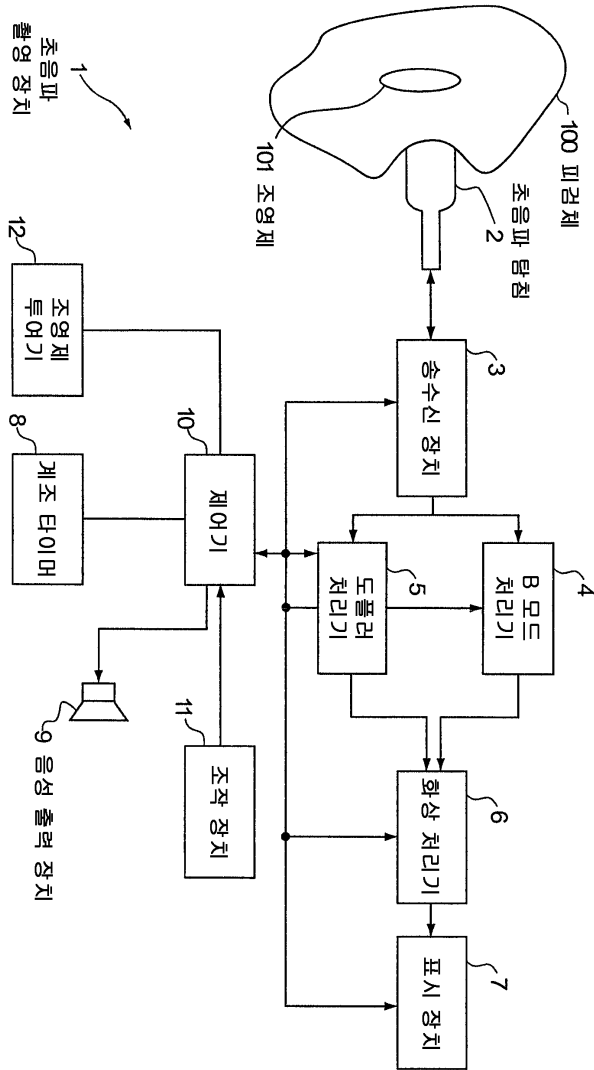
도면8



(c)

10

도면9



专利名称(译)	超声波成像装置		
公开(公告)号	KR1020060049845A	公开(公告)日	2006-05-19
申请号	KR1020050060128	申请日	2005-07-05
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI		
发明人	HASHIMOTO, HIROSHI		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/13 A61B8/481 A61B8/06		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正, KU SEONG		
优先权	2004199417 2004-07-06 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及对比度检查的目的，该对比度检查减轻了操作者在造影剂给药中的负担并且是稳定的。确实如此。并且使用灰度计时器（对比计时器）（8）对造影剂施用开始时间点的时间进行倒计时。相应的倒计时通过音频输出设备（9）通知语音。在基于通过语音倒计时的造影剂施用开始时间点，操作者例如将造影剂施用于受试者。在受试者（100）的区域上扫描超声，包括造影剂（101）广泛分散的感兴趣区域。从被扫描对象的区域接收回声。通过超声波探头（2）的扫描和图像生成装置（4,5,6）的图像生成执行预定时间。为了执行对比度检查，通过灰度计时器（8）测量所需的时间。

