



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년03월19일
 (11) 등록번호 10-0948046
 (24) 등록일자 2010년03월10일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0037769
 (22) 출원일자 2007년04월18일
 심사청구일자 2007년11월07일
 (65) 공개번호 10-2008-0093693
 (43) 공개일자 2008년10월22일

(56) 선행기술조사문헌

JP14034988 A*
 JP2007167351 A
 JP2004166897 A
 JP06296609 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

최석원

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

(74) 대리인

백만기, 주성민

전체 청구항 수 : 총 6 항

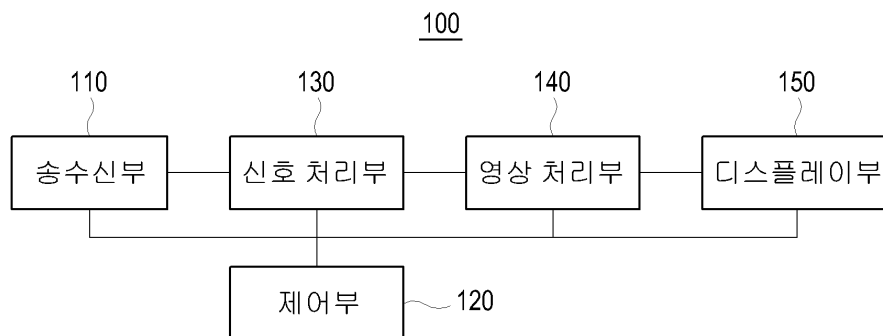
심사관 : 박성호

(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

프레임율을 저하시키지 않고 화질을 향상시킨 임의 M-모드 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 다수 주사선 각각을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 대상체의 제1 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하고, 형성된 제1 수신신호에 기초하여 제1 영상을 형성하여 디스플레이하고, 사용자로부터 제1 영상에 임의 M-라인을 설정하는 설정정보를 입력받고, 입력된 설정정보에 기초하여 다수 주사선에서 초음파 빔을 송수신할 주사선을 선정하고, 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 대상체의 제2 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 제2 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성하고, 제2 영상 데이터에 기초하여 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하여 디스플레이한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다수 주사선 각각을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제1 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 송수신부;

상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 제1 영상을 위한 제1 영상 데이터를 형성하는 신호 처리부;

상기 제1 영상 데이터에 기초하여 상기 제1 영상을 형성하는 영상 처리부;

상기 제1 영상을 디스플레이하는 디스플레이부;

사용자로부터 상기 제1 영상에 임의 M-라인을 설정하는 설정정보를 입력받는 입력부; 및

상기 설정정보에 기초하여 상기 제1 영상에 설정된 상기 임의 M-라인의 시작점과 종료점의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치에 기초하여 상기 시작점 및 상기 종료점 각각에 해당하는 주사선을 검출하여, 상기 시작점에 해당하는 주사선을 최초로 초음파 빔을 송수신하기 위한 시작 주사선으로 선정하고, 상기 종료점에 해당하는 주사선을 최후에 초음파 빔을 송수신하기 위한 종료 주사선으로 선정하는 제어부

를 포함하고,

상기 송수신부는 상기 제어부에 의해 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제2 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하고,

상기 신호 처리부는 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 제2 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성하고,

상기 영상 처리부는 상기 제2 영상 데이터에 기초하여 상기 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하고,

상기 디스플레이부는 상기 임의 M-모드 영상을 디스플레이하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제어부는 상기 시작점과 만나는 주사선을 검출하고 상기 검출된 주사선을 상기 시작 주사선으로 선정하며, 상기 종료점과 만나는 주사선을 검출하고 상기 검출된 주사선을 상기 종료 주사선으로 선정하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제어부는 상기 시작점을 기준으로 가장 인접한 주사선을 검출하고 상기 검출된 주사선을 상기 시작 주사선으로 선정하며, 상기 종료점을 기준으로 가장 인접한 주사선을 검출하고 상기 검출된 주사선을 상기 종료 주사선으로 선정하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

a) 다수 주사선 각각을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제1 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계;

b) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 제1 영상을 위한 제1 영상 데이터를 형성하는 단계;

c) 상기 제1 영상 데이터에 기초하여 상기 제1 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계;

d) 사용자로부터 상기 제1 영상에 임의 M-라인을 설정하는 설정정보를 입력받는 단계;

e) 상기 설정정보에 기초하여 상기 제1 영상에 설정된 상기 임의 M-라인의 시작점과 종료점의 위치를 검출하고, 상기 검출된 위치에 기초하여 상기 시작점 및 상기 종료점 각각에 해당하는 주사선을 검출하여, 상기 시작점에 해당하는 주사선을 최초로 초음파 빔을 송수신하기 위한 시작 주사선으로 선정하고, 상기 종료점에 해당하는 주

