



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0074399
(43) 공개일자 2013년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/08 (2006.01) G06T 11/00 (2006.01)
G06T 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0142452

(22) 출원일자 2011년12월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

김윤진

경기도 시흥시 대은로 62, 대우4차아파트 410동
2004호 (은행동, 푸르지오)

(74) 대리인

특허법인세립

전체 청구항 수 : 총 11 항

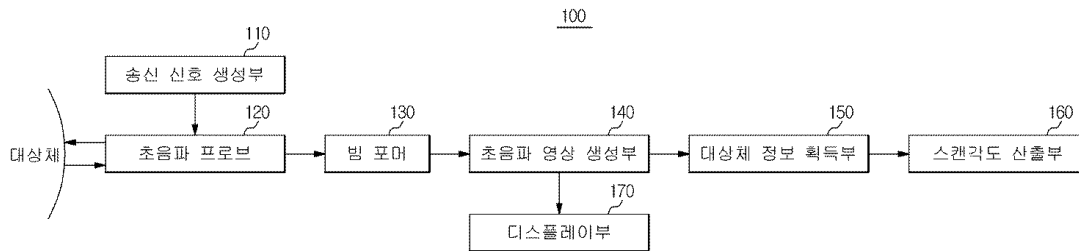
(54) 발명의 명칭 초음파 영상 장치 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 3차원 모드의 대기상태에서, 2차원 초음파 영상으로부터 획득되는 데이터에 근거하여 스캔 각도를 산출하고 이를 자동으로 설정하거나, 이를 사용자에게 제공하여 스캔 각도를 설정하는데 가이드라인으로 사용할 수 있도록 하는 초음파 영상 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

이를 위해 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 영상 장치는 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 생성부; 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하는 대상체 정보 획득부; 및 상기 정보 획득부에서 획득한 정보를 이용하여, 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하기 위한 스캔 각도를 산출하는 스캔 각도 산출부를 포함한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치에 있어서,
 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 생성부;
 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하는 대상체 정보 획득부; 및
 상기 정보 획득부에서 획득한 정보를 이용하여, 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하기 위한 스캔 각도를 산출하는 스캔 각도 산출부를 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하는 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 스캔 각도 설정부를 더 포함하는 초음파 영상 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 스캔 각도 설정부는,
 상기 스캔 각도 산출부에서 산출한 스캔 각도에 따라 3차원 모드에서의 스캔 각도를 자동으로 설정하는 초음파 영상 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 스캔 각도 산출부에서 산출한 스캔 각도를 디스플레이하는 디스플레이부; 및
 사용자로부터 스캔 각도 설정에 관한 명령을 입력받는 입력부를 더 포함하고,
 상기 스캔 각도 설정부는, 상기 입력부를 통해 입력된 사용자의 명령에 따라 상기 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 초음파 영상 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 상기 대상체는 태아인 것으로 하고, 상기 대상체 정보 획득부는 태아의 머리 크기에 관한 정보를 획득하는 초음파 영상 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
 상기 스캔 각도 산출부는 아래의 [수학식 1]에 의해 스캔 각도를 산출하는 초음파 영상 장치.

[수학식 1]

$$A = 2 \times \tan^{-1}(B/C)$$

$$B = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$$

$$C = \text{BPD}/2$$

여기서, A는 스캔 각도이고, OFD는 태아의 후두전두에 대한 지름(OccipitoFrontal Diameter)이고, BPD는 양두 정골의 지름(BiParietal Diameter)이다.

청구항 7

대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서,

상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성하고;

상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하고;

상기 획득된 정보를 이용하여, 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하기 위한 스캔 각도를 산출하는 초음파 영상 장치의 제어방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 산출된 스캔 각도를 상기 초음파 영상 장치의 3차원 모드에서의 스캔 각도로 자동으로 설정하는 것을 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 산출된 스캔 각도를 표시하고;

사용자로부터 스캔 각도 설정에 관한 명령을 입력받고;

상기 입력된 사용자의 명령에 따라 상기 초음파 영상 장치의 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 것을 더 포함하는 초음파 영상 장치의 제어방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 대상체는 태아인 것으로 하고, 상기 획득되는 대상체의 크기에 관한 정보는 태아의 머리 크기에 관한 정보인 것으로 하는 초음파 영상 장치의 제어방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 스캔 각도는 아래의 [수학식 1]에 의해 산출되는 초음파 영상 장치의 제어방법.

[수학식 1]

$$A = 2 \times \tan^{-1}(B/C)$$

$$B = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$$

$$C = \text{BPD}/2$$

여기서, A는 스캔 각도이고, OFD는 태아의 후두전두에 대한 지름(OccipitoFrontal Diameter)이고, BPD는 양두 정골의 지름(BiParietal Diameter)이다.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 획득하는 초음파 영상 장치 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 영상 장치는 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 최근에 사용되는 초음파 영상 장치는 기존의 2차원 초음파 영상에서 제공하지 못한 공간 정보, 해부학적 형태 등과 같은 대상체의 임상 정보를 제공하하는 3차원 초음파 영상을 제공한다.

[0003] 3차원 초음파 영상은 초음파 프로브를 소정의 각도로 스윙하면서 다수의 프레임을 획득하고, 획득한 다수의 프레임 데이터에 근거하여 3차원 볼륨 데이터를 형성한 후, 이를 3차원 렌더링하여 얻어진다.

[0004] 3차원 초음파 영상에 대한 ROI는 3차원 초음파 영상을 획득하기 전에 3차원 모드의 대기상태에서 2차원 초음파 영상을 보면서 설정할 수 있지만, 프로브의 스윙 각도 즉, 고도(elevation) 방향에 대한 스캔 각도의 설정은 2차원 초음파 영상에서 확인할 수 없는 정보이므로 사용자의 직관력에 의존하거나, 3차원 초음파 영상을 획득하여 확인한 후에 다시 대기 상태로 전환하고 스캔 각도를 재설정하여 다시 3차원 초음파 영상을 획득하는 과정을 원하는 영상을 획득할 때까지 반복해야하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 3차원 모드의 대기상태에서, 2차원 초음파 영상으로부터 획득되는 데이터에 근거하여 스캔 각도를 산출하고 이를 자동으로 설정하거나, 이를 사용자에게 제공하여 스캔 각도를 설정하는데 가이드라인으로 사용할 수 있도록 하는 초음파 영상 장치 및 그 제어방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 영상 장치는, 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 생성부; 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하는 대상체 정보 획득부; 및 상기 정보 획득부에서 획득한 정보를 이용하여, 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하기 위한 스캔 각도를 산출하는 스캔 각도 산출부를 포함한다.

