



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0000561
A61B 8/00 (2006.01) (43) 공개일자 2007년01월03일

(21) 출원번호 10-2005-0056002
(22) 출원일자 2005년06월28일
심사청구일자 2006년06월28일

(71) 출원인 주식회사 메디슨
강원 홍천군 남면 양덕원리 114
(72) 발명자 현동규
경기 광주시 오포읍 양벌리 양촌현대아파트 101-1501
(74) 대리인 주성민
백만기

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 2D 초음파 영상을 이용한 3D 초음파 영상 형성 방법 및 초음파 진단 시스템

(57) 요약

본 발명은 1D(Dimension) 또는 2D 프로브를 통해 얻은 2D 초음파 영상을 이용하여 3D 초음파 영상을 형성하는 방법 및 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D(Dimension) 초음파 영상을 얻고, 각 2D 초음파 영상에 ROI(Region of Interest) 박스를 설정하고, 설정된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 다수의 2D 초음파 영상으로부터 추출하며, 추출된 영상들을 순차적으로 중첩시켜 3D 초음파 영상을 얻는 3D 초음파 영상 형성 방법 및 초음파 진단 시스템을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

- a) 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D(Dimension) 초음파 영상을 얻는 단계;
- b) 상기 다수의 2D 초음파 영상에 ROI(Region of Interest) 박스를 설정하는 단계;
- c) 상기 설정된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 상기 다수의 2D 초음파 영상으로부터 추출하는 단계; 및
- d) 상기 추출된 영상들을 순차적으로 중첩시켜 3D 초음파 영상을 얻는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 단계 a)는

상기 초음파 에코신호에 기초하여 실시간으로 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 단계 a)는

상기 초음파 에코신호에 기초하여 미리 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수 이상인지를 판단하는 단계; 및

상기 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수 이상인 것으로 판단되면, 상기 중첩된 영상들 중에서 가장 먼저 중첩된 영상을 제거하는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 5.

a) 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 얻는 단계; 및

b) 상기 다수의 2D 초음파 영상을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 얻는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서, 상기 단계 a)는

상기 초음파 에코신호에 기초하여 실시간으로 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 7.

제 5항에 있어서, 상기 단계 a)는

상기 초음파 에코신호에 기초하여 미리 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 8.

제 5항에 있어서, 상기 단계 b)는

상기 중첩된 2D 초음파 영상들의 개수가 소정 개수 이상인지를 판단하는 단계; 및

상기 중첩된 2D 초음파 영상들의 개수가 소정 개수 이상인 것으로 판단되면, 상기 중첩된 2D 초음파 영상들 중에서 가장
먼저 중첩된 2D 초음파 영상을 제거하는 단계

를 포함하는 3D 초음파 영상 형성 방법.

청구항 9.

다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단;

상기 다수의 2D 초음파 영상에 ROI(Region of Interest) 박스를 설정하기 위한 수단;

상기 설정된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 상기 다수의 2D 초음파 영상으로부터 추출하기 위한 수단; 및

상기 추출된 영상들을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단

을 포함하는 초음파 진단 시스템.

청구항 10.

제 9항에 있어서, 상기 2D 초음파 영상 형성 수단은 실시간으로 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 초음파 진단 시스템.

청구항 11.

제 9항에 있어서, 상기 2D 초음파 영상 형성 수단은 미리 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 초음파 진단 시스템.

청구항 12.

다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단; 및

상기 다수의 2D 초음파 영상을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단

을 포함하는 초음파 진단 시스템.

청구항 13.

제 12항에 있어서, 상기 2D 초음파 영상 형성 수단은 실시간으로 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 초음파 진단 시스템.

청구항 14.

제 12항에 있어서, 상기 2D 초음파 영상 형성 수단은 미리 상기 다수의 2D 초음파 영상을 형성하는 초음파 진단 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 특히 1D(Dimension) 또는 2D 프로브를 통해 얻은 2D 초음파 영상을 이용하여 3D 초음파 영상을 형성하는 방법 및 초음파 진단 시스템에 관한 것이다.