사선을 최후에 초음파 빔을 송수신하기 위한 종료 주사선으로 선정하는 단계;

f) 상기 단계 e)에서 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제2 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 단계;

g) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 제2 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성하는 단계; 및

h) 상기 제2 영상 데이터에 기초하여 상기 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 단계 e)는

e1) 상기 시작점과 만나는 주사선을 검출하는 단계;

e2) 상기 단계 e1)에서 검출된 주사선을 상기 시작 주사선으로 선정하는 단계;

e3) 상기 종료점과 만나는 주사선을 검출하는 단계; 및

e4) 상기 단계 e3)에서 검출된 주사선을 상기 종료 주사선으로 선정하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 8

제5항에 있어서, 상기 단계 e)는

e5) 상기 시작점을 기준으로 가장 인접한 주사선을 검출하는 단계;

e6) 상기 단계 e5)에서 검출된 주사선을 상기 시작 주사선으로 선정하는 단계;

e7) 상기 종료점을 기준으로 가장 인접한 주사선을 검출하는 단계; 및

e8) 상기 단계 e7)에서 검출된 주사선을 상기 종료 주사선으로 선정하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0009] 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

[0010] 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.

[0011] 일반적으로, 초음파 시스템은 프로브, 빔 포머, 신호 처리부, 영상 처리부, 디스플레이부 및 입력부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자를 포함한다. 프로브의 각 변환소자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러개의 변환소자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환소자에서 송신된 초음파 신호는 대상체의 내부의 음향 임피던스(Acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환소자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하여 수신신호를 형성한다. 빔 포머는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 초

음과 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 한다. 신호 처리부는 수신신호의 아날로그-디지털 변환, 증폭 및 다양한 신호 처리를 행한다. 영상 처리부는 신호 처리부에서 출력되는 신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상과 영상을 형성한다. 디스플레이부는 초음파 영상과 영상을 디스플레이한다.

[0012] 한편, 초음파 시스템은 대상체의 움직임을 주기적으로 나타내는 M-모드(Motion mode) 영상을 제공하고 있다. 보다 상세하게, 초음파 시스템은 B-모드 영상에 설정된 M-라인(M-line)에 대응하는 대상체의 생체 정보를 시간 경과에 따라 나타낸다. 특히, 초음파 시스템은 초음파 신호가 진행되는 방향에 관계없이 임의 방향 및 경로에서의 대상체의 생체 정보를 제공할 수 있는 임의 M-라인(Arbitrary M-line)을 B-모드 영상에 설정하고, 설정된 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 제공한다. 즉, 초음파 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 B-모드 영상(10)에 설정된 임의 M-라인(20)에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하여 디스플레이한다.