[0007] 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하는 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 스캔 각도 설정부를 더 포함한다.

[0008] 상기 스캔 각도 설정부는, 상기 스캔 각도 산출부에서 산출한 스캔 각도에 따라 3차원 모드에서의 스캔 각도를 자동으로 설정한다.

[0009] 상기 스캔 각도 산출부에서 산출한 스캔 각도를 디스플레이하는 디스플레이부; 및 사용자로부터 스캔 각도 설정에 관한 명령을 입력받는 입력부를 더 포함하고, 상기 스캔 각도 설정부는, 상기 입력부를 통해 입력된 사용자의 명령에 따라 상기 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정한다.

[0010] 상기 대상체는 태아인 것으로 하고, 상기 대상체 정보 획득부는 태아의 머리 크기에 관한 정보를 획득한다.

[0011] 상기 스캔 각도 산출부는 아래의 [수학식 1]에 의해 스캔 각도를 산출한다.

[0012] [수학식 1]

$$A = 2 \times \tan^{-1}(B/C)$$

- [0014] $B = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$
- [0015] $C = \text{BPD}/2$
- [0016] 여기서, A는 스캔 각도이고, OFD는 태아의 후두전두에 대한 지름(OccipitoFrontal Diameter)이고, BPD는 양두 정골의 지름(BiParietal Diameter)이다.
- [0017] 본 발명의 일 측면에 따른 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서, 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성하고; 상기 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 상기 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하고; 상기 획득된 정보를 이용하여, 상기 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성하기 위한 스캔 각도를 산출한다.
- [0018] 상기 산출된 스캔 각도를 상기 초음파 영상 장치의 3차원 모드에서의 스캔 각도로 자동으로 설정하는 것을 더 포함한다.
- [0019] 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법은 상기 산출된 스캔 각도를 표시하고; 사용자로부터 스캔 각도 설정에 관한 명령을 입력받고; 상기 입력된 사용자의 명령에 따라 상기 초음파 영상 장치의 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 것을 더 포함한다.
- [0020] 상기 대상체는 태아인 것으로 하고, 상기 획득되는 대상체의 크기에 관한 정보는 태아의 머리 크기에 관한 정보인 것으로 한다.
- [0021] 상기 스캔 각도는 아래의 [수학식 1]에 의해 산출된다.
- [0022] [수학식 1]
- [0023] $A = 2 \times \tan^{-1}(B/C)$
- [0024] $B = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$
- [0025] $C = \text{BPD}/2$
- [0026] 여기서, A는 스캔 각도이고, OFD는 태아의 후두전두에 대한 지름(OccipitoFrontal Diameter)이고, BPD는 양두 정골의 지름(BiParietal Diameter)이다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명에 의하면, 3차원 초음파 영상을 획득하기 전에 신뢰할 수 있는 스캔 각도 정보를 사용자에게 제공하거나 이를 자동으로 설정함으로써 3차원 영상의 획득과 스캔 각도의 설정을 반복하는 번거로운 과정을 생략할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치에 대한 제어 블록도가 도시되어 있다.
- 도 2에 초음파 영상 생성부의 구성이 구체화된 제어 블록도가 도시되어 있다.
- 도 3에는 본 발명의 일 실시예에서 사용될 수 있는 2차원 초음파 영상이 도시되어 있다.
- 도 4a 및 도 4b에는 태아의 OFD 및 BPD가 표시된 초음파 영상이 도시되어 있다.
- 도 5에는 3차원 초음파 영상을 생성하는데 사용되는 복수의 프레임 데이터가 도시되어 있다.
- 도 6에는 태아의 OFD와 BPD를 이용하여 스캔각도를 산출하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이 도시되어 있다.
- 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어 블록도가 도시되어 있다.
- 도 8에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어 블록도가 도시되어 있다.
- 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서 스캔 각도를 산출하는 방법에 대한 순서도가 도시되어 있다.
- 도 10에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서, 도 9에서 산출된 스캔 각도를

이용하여 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 방법에 대한 순서도가 도시되어 있다.

도 11에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법에 있어서 대상체를 태아로 한 경우에 대한 순서도가 도시되어 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 구체적으로 설명하도록 한다.

[0030] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치에 대한 제어 블록도가 도시되어 있다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치(100)는 대상체에 전송할 송신신호를 생성하는 송신신호 생성부(110), 송신신호 생성부(110)로부터 송신신호를 전송받아 이를 초음파 신호를 변환하여 대상체에 송신 및 수신하는 프로브(120), 프로브(120)로 수신된 초음파 에코신호를 전송받아 수신집속신호를 생성하는 빔포머(130) 및 빔포머(130)에서 생성한 수신집속신호에 대해 신호처리를 수행하여 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상 생성부(140), 초음파 영상 생성부(140)에서 획득한 2차원 초음파 영상으로부터 대상체의 크기에 관한 정보를 획득하는 대상체 정보 획득부(150), 대상체 정보 획득부(150)에서 획득한 대상체의 크기에 관한 정보를 이용하여 스캔 각도를 산출하는 스캔 각도 산출부(160), 및 생성된 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부(170)를 포함한다.

[0032] 초음파 프로브(120)는 초음파 신호와 전기신호를 상호변환하는 복수의 변환소자(transducer element) 및 상기 변환소자가 스윙할 수 있도록 구동시키는 구동부를 포함하며, 구동부는 회전 각도를 제어할 수 있는 스텝핑 모터일 수 있다.

[0033] 상기 변환소자는 송신신호 생성부(110)로부터 송신신호가 전송되면, 전송된 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 생성한다. 여기서, 수신신호는 아날로그 신호이다.

[0034] 구체적으로, 초음파 프로브(120)는 각 변환소자에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔을 송신 스캔 라인(scan line)을 따라 대상체로 송신한다. 한편, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호들은 각 변환소자에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되고, 각 변환소자는 입력된 초음파 에코신호들을 출력한다. 본 발명에서의 초음파 프로브(120)는 3D 메커니컬 프로브, 2D 어레이 프로브 등을 포함할 수 있다.

[0035] 3차원 초음파 영상의 생성을 위해 송신신호생성부(110)에서의 신호 생성, 초음파 프로브(120)에서의 초음파 신호의 송수신을 순차적 및 반복적으로 수행할 수 있고 이에 따라 수신신호의 생성 역시 순차적, 반복적으로 수행할 수 있다.