일반적으로, 초음파 진단 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 영상을 무침습으로 얻는 장치이다. 이 장치는 X선 진단장치, X선 CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 화상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖고 있어, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

이와 같이, 초음파 진단 시스템은 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 신호와 전기적인 신호를 상호 변환시키는 프로브를 포함한다. 이 프로브는 압전물질이 진동하면서 전기적인 신호와 음향신호를 상호 변환시키는 압전층과, 압전층에서 발생된 초음파가 인체의 목표지점에 최대한 전달될 수 있도록 압전층과 인체 사이의 음향 임피던스 차이를 감소시키는 정합층과, 압전층의 전방으로 진행되는 초음파를 특정 지점을 집중시키는 렌즈층과, 초음파가 압전층의 후방으로 진행되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지하는 흡음층으로 구성되는 초음파 모듈로 이루어지는 것이 일반적이며, 특수한 용도로 사용하기 위해 단일의 초음파 소자로 구성하는 것을 제외하고는 통상적인 의료용 초음파 프로브는 복수의 초음파 소자를 갖는다.

이러한 프로브는 초음파 소자의 개수, 초음파 소자의 배열 방식 혹은 초음파 소자의 배열축 형상, 또는 그 응용분야와 같은 다양한 기준으로 분류할 수 있으며, 초음파 소자의 개수에 따라 분류하면 단일 소자형 프로브와 복수 소자형 프로브로 분류할 수 있다.

그리고, 복수 소자형 프로브는 초음파 소자들의 배열 방식에 따라 초음파 소자를 단일 축상에 배열한 1D 배열(1 Dimensional Array) 프로브와, 초음파 소자를 서로 교차하는 복수의 축상에 배열한 2D 배열 프로브로 분류할 수 있다.

또한, 1D 배열 프로브는 초음파 소자들의 배열축 형상에 따라 직선형 배열(Linear Array) 프로브와, 곡선 배열(Curvilinear Array) 프로브 등으로 분류될 수 있다.

한편, 2D 배열 프로브는 초음파의 직진성 때문에 초음파 소자의 전방에 위치하는 지점의 2D 단면 영상만을 구현할 수 있다. 따라서, 종래의 2D 배열 프로브는 오퍼레이터가 보다 정확한 진단을 하는데 한계를 가지고 있으며, 태아의 전체적인 모습을 입체적으로 조영해 내거나 태아가 움직이는 모습을 동영상으로 조영해 내는 것 자체가 불가능하다. 그러므로, 인체 내부의 3D 영상, 특히 실시간 3D 영상을 구현할 수 있는 3D 프로브가 사용되고 있다.

그러나, 실시간 3D 초음파 영상을 형성하기 위한 3D 프로브는 다수개의 초음파 소자로 구성되어 있어 그 구조가 상당히 복잡하며, 가격이 고가인 단점이 있다. 따라서, 고가의 3D 프로브를 이용하지 않고, 3D 초음파 영상을 구현할 수 있는 방법 및 시스템이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 저가의 1D 또는 2D 프로브를 통해 얻은 2D 초음파 영상들을 이용하여 3D 초음파 영상을 형성하는 방법 및 초음파 진단 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성

이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 3D(Dimension) 초음파 영상 형성 방법은 a) 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D(Dimension) 초음파 영상을 얻는 단계와, b) 상기 다수의 2D 초음파 영상에 ROI(Region of Interest) 박스를 설정하는 단계와, c) 상기 설정된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 상기 다수의 2D 초음파 영상으로부터 추출하는 단계와, d) 상기 추출된 영상들을 순차적으로 중첩시켜 3D 초음파 영상을 얻는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 3D 초음파 영상 형성 방법은 a) 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 얻는 단계와, b) 상기 다수의 2D 초음파 영상을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 얻는 단계를 포함한다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 시스템은 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단과, 상기 다수의 2D 초음파 영상에 ROI(Region of Interest) 박스를 설정하기 위한 수단과, 상기 설정된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 상기 다수의 2D 초음파 영상으로부터 추출하기 위한 수단과, 상기 추출된 영상들을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단을 포함한다.

또한, 본 발명의 초음파 진단 시스템은 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단과, 상기 다수의 2D 초음파 영상을 중첩시켜 3D 초음파 영상을 형성하기 위한 수단을 포함한다.

이하, 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 보이는 블록도이다.

도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템(100)은 프로브(110), 빔 포머(120), 영상 프로세서(130), 메모리(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.