[0013] 종래 초음파 시스템은 초음파 신호에 의해 형성된 초음파 빔을 다수 주사선(S₀ 내지 S_n)을 따라 송수신하여 B-모드 영상(10)을 위한 영상 데이터를 형성하고, 형성된 영상 데이터에 기초하여 임의 M-라인(20)에 해당하는 임의 M-모드 영상을 재구성한다. 이에 따라, 임의 M-모드 영상을 형성하기 위한 주사속도(Sweep speed)는 B-모드 영상을 형성하기 위한 주사속도로 한정되어 프레임율(Frame rate)이 저하되는 문제점이 있다. 또한, 보간법(Interpolation)을 이용하여 임의 M-모드 영상을 형성하기 위한 주사속도를 높일 수 있지만, 임의 M-모드 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0014] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 대상체의 B-모드 영상에 설정된 임의 M-라인(Arbitrary M-line)에 기초하여 초음파 빔을 송수신할 주사선을 선정하고, 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 송수신하여 임의 M-모드 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 다수 주사선 각각을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제1 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 제1 영상을 위한 제1 영상 데이터를 형성하는 신호 처리부; 상기 제1 영상 데이터에 기초하여 상기 제1 영상을 형성하는 영상 처리부; 상기 제1 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 사용자로부터 상기 제1 영상에 임의 M-라인을 설정하는 설정정보를 입력받는 입력부; 및 상기 설정정보에 기초하여 상기 다수 주사선에서 초음파 빔을 송수신할 주사선을 선정하는 제어부를 포함하고, 상기 송수신부는 상기 제어부에 의해 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제2 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하고, 상기 신호 처리부는 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 제2 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성하고, 상기 영상 처리부는 상기 제2 영상 데이터에 기초하여 상기 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하고, 상기 디스플레이부는 상기 임의 M-모드 영상을 디스플레이한다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 a) 다수 주사선 각각을 따라 초음파 빔을 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제1 영상을 위한 제1 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 제1 영상을 위한 제1 영상 데이터를 형성하는 단계; c) 상기 제1 영상 데이터에 기초하여 상기 제1 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계; d) 사용자로부터 상기 제1 영상에 임의 M-라인을 설정하는 설정정보를 입력받는 단계; e) 상기 설정정보에 기초하여 상기 다수 주사선에서 초음파 빔을 송수신할 주사선을 선정하는 단계; f) 상기 단계 e)에서 선정된 주사선을 따라 초음파 빔을 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 상기 대상체의 제2 영상을 위한 제2 수신신호를 형성하는 단계; g) 상기 제2 수신신호에 기초하여 상기 제2 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성하는 단계; 및 h) 상기 제2 영상 데이터에 기초하여 상기 임의 M-라인에 해당하는 임의 M-모드 영상을 형성하여 디스플레이하는 단계를 포함한다.

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은 송수신부(110), 제어부(120), 신호 처리부(130), 영상 처리부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다. 그리고, 초음파 시스템(100)은 도시하지 않았지만 사용자로부터 임의 M-라인(Arbitrary M-line)을 대상체의 B-모드 영상에 설정하는 설정정보를 입력받기 위한 입력부와, 다양한 정보를 저장하기 위한 저장부를 더 포함한다.