[0036] 빔 포머(130)는 초음파 프로브(120)로부터 수신신호가 전송되면, 아날로그 형태의 수신신호를 디지털 신호로 변환한다. 그리고 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 생성한다. 또한, 3차원 초음파 영상의 생성을 위해 초음파 프로브(120)로부터 순차적으로 제공되는 수신신호에 따라 아날로그/디지털 변환 및 수신집속을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 수신집속신호를 생성할 수 있다.

[0037] 초음파 영상 생성부(140)는 빔 포머(130)에서 생성한 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상을 생성하는 바, 도 2에 초음파 영상 생성부(140)의 구성이 구체화된 제어 블록도가 도시되어 있다.

[0038] 도 2를 참조하면, 초음파 영상 생성부(140)는 신호 프로세서(141), 스캔 컨버터(142), 영상 프로세서(143) 및 비디오 프로세서(144)를 포함한다.

[0039] 신호 프로세서(141) 예를 들어, DSP(Digital Signal Processor)는 빔 포머(130)에 의해 집속된 초음파 에코신호들에 기초하여 초음파 에코신호들의 크기를 검출하는 포락선 검파 처리를 수행하여 초음파 영상 데이터를 형성한다. 즉, 영상신호 프로세서(141)는 각 스캔 라인 상에 존재하는 다수의 점의 위치 정보 및 각 점에서 얻어지는 데이터에 기초하여 초음파 영상 데이터를 형성한다. 여기서, 초음파 영상 데이터는 각 점의 X-Y 좌표계 상의 좌표, 수직 스캔 라인에 대한 각 스캔 라인의 각도 정보 및 각 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다.

[0040] 스캔 컨버터(142)는 영상신호 프로세서(141)에서 출력되는 초음파 영상 데이터를 디스플레이부(170)의 디스플레이 영역에 디스플레이될 수 있도록 초음파 영상 데이터를 스캔 변환한다.

[0041] 영상 프로세서(143)는 사용자가 원하는 형태의 초음파 영상을 디스플레이부(170)에 디스플레이 하기 위해, 스캔

컨버터(142)에서 출력되는 스캔 변환된 초음파 영상 데이터에 다양한 영상 처리, 예를 들어 B-모드, M-모드 도플러 영상 처리 등을 행한다.

[0042] 비디오 프로세서(144)는 스캔 변환된 초음파 영상 데이터가 초음파 영상으로 디스플레이부(170)에 디스플레이될 수 있도록 초음파 영상 데이터를 처리하여 디스플레이부(170)로 전달한다.

[0043] 디스플레이부(170)는 비디오 프로세서(144)에서 출력되는 초음파 영상 데이터를 초음파 영상으로 디스플레이한다.

[0044] 다시 도 1을 참조하면, 대상체 정보 획득부(150)는 초음파 영상 생성부(140)에서 생성한 초음파 영상에 기초하여 대상체의 크기에 관한 정보를 획득한다.

[0045] 본 발명의 일 실시예에서는, 대상체에 대한 3차원 초음파 영상 획득하기 위한 3차원 모드의 실행 전에 2차원 모드에서 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 획득한다. 이 경우, 3차원 모드의 대기상태에서 대상체 정보 획득부(150)가 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 대상체의 크기에 관한 정보를 획득한다.

[0046] 이하 상술할 본 발명의 실시예에 있어서 3차원 모드의 대기상태는 사용자가 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 얻기 위해 3차원 모드를 선택하였으나 아직 스캔은 실행하기 전인 상태를 의미하는 것으로 한다.

[0047] 도 3에는 본 발명의 일 실시예에서 사용될 수 있는 2차원 초음파 영상이 도시되어 있다.

[0048] 당해 실시예에서는 태아를 대상체로 하여 2차원 모드에서 태아에 대한 2차원 초음파 단면 영상을 얻는 것으로 한다. 초음파 영상 생성부(140)는 2차원 모드 또는 3차원 모드의 대기상태에서 도 3에 도시된 바와 같은 2차원 초음파 영상을 생성하여 디스플레이부(170)에 디스플레이할 수 있다. 2차원 초음파 영상에는 태아의 상태와 함께 초음파 영상의 깊이(Depth) 정보를 표시할 수 있으며, 사용자는 2차원 초음파 영상을 보고 ROI를 설정할 수 있다. 도 3은 2차원 초음파 영상의 일 실시예에 불과하며 이 외에도 다양한 뷰(view)의 초음파 영상이 생성될 수 있다.

[0049] 대상체 정보 획득부(150)는 태아의 2차원 초음파 영상으로부터 태아의 크기에 관한 정보를 획득하는 바, 태아의 크기에 관한 정보는 태아의 머리 크기에 관한 정보일 수 있고 일 실시예로서 태아의 후두전두에 대한 지름(OccipitoFrontal Diameter: OFD)과 양두정골의 지름(BiParietal Diameter: BPD)을 포함한다.

[0050] 태아의 머리 크기에 관한 정보인 OFD와 BPD는 태아의 크기를 통해 태아의 발육 상태 또는 출산 예정일을 예측할 수 있는 유용한 정보로서, 도 4a를 참조하면 OFD는 태아의 머리 뒤쪽지부터 앞쪽지까지의 지름을 나타내고, 도 4b를 참조하면 BPD는 태아의 머리에서 가장 높은 부분을 통과하여 측정한 좌우의 길이를 나타낸다.

[0051] 스캔 각도 산출부(160)는 대상체 정보 획득부(150)에서 획득한 대상체의 크기에 관한 정보를 이용하여 대상체에 대한 3차원 초음파 영상 획득에 필요한 스캔 각도를 산출한다. 이하 도 5 및 도 6을 참조하여 구체적으로 설명하도록 한다.

[0052] 도 5에는 3차원 초음파 영상을 생성하는데 사용되는 복수의 프레임 데이터가 도시되어 있다.

[0053] 도 5를 참조하면, 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 얻기 위해서는 초음파 프로브(120) 내의 변환소자를 고도(elevation) 방향으로 스윙시켜 복수의 프레임($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$) 데이터를 획득한다. 변환소자의 스윙 각도는 3차원 모드에서의 스캔 각도에 해당하고, 프레임 데이터는 대상체에 대한 2차원 초음파 데이터에 해당한다. 신호 프로세서(141)는 복수의 2차원 초음파 데이터들을 데이터 보간(data interpolation)하여 볼륨 데이터를 형성한다.

[0054] 확인하고자 하는 대상체의 정보가 3차원 초음파 영상에 모두 포함되도록 하기 위해서는 스캔 각도의 설정이 중요하고, 대상체의 정보를 포함하기 위한 적절한 스캔 각도는 대상체의 크기에 영향을 받게 된다.