프로브(110)는 다수의 1D 또는 2D 트랜스듀서(112)를 포함한다. 프로브(110)는 각각의 변환자에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔(beam)을 송신 스캔 라인(Scanline)을 따라 대상체(도시하지 않음)로 송신한다. 한편, 대상체로부터 반사된 초음파 에코신호들은 각각의 트랜스듀서에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되고, 각각의 트랜스듀서는 입력된 초음파 에코신호들을 빔 포머(120)로 출력한다.

빔 포머(120)는 각 트랜스듀서로부터 입력된 초음파 에코신호들을 적절하게 시간 지연시키고, 시간 지연된 초음파 에코신호들을 합산함으로써 송신 스캔 라인상의 집속점에서 반사된 에너지의 레벨을 표시하는 신호인 수신 집속빔을 출력한다.

영상 프로세서(130)는 빔 포머(120)로부터 수신되는 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상을 형성하고, 형성된 다수의 2D 초음파 영상에 기초하여 3D 초음파 영상을 형성한다.

영상 프로세서(130)에 의해 처리된 3D 초음파 영상은 디스플레이부(150)에 디스플레이된다.

이하, 영상 프로세서(130)에 대해 도 2 내지 도 4를 참조하여 보다 상세하게 설명한다.

도 2는 영상 프로세서(130)의 동작을 설명하는 플로우차트이다.

영상 프로세서(130)는 2D 초음파 영상에 기초하여 실시간 3D 초음파 영상을 형성하는 모드(이하, 실시간 3D 모드라 함)가 오퍼레이터에 의해 선택되었는지를 판단한다(S110).

단계 S110에서 실시간 3D 모드가 선택된 것으로 판단되면, 영상 프로세서(130)는 빔 포머(120)로부터 수신되는 초음파 에코신호에 기초하여 2D 초음파 영상을 형성한다(S120).

이어서, 영상 프로세서(130)는 형성된 2D 초음파 영상에서 ROI(Region Of Interest) 박스에 해당되는 영역을 검색한다(S130). 여기서, ROI 박스는 사용자에게 의해 수동적 또는 자동적으로 설정될 수 있다.

영상 프로세서(130)는 검색된 ROI 박스 영역에 해당되는 영상을 2D 초음파 영상으로부터 추출한다(S140).

영상 프로세서(130)는 추출된 영상을 순차적으로 중첩시켜 실시간 3차원 초음파 영상을 형성한다(S150).

이어서, 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수 이상인지를 판단한다(S160). 단계 S160에서 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수 이하인 것으로 판단되면, 영상 프로세서(130)는 형성된 실시간 3D 초음파 영상을 디스플레이부(150)에 디스플레이한다(S180).

상기 절차에 대해 본 발명의 실시예를 보이는 도 3을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 형성되는 실시간 3D 초음파 영상을 보이는 예시도이다. 도 3에 있어서, 도면부호 U_1 내지 U_n 은 심장 단면 영상이며, 특히 U_1 및 U_n 은 이완기의 심장 단면을 보이는 심장 단면 영상이고, U_i 는 수축기의 심장 단면을 보이는 심장 단면 영상이다.

영상 프로세서(130)는 빔 포머(120)로부터 출력되는 초음파 에코신호에 기초하여 2D 초음파 영상, 즉 심장 단면 영상을 형성하고, 형성된 2D 초음파 영상에서 ROI 박스 영역에 해당되는 영상(U_1)을 추출한다. 계속해서, 영상 프로세서(130)는 다시 빔 포머(120)로부터 출력되는 초음파 에코신호에 기초하여 2D 초음파 영상을 형성하고, 형성된 2D 초음파 영상에서 ROI 박스 영역에 해당되는 영상(U_2)을 추출한 후, 추출된 영상(U_2)을 영상(U_1)에 순차적으로 중첩시킨다. 이 때, 중첩된 영상의 개수가 소정 개수(예를 들어, n 개) 이하이므로, 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상을 디스플레이부(150)에 디스플레이한다. 계속해서, 영상 프로세서(130)는 2D 초음파 영상에서 ROI 박스 영역에 해당되는 영상(U_3)을 추출한 후, 추출된 영상(U_3)을 영상(U_1 및 U_2)에 순차적으로 중첩시킨다. 이 때, 중첩된 영상의 개수가 n 개 이하이므로, 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상을 디스플레이부(150)에 디스플레이한다. 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상의 개수가 n 개일 때까지 반복하여 도 3에 도시된 바와 같은 중첩된 영상들(U_1 내지 U_n)을 디스플레이부(150)에 디스플레이한다.