- [0019] 송수신부(110)는 제어부(120)의 제어에 따라, 초음파 신호에 의해 형성되는 초음파 빔을 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 대상체의 B-모드 영상을 위한 제1 수신신호와, 사용자로부터 입력부를 통해 B-모드 영상에 설정된 임의의 M-라인에 해당하는 B-모드 영상(이하, 서브 B-모드 영상이라 함)을 위한 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(110)는 도 3에 도시된 바와 같이 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자(112)를 포함하는 프로브로 구현될 수 있다. 각 변환소자로부터 초음파 신호는 축 방향(Axial direction)을 따라 대상체에 송수신된다. 도 3는 축 방향에 수직인 방향인 측 방향(Lateral direction)과 대상체의 단면 두께 방향인 고도 방향(Elevational direction)을 함께 보이고 있다.
- [0020] 제어부(120)는 초음파 빔의 송수신을 제어한다. 보다 상세하게, 제어부(120)는 사용자로부터 입력부를 통해 입력된 임의의 M-라인의 설정정보에 기초하여 도 4에 도시된 바와 같이 디스플레이부(150)에 디스플레이된 B-모드 영상(210)에 임의의 M-라인(220)을 설정하고, 임의의 M-라인(220)의 시작점(221)과 종료점(222)의 위치를 검출한다. 제어부(120)는 검출된 시작점(221)과 종료점(222)의 위치에 기초하여, 시작점(221)과 종료점(222) 각각에 해당하는 주사선을 선정한다. 즉, 제어부(120)는 시작점(221)과 만나는 주사선(231)을 검출하고, 검출된 주사선(231)을 1개의 서브 B-모드 영상을 형성하기 위해 최초로 초음파 빔을 송수신하기 위한 주사선(이하, 시작 주사선)으로 선정한다. 또한, 제어부(120)는 종료점(222)과 만나는 주사선(232)을 검출하고, 검출된 주사선(232)을 1개의 서브 B-모드 영상을 형성하기 위해 최후에 초음파 빔을 송수신하기 위한 주사선(이하, 종료 주사선이라 함)으로 선정한다. 한편, 제어부(120)는 시작점(221) 또는 종료점(222)과 만나는 주사선이 존재하지 않는 경우, 해당 점과 가장 인접한 주사선을 검출하고 검출된 주사선을 시작 또는 종료 주사선으로 선정한다. 제어부(120)는 선정된 시작 및 종료 주사선(231, 232)에 기초하여 송수신부(110)를 통한 초음파 빔의 송수신을 제어한다. 한편, 제어부(120)는 신호 처리부(130), 영상 처리부(140) 및 디스플레이부(150)를 제어할 수도 있다.
- [0021] 신호 처리부(130)는 제1 수신신호에 기초하여 B-모드 영상을 위한 제1 영상 데이터를 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 서브 B-모드 영상을 위한 제2 영상 데이터를 형성한다. 한편, 신호 처리부(130)는 제1 영상 데이터와 제2 영상 데이터를 저장부에 저장할 수도 있다.
- [0022] 영상 처리부(140)는 제1 영상 데이터에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 제2 영상 데이터에 기초하여 임의의 M-라인에 해당하는 임의의 M-모드 영상을 형성한다. 즉, 영상 처리부(140)는 B-모드 영상에 설정된 임의의 M-라인의 위치, 각도 등을 분석하여, 제2 영상 데이터로부터 임의의 M-라인에 해당하는 영상 데이터를 생성하고, 생성된 영상 데이터에 기초하여 임의의 M-라인에 해당하는 임의의 M-모드(Arbitrary M-mode) 영상을 형성한다.
- [0023] 본 발명의 일실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 B-모드 영상에 설정된 임의의 M-라인의 범위를 분석한 후, 임의의 M-모드 라인 상의 소정 개수, 보다 바람직하게 수백개의 점을 샘플링한다. 영상 처리부(140)는 샘플링된 각 점을 지나며 송수신부(110)를 향하는 가상 라인들을 설정하고, 각 가상 라인과 수직 주사선 사이의 각도 및 송수신부(110)의 표면에서 샘플링 점들에 이르는 거리를 산출한다. 영상 처리부(140)는 각 샘플링 점에 인접한 주사선들 상의 점(이하, 인접점이라 함)을 제2 영상 데이터에서 검출하고, 검출된 인접점에 기초하여 각 샘플링 점에 해당하는 영상 데이터를 형성하고, 형성된 영상 데이터에 기초하여 임의의 M-라인에 해당하는 임의의 M-모드 영상을 형성한다.
- [0024] 디스플레이부(150)는 B-모드 영상과 임의의 M-모드 영상을 디스플레이한다.
- [0025] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

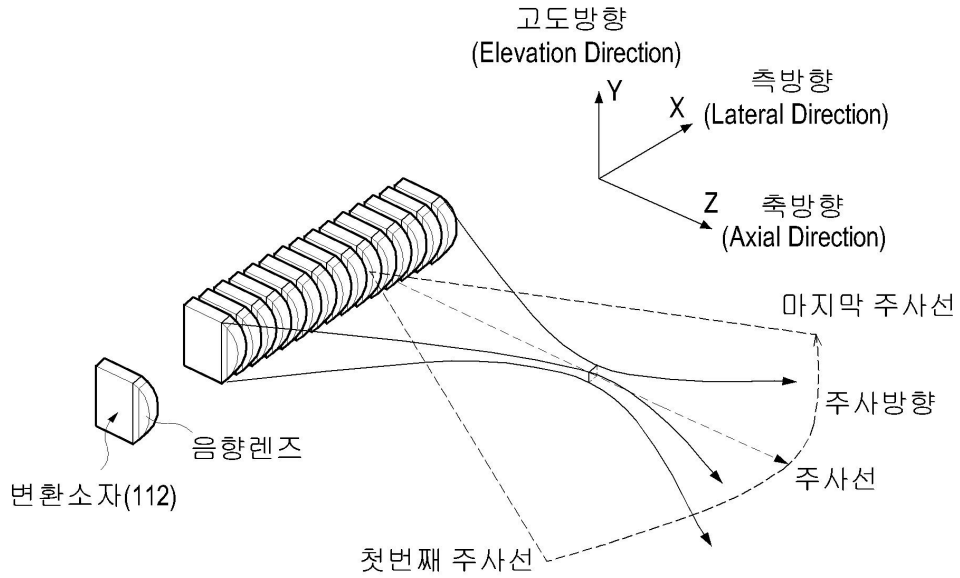
- [0026] 진술한 바와 같이 본 발명은, 종래 B-모드 영상의 프레임율(Frame rate)에 의해 결정되는 임의의 M-모드 영상 구성을 위한 샘플 데이터를 보다 빠르게 획득할 수 있어 임의의 M-모드 영상의 화질을 향상시킬 수 있다.