[0055] 따라서 스캔 각도 산출부(160)는 대상체 정보 획득부(150)에서 획득한 대상체의 크기에 관한 정보를 이용하여 스캔 각도를 산출하는 것인 바, 이하 대상체를 태아로 한 실시예에서의 스캔 각도 산출 과정을 설명하도록 한다.

[0056] 도 6에는 태아의 OFD와 BPD를 이용하여 스캔각도를 산출하는 과정을 개략적으로 나타낸 도면이 도시되어 있다.

[0057] 도 6은 정수리 방향에서 태아의 머리를 바라본 것으로서, 정수리 방향에서 바라본 태아의 머리를 타원으로 가정하면 가로 방향 지름은 BPD가 되고 세로 방향 지름은 OFD가 된다. 세로 방향 지름의 끝부분부터 초음파 프로브가 위치하는 지점(D) 또는 초음파가 방사되는 지점(D)까지의 거리를 깊이(Depth)라 하면, D지점과 C 지점 사이

의 거리 즉, b 는 Depth에서 OFD/2를 뺀 값이 되고, B지점과 C지점 사이의 거리 즉, d 는 BPD/2가 된다.

- [0058] B지점, C지점 및 D지점을 연결한 삼각형 BCD를 설정하면, $\angle BDC$ 는 태아에 관한 정보를 3차원 초음파 영상에 포함시키기 위해 필요한 스캔 각도의 절반으로 볼 수 있는 바, $\angle BDC$ 를 구하여 2를 곱해주면 적절한 스캔 각도를 산출할 수 있다.
- [0059] 따라서, 태아를 3차원 스캔할 때 적절한 스캔 각도의 산출은 아래의 [수학식 1]로 정리할 수 있다.
- [0060] [수학식 1]
- [0061] $A = 2 \times \tan^{-1}(d/b)$
- [0062] $b = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$
- [0063] $d = \text{BPD}/2$
- [0064] 여기서, A 는 스캔 각도 즉, $2\angle BDC$ 에 해당하는 값이다.
- [0065] 상술한 실시예에서는 태아를 대상체로 하여 대상체 정보 획득부(150)에서 태아의 머리 크기에 관한 정보인 OFD와 BPD를 획득하고, 스캔 각도 산출부(160)에서 OFD와 BPD를 이용하여 스캔 각도를 산출하였으나, 이는 본 발명의 일 실시예에 불과하고 태아 외에 체내의 각종 기관들도 대상체가 될 수 있으며, 대상체 정보 획득부(150)가 2차원 모드에서 이들 기관의 크기에 관한 정보를 획득하고, 스캔 각도 산출부(160)에서 이들 정보를 이용하여 스캔 각도를 산출하도록 할 수 있다.
- [0066] 이하, 상술한 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 스캔 각도를 이용하여 스캔 각도를 어떻게 설정할 것인지에 관하여 설명하도록 한다.
- [0067] 도 7에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어 블록도가 도시되어 있다.
- [0068] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치는 도 2에서 설명한 송신신호 생성부(110), 초음파 프로브(120), 빔 포머(130), 초음파 영상 생성부(140), 대상체 정보 획득부(150), 스캔 각도 산출부(160) 및 디스플레이부(170) 외에 스캔 각도를 설정하는 스캔 각도 설정부(180)를 더 포함할 수 있다.
- [0069] 스캔 각도 설정부(180)는 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 스캔 각도 값을 자동으로 설정한다. 그리고 초음파 프로브(120)에 제어신호를 전송하여 초음파 프로브(120) 내의 변환소자가 설정된 스캔 각도 값에 따라 스윙하도록 할 수 있다.
- [0070] 도 8에는 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어 블록도가 도시되어 있다.
- [0071] 도 8을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 장치(100)는 사용자로부터 스캔 각도의 설정에 관한 명령을 입력받는 입력부(180)를 더 포함한다.
- [0072] 또한, 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 스캔 각도를 디스플레이부(170)에 표시하여 사용자가 이를 확인할 수 있도록 하고, 사용자로부터 입력부(180)를 통해 스캔 각도의 설정에 관한 명령을 입력받을 수 있다.
- [0073] 구체적으로, 사용자는 3차원 모드 대기상태에서 디스플레이부(170)에 디스플레이된 스캔 각도 값을 보고 현재 태아의 크기나 뷰(view)를 고려했을 때 3차원 초음파 영상에 태아의 모습을 포함하기에 적절한 스캔 각도 값을 예측할 수 있다.
- [0074] 예를 들어, 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 값이 60° 인 경우 디스플레이부(170)를 통해 이를 확인하고, 이 값을 가이드라인으로 삼아 스캔 각도를 60° 로 입력할 수도 있고, 이보다 더 여유있게 70° 로 입력할 수도 있다.
- [0075] 스캔 각도 설정부(180)는 입력부(190)에서 입력받은 스캔 각도 값에 따라 스캔 각도를 설정하고, 이에 관한 제어 신호를 초음파 프로브(120)에 전송하여 초음파 프로브(120) 내의 변환소자가 설정된 스캔 각도에 따라 스윙할 수 있도록 한다.
- [0076] 본 발명의 또 다른 실시예에서는 사용자로 하여금 스캔 각도의 자동 설정 모드 및 수동 설정 모드를 선택하도록 하여, 사용자가 입력부(190)를 통해 스캔 각도의 자동 설정 모드 선택 명령을 입력하면 스캔 각도 설정부(180)

가 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 스캔 각도 값을 3차원 모드에서의 스캔 각도로 자동 설정하게 할 수 있다.

[0077] 사용자가 입력부(190)를 통해 스캔 각도의 수동 설정 모드 선택 명령을 입력하면 디스플레이부(170)를 통해 스캔 각도 산출부(160)에서 산출한 스캔 각도 값을 표시하고, 사용자로부터 스캔 각도 값을 입력받아 스캔 각도 설정부(180)가 입력 받은 스캔 각도 값을 3차원 모드에서의 스캔 각도로 설정하도록 할 수 있다.

[0078] 또한, 스캔 각도 자동 설정 모드에서도 디스플레이부(170)에 산출된 스캔 각도 값을 표시하여 사용자가 3차원 모드에서의 스캔 각도를 알 수 있도록 하는 것도 가능하다.

[0079] 이하 본 발명의 일 측면에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법의 실시예를 설명하도록 한다.

[0080] 도 9에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서 스캔 각도를 산출하는 방법에 대한 순서도가 도시되어 있다.