한편, 단계 S160에서 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수를 초과하는 것으로 판단되면, 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상들 중에서 가장 먼저 중첩된 영상을 제거한다(S170).

상기 절차(S170)에 대해 본 발명의 실시예를 보이는 도 4를 참조하여 상세하게 설명한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 형성된 실시간 3D 초음파 영상을 보이는 예시도이다. 도 4에 있어서, 도면부호 U_2 내지 U_{n+1} 은 심장 단면 영상이고, 특히 U_i 는 도 3과 마찬가지로 수축기의 심장 단면을 보이는 심장 단면 영상이고, U_n 은 도 3과 마찬가지로 이완기의 심장 단면을 보이는 심장 단면 영상이다.

영상 프로세서(130)는 빔 포머(120)로부터 출력되는 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 2D 초음파 영상에서 ROI 박스 영역에 해당되는 영상(U_{n+1})을 추출하고, 추출된 영상(U_{n+1})을 도 3에 도시된 영상(U_1 내지 U_n)에 중첩시킨다. 이 때, 영상 프로세서(130)는 중첩된 영상들의 개수가 소정 개수, 즉 n 개를 초과한 것으로 판단하여, 가장 먼저 중첩된 영상(U_1)을 제거함으로써, 도 4에 도시된 바와 같이, 중첩된 영상들의 개수가 n 개인 영상(U_2 내지 U_{n+1})을 형성한다.

이어서, 영상 프로세서(130)는 영상(U_2 내지 U_{n+1})을 실시간 3D 초음파 영상으로서 디스플레이부(150)에 디스플레이한다(S180).

본 실시예에서, 영상 프로세서(130)는 다수의 초음파 에코신호에 기초하여 형성된 다수의 2D 초음파 영상에서 ROI 박스 영역에 해당되는 영상들을 추출하고, 추출된 영상들을 순차적으로 중첩시켜 실시간 3D 초음파 영상을 형성하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서 영상 프로세서(130)는 소정 개수의 2D 초음파 영상을 미리 획득하고, 획득된 소정 개수의 2D 초음파 영상에 기초하여 3D 초음파 영상을 형성할 수도 있다.

또한, 본 실시예에서는 프로브를 이동시키지 않고 심장에 고정시킨 채 획득한 초음파 에코신호에 기초하여 다수의 2D 초음파 영상, 즉 다수의 심장 단면 영상을 형성하고, 형성된 다수의 심장 단면 영상을 순차적으로 중첩시켜 실시간 3D 초음파 영상을 형성하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 프로브를 소정 범위내에서 스윙시키면서 획득한 초음파 에코신호에 기초하여 2D 초음파 영상을 형성하고, 형성된 다수의 2D 초음파 영상을 순차적으로 중첩시켜 도 5에 도시된 바와 같은 실시간 3D 초음파 영상을 형성할 수도 있다.

또한, 본 실시예에서는 다수의 2D 초음파 영상에 기초하여 형성된 3D 초음파 영상만을 디스플레이부(150)에 디스플레이 하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 초음파 에코신호에 기초하여 실시간으로 형성되는 2D 초음파 영상을 3D 초음파 영상과 함께 디스플레이부(150)에 디스플레이할 수도 있다.

본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부한 청구 범위의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 본 발명은 심벽의 움직임, 혈류량, 판막의 움직임, 동맥벽의 움직임 또는 충격량 등을 측정하는데 적용될 수도 있다.

발명의 효과

전술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 구조가 복잡하고 고가인 3D 프로브를 이용하지 않고서도 저가의 1D 또는 2D 프로브를 이용하여 실시간 3D 초음파 영상을 형성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 영상 프로세서의 동작을 설명하는 플로우차트.