[0027]

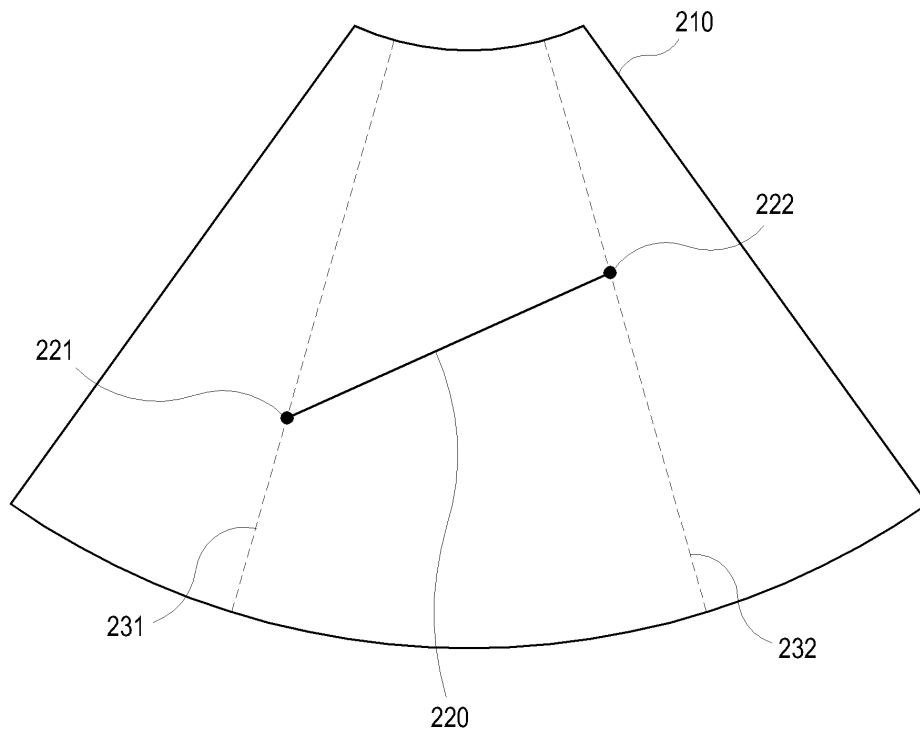
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 B-모드 영상, 임의의 M-라인 및 다수 주사선을 보이는 설명도.
- [0002] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0003] 도 3은 도 2의 송수신부의 변환소자 및 음향렌즈와 함께 주사선 및 좌표계를 보이는 개략도

도면3



도면4



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR100948046B1	公开(公告)日	2010-03-19
申请号	KR1020070037769	申请日	2007-04-18
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司		
[标]发明人	CHOI SEOK WON		
发明人	CHOI, SEOK WON		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/486 G01S7/52053 G01S7/52095 G01S15/89		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR1020080093693A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种用于形成超声图像的超声系统和方法，以通过快速获得用于重构任意M模式图像的样本数据来提高任意M（运动）模式图像的质量。收发单元（110）沿着每条扫描线将超声波束发射到对象，并接收从对象反射的超声波束，以形成用于对象的第一图像的第一接收信号。信号处理单元（130）基于第一接收信号形成用于第一图像的第一图像数据。图像处理单元（140）基于第一图像数据形成第一图像。显示单元（150）显示第一图像。输入单元从用户接收用于在第一图像上设置任意M线的信息。控制单元（120）基于设置信息选择扫描线以收发超声波束。