[0081] 도 9를 참조하면, 먼저 사용자로부터 3차원 모드의 선택 명령이 입력되면(310), 대상체에 대한 2차원 초음파 영상을 생성한다(320). 2차원 초음파 영상은 초음파 프로브(120)가 대상체에 초음파를 조사한 후 반사되어 돌아오는 초음파 에코신호를 수신하여 빔 포머(130)로 전송하고, 빔 포머(130)가 초음파 프로브(120)로부터 전송받은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 초음파 영상 생성부(140)로 전송하고, 초음파 영상 생성부(140)에서 전송받은 신호의 처리, 영상 처리 등을 거침으로써 생성된다.

[0082] 그리고 대상체에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 대상체의 크기에 관한 정보를 획득한다(330). 대상체의 크기에 관한 정보는 대상체의 특정 부위의 둘레, 지름, 두께 등을 포함한다.

[0083] 그리고 획득된 대상체의 크기에 관한 정보를 이용하여 스캔 각도를 산출한다(340). 3차원 초음파 영상 획득 시의 적절한 스캔 각도는 초음파 영상을 통해 확인하고자 하는 대상체가 초음파 영상 안에 모두 포함될 수 있도록 하는 스캔 각도이므로 대상체의 크기와 스캔 각도 사이의 관계를 기하학적으로 나타내면 적절한 스캔 각도를 얻을 수 있다.

[0084] 도 10에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 장치의 제어방법에 있어서, 도 9에서 산출된 스캔 각도를 이용하여 3차원 모드에서의 스캔 각도를 설정하는 방법에 대한 순서도가 도시되어 있다.

[0085] 410단계부터 440단계까지의 과정은 도 8의 310단계부터 340단계까지의 과정과 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.

[0086] 스캔 각도의 산출을 마친 이후에는 현재 스캔 각도의 설정이 자동 설정 모드인지 수동 설정 모드인지 여부를 판단한다(450). 판단 결과, 자동 설정 모드인 경우에는(450단계의 예) 산출된 스캔 각도를 3차원 모드에서의 스캔 각도로 자동 설정한다(460).

[0087] 그리고 설정된 스캔 각도에 따라서 초음파 프로브(120)의 변환 소자를 스위칭하여 대상체를 스캔하고(470), 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성한다(480).

[0088] 판단 결과, 스캔 각도의 설정 모드가 자동 설정 모드가 아닌 수동 설정 모드인 경우(450단계의 아니오), 디스플레이부(170)에 산출된 스캔 각도 값을 표시하여(490) 사용자에게 적절한 스캔 각도에 대한 가이드라인을 제공한다.

[0089] 그리고 사용자로부터 스캔 각도 값을 입력받고(500), 스캔 각도 설정부(180)는 사용자가 입력한 스캔 각도 값을 3차원 모드에서의 스캔 각도로 설정한다(510).

[0090] 도 11에는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법에 있어서 대상체를 태아로 한 경우에 대한 순서도가 도시되어 있다.

[0091] 사용자로부터 3차원 모드에 대한 선택 명령이 입력되면(610), 태아에 대한 2차원 초음파 영상을 생성한다(620).

[0092] 태아에 대한 2차원 초음파 영상으로부터 태아의 머리 크기에 관한 정보인 OFD 및 BPD를 획득한다(630). 2차원 초음파 영상으로부터 태아의 OFD 및 BPD를 획득하는 방법은 이미 공지된 방법 중 어느 것을 사용해도 무방하다.

[0093] 획득된 태아의 OFD 및 BPD를 이용하여 스캔 각도를 산출한다(640). 이 때, 아래의 [수학식 1]을 이용할 수 있다.

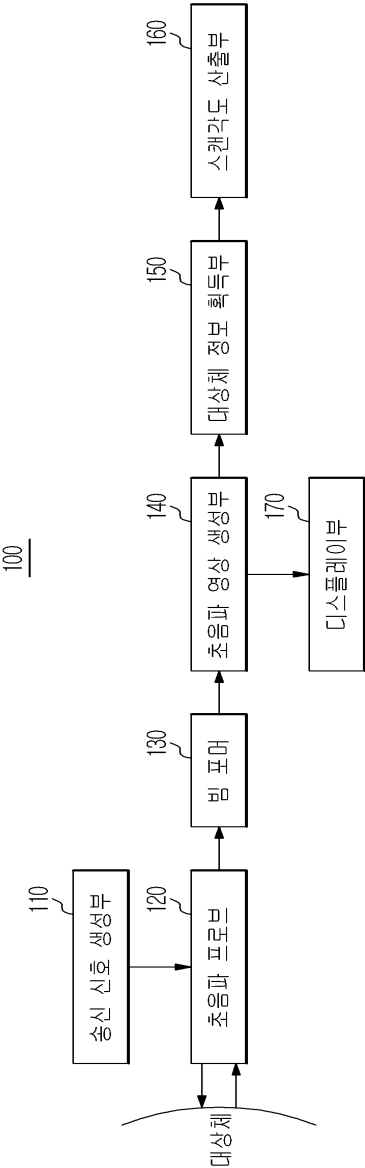
- [0094] [수학식 1]
- [0095] $A = 2 \times \tan^{-1}(d/b)$
- [0096] $b = \text{Depth} - (\text{OFD}/2)$
- [0097] $d = \text{BPD}/2$
- [0098] 여기서, A는 스캔 각도를 나타내고, Depth는 초음파 영상에서의 깊이 정보를 나타낸다.
- [0099] 그리고, 현재 스캔 각도의 설정이 자동 설정 모드인지 수동 설정 모드인지 여부를 판단한다(650). 판단 결과, 자동 설정 모드인 경우에는(650단계의 예) 산출된 스캔 각도를 3차원 모드에서의 스캔 각도로 자동 설정한다(660).
- [0100] 그리고 설정된 스캔 각도에 따라서 초음파 프로브(120)의 변환 소자를 스위칭하여 대상체를 스캔하고(670), 대상체에 대한 3차원 초음파 영상을 생성한다(680).
- [0101] 판단 결과, 스캔 각도의 설정 모드가 자동 설정 모드가 아닌 수동 설정 모드인 경우(450단계의 아니오), 디스플레이부(170)에 산출된 스캔 각도 값을 표시하여(690) 사용자에게 적절한 스캔 각도에 대한 가이드라인을 제공한다.
- [0102] 그리고 사용자로부터 스캔 각도 값을 입력받고(700), 스캔 각도 설정부(180)는 사용자가 입력한 스캔 각도 값을 3차원 모드에서의 스캔 각도로 설정한다(710).
- [0103] 도 8 내지 도 10의 실시예에서는 사용자로 하여금 스캔 각도 설정을 자동으로 할 것인지 수동으로 할 것인지 여부를 선택하게 하였으나 본 발명의 다른 실시예에서는 사용자의 선택 없이 스캔 각도의 설정으로 자동으로 하거나 수동으로 하는 것도 가능하다.
- [0104] 또한, 지금까지 상술한 실시예에서는 3차원 모드에 대한 스캔 각도의 산출 및 설정에 대해서 설명하였으나, 이는 4차원 모드에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 의해 산출된 스캔 각도는 4차원 초음파 영상을 얻기 위해 사용되는 스캔 각도로 자동 설정되거나, 디스플레이부(170)를 통해 사용자에게 가이드라인으로 제공될 수 있다.
- [0105] 상술한 본 발명의 실시예에 의하면, 3차원 모드의 대기 상태에서 2차원 초음파 영상을 이용하여 스캔 각도를 산출하여 사용자에게 가이드라인으로 제공하거나 3차원 모드의 스캔 각도로 자동 설정함으로써 사용자가 불필요한 동작을 반복적으로 수행하지 않고서도 비교적 신뢰성이 높은 수준의 스캔 각도를 설정할 수 있도록 한다.

부호의 설명

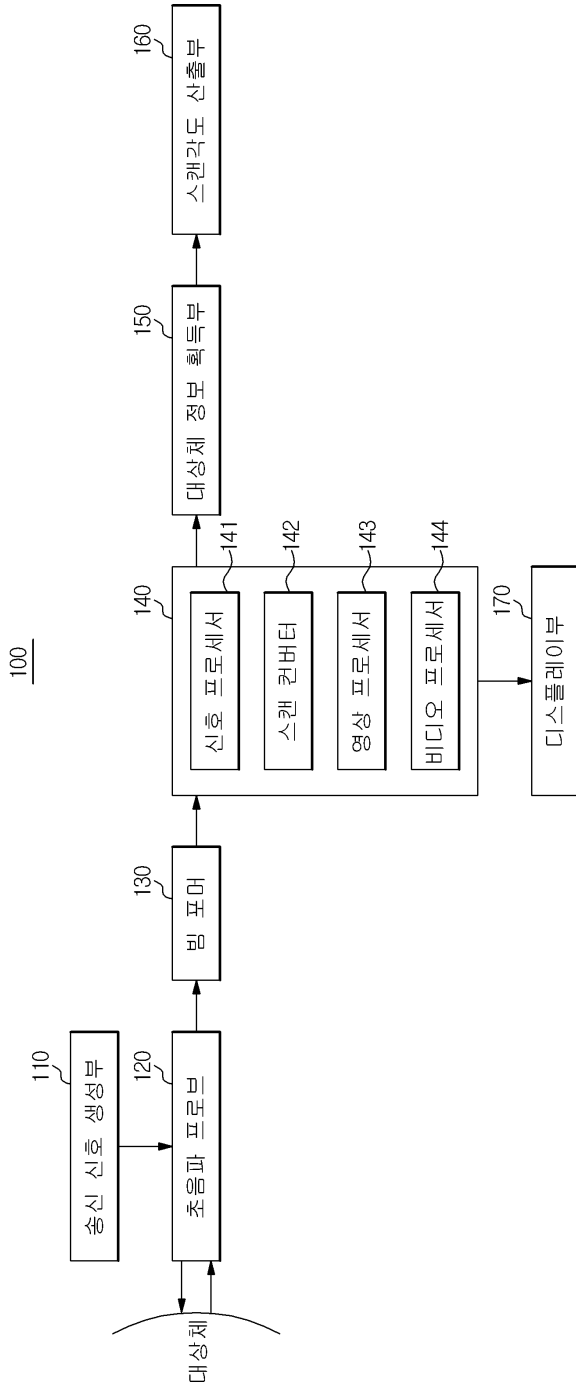
- [0106] 100 : 초음파 영상 장치 110 : 송신신호 생성부
- 120 : 초음파 프로브 130 : 빔 포머
- 140 : 초음파 영상 생성부 150 : 대상체 정보 획득부
- 160 : 스캔각도 산출부 170 : 디스플레이부

도면

도면1



도면2



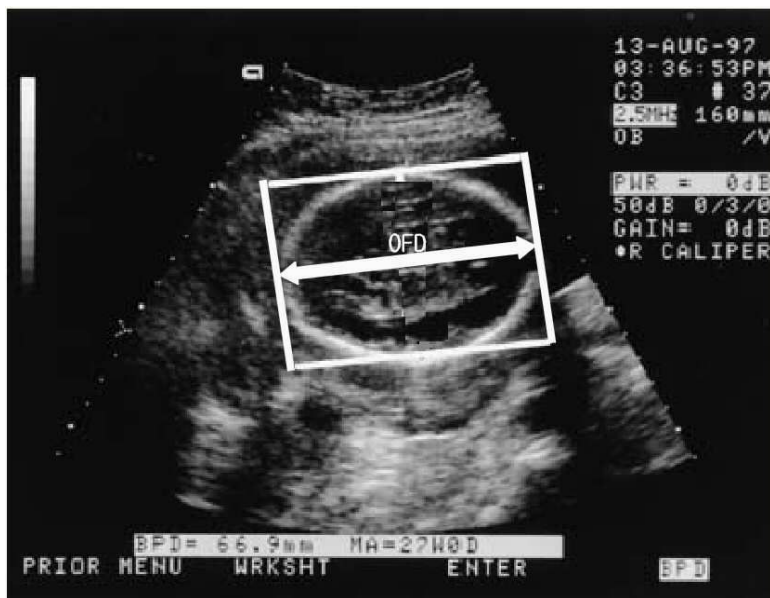
도면3



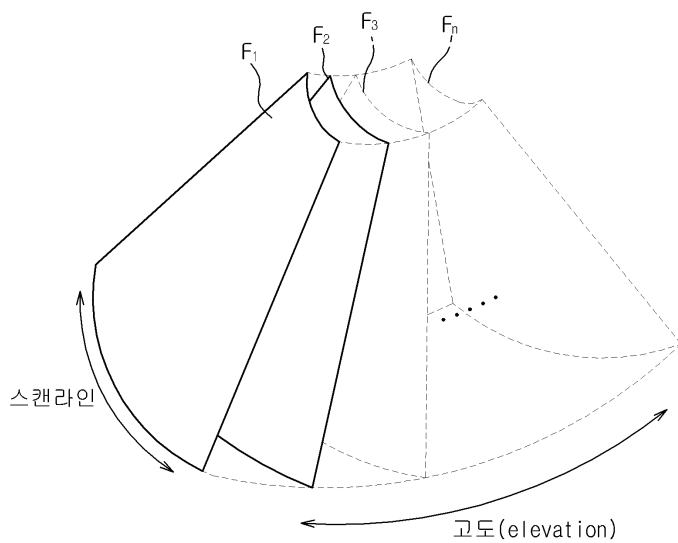
도면4a



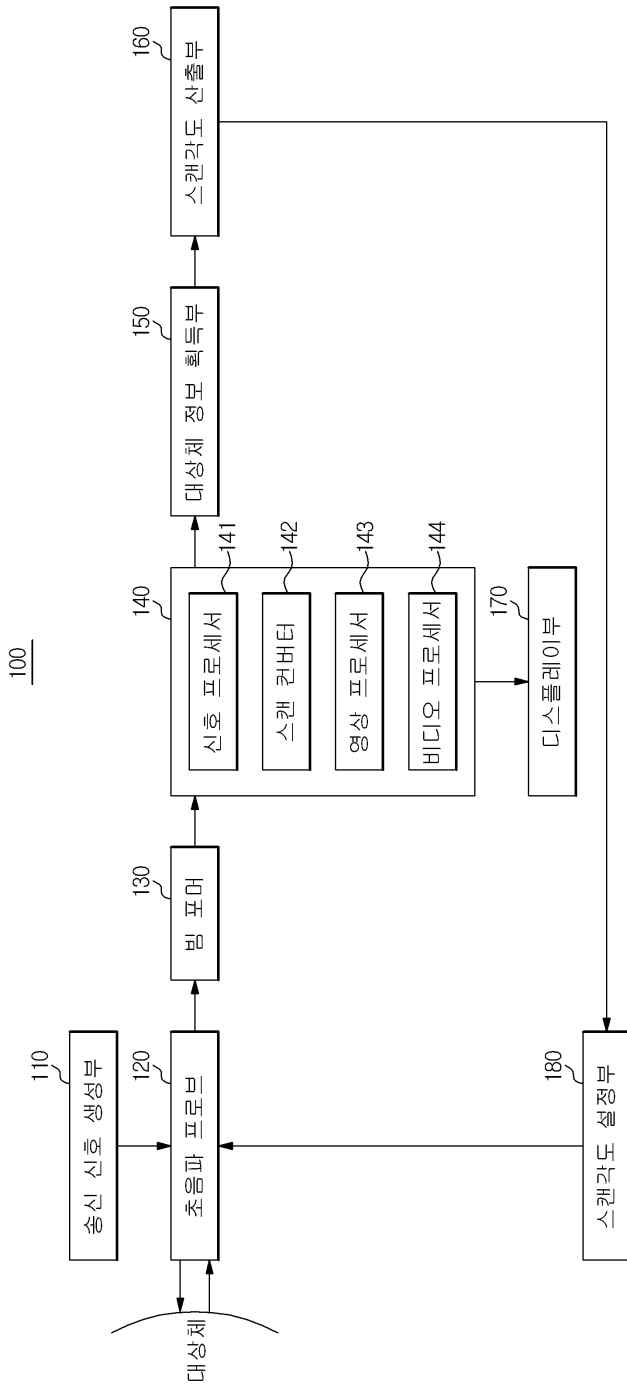
도면4b



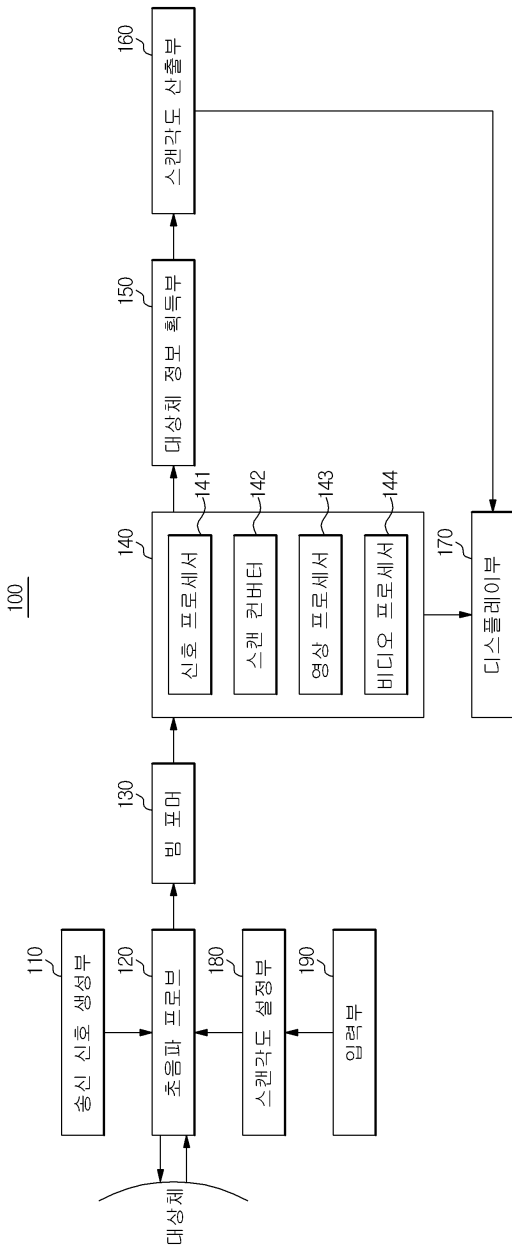
도면5



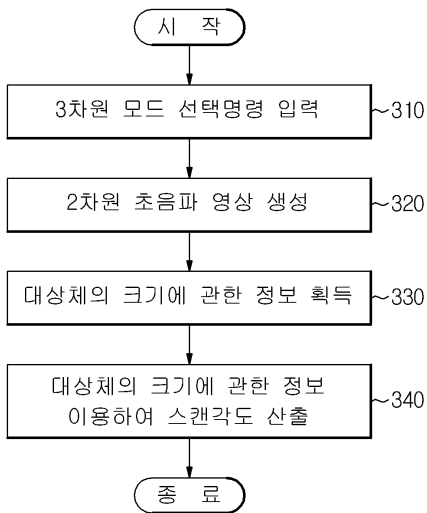
도면7



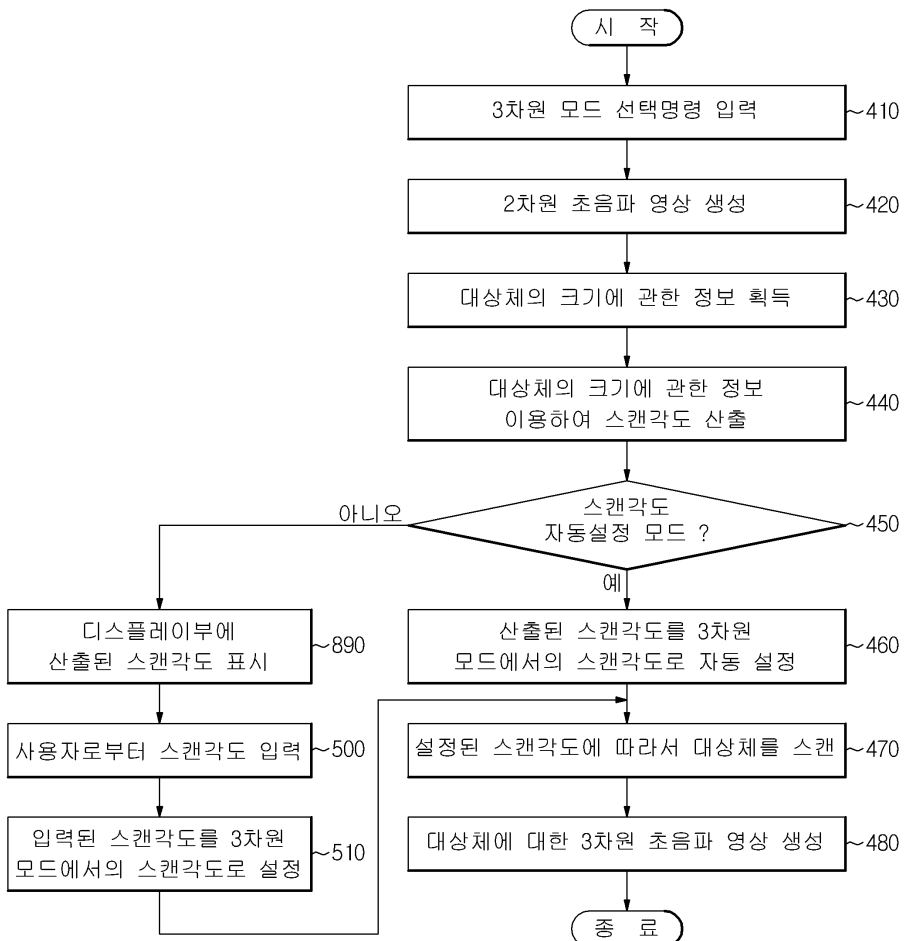
도면8



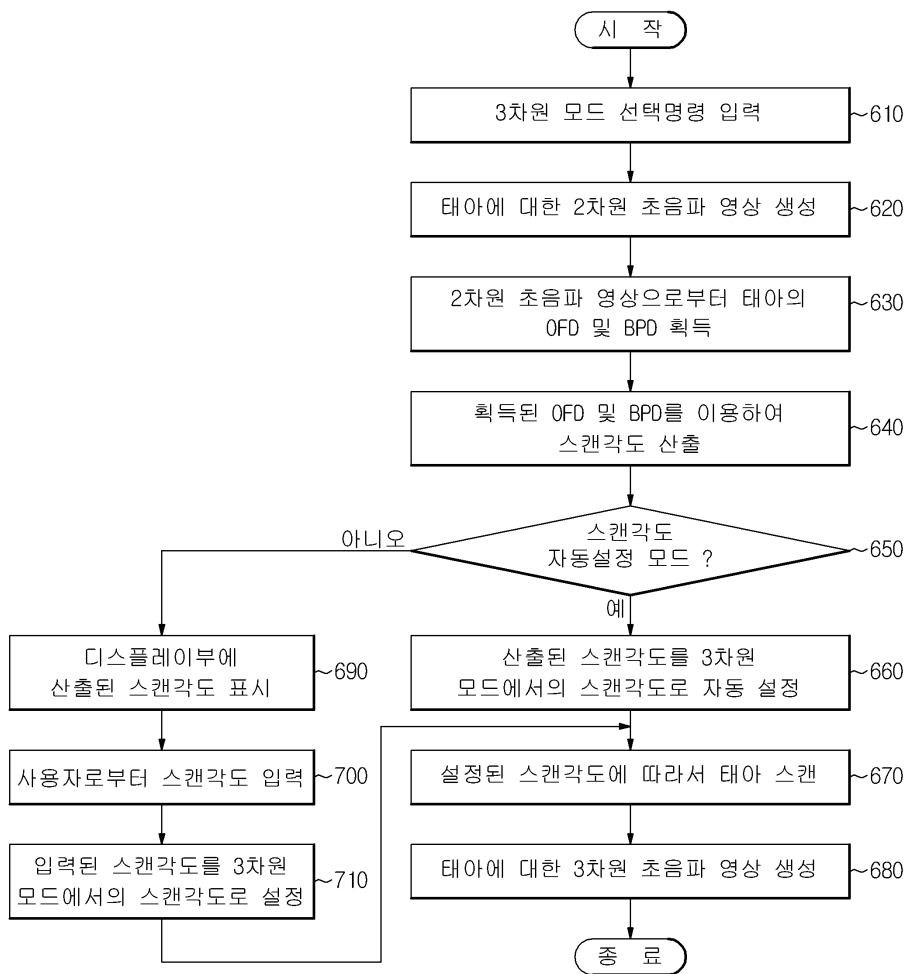
도면9



도면10



도면11



专利名称(译)	标题：超声波成像设备及其控制方法		
公开(公告)号	KR1020130074399A	公开(公告)日	2013-07-04
申请号	KR1020110142452	申请日	2011-12-26
[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	KIM YUN JIN 김윤진		
发明人	김윤진		
IPC分类号	A61B8/08 G06T11/00 G06T17/00		
CPC分类号	A61B8/0866 G06T11/00 G06T17/00 A61B8/52		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声波图像装置及其控制方法，通过向用户提供扫描角度信息并自动设置，可以容易地进行设置工作。结构：超声波视频发生器 (140) 产生二维超声波图像。一个东西。对象信息获取单元 (150) 获得关于对象大小的信息。该信息由二维超声图像生成。扫描角度计算单元 (160) 计算扫描角度。扫描角度计算单元为对象生成三维图像。
COPYRIGHT KIPO 2013