도 3 및 4는 본 발명의 실시예에 따라 형성된 실시간 3D 초음파 영상을 보이는 예시도.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따라 형성된 실시간 3D 초음파 영상을 보이는 예시도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

100 : 초음파 진단 시스템 110 : 프로브

112 : 트랜스듀서 120 : 빔 포머

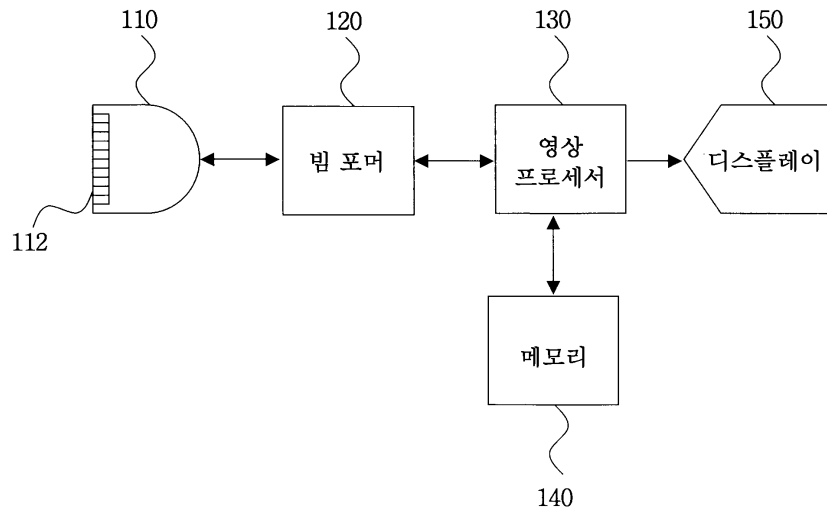
130 : 영상 프로세서 140 : 메모리

150 : 디스플레이부

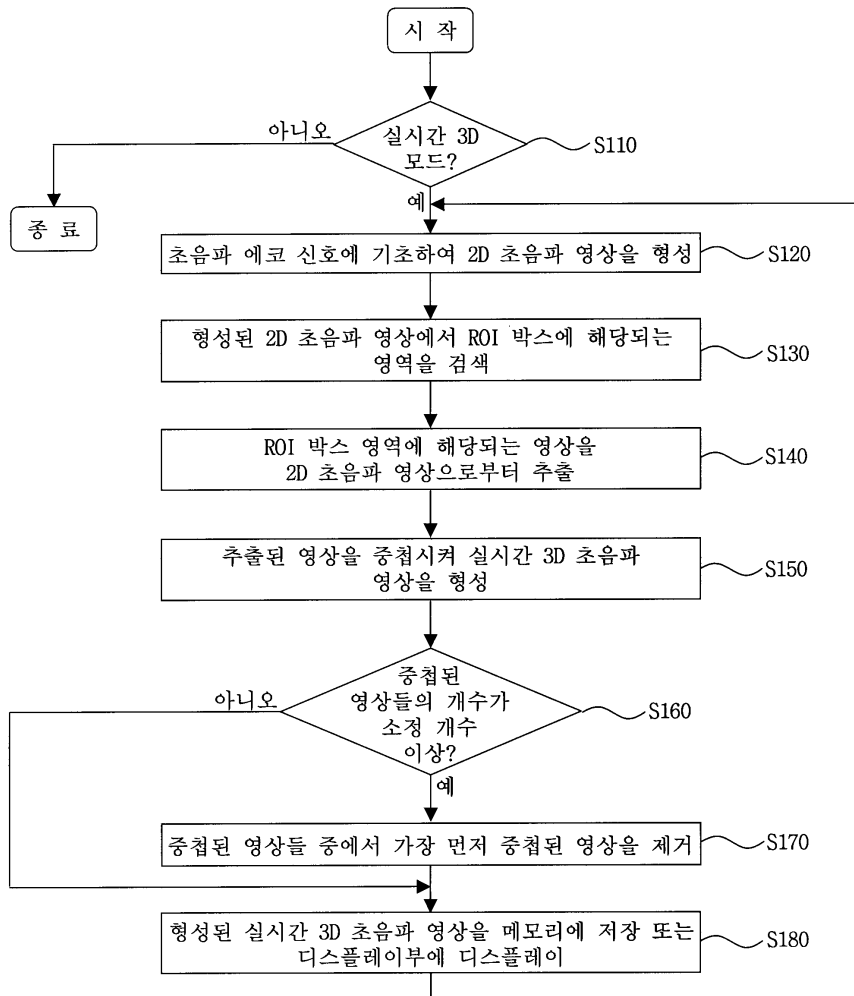
도면

도면1

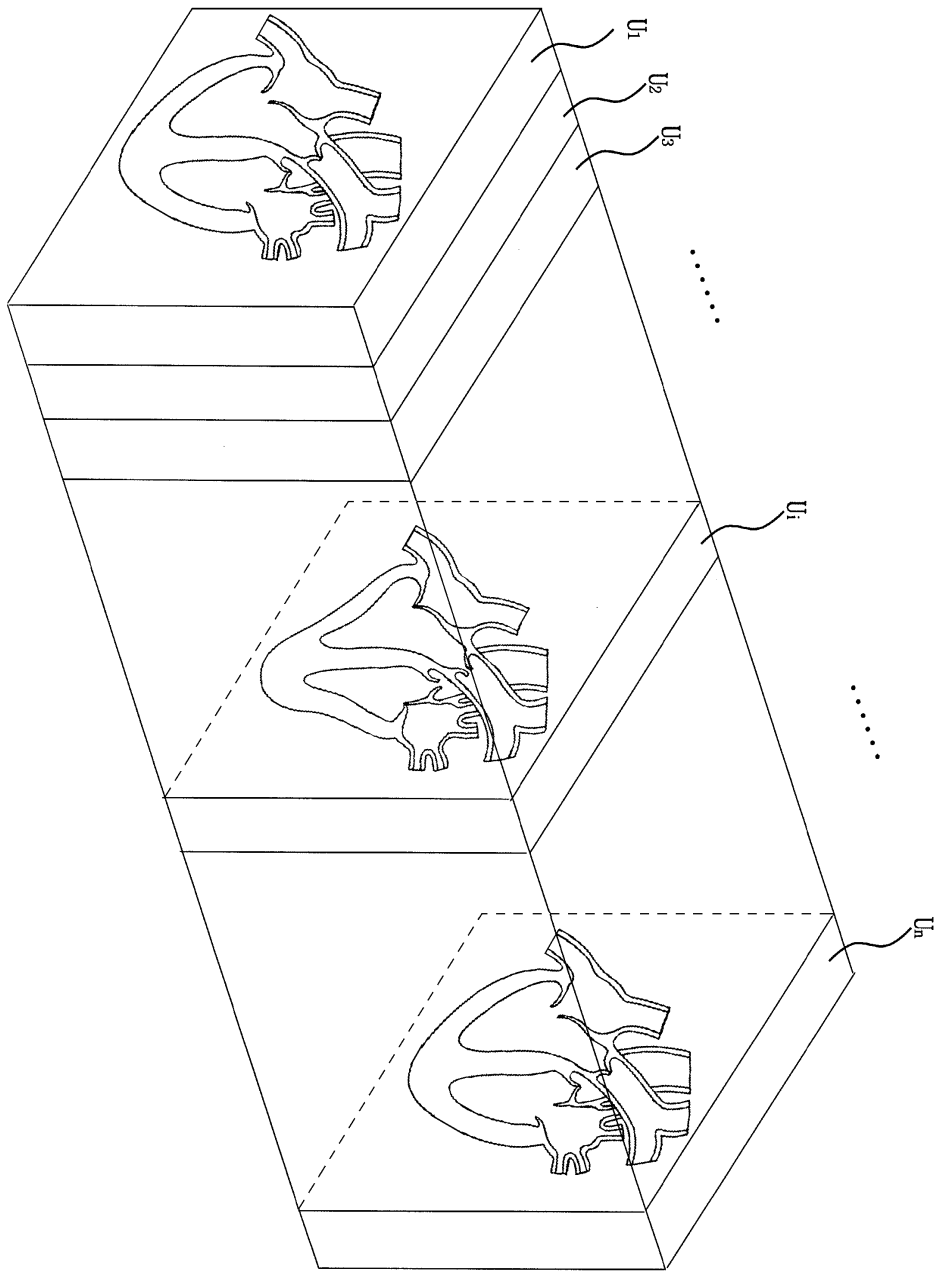
100



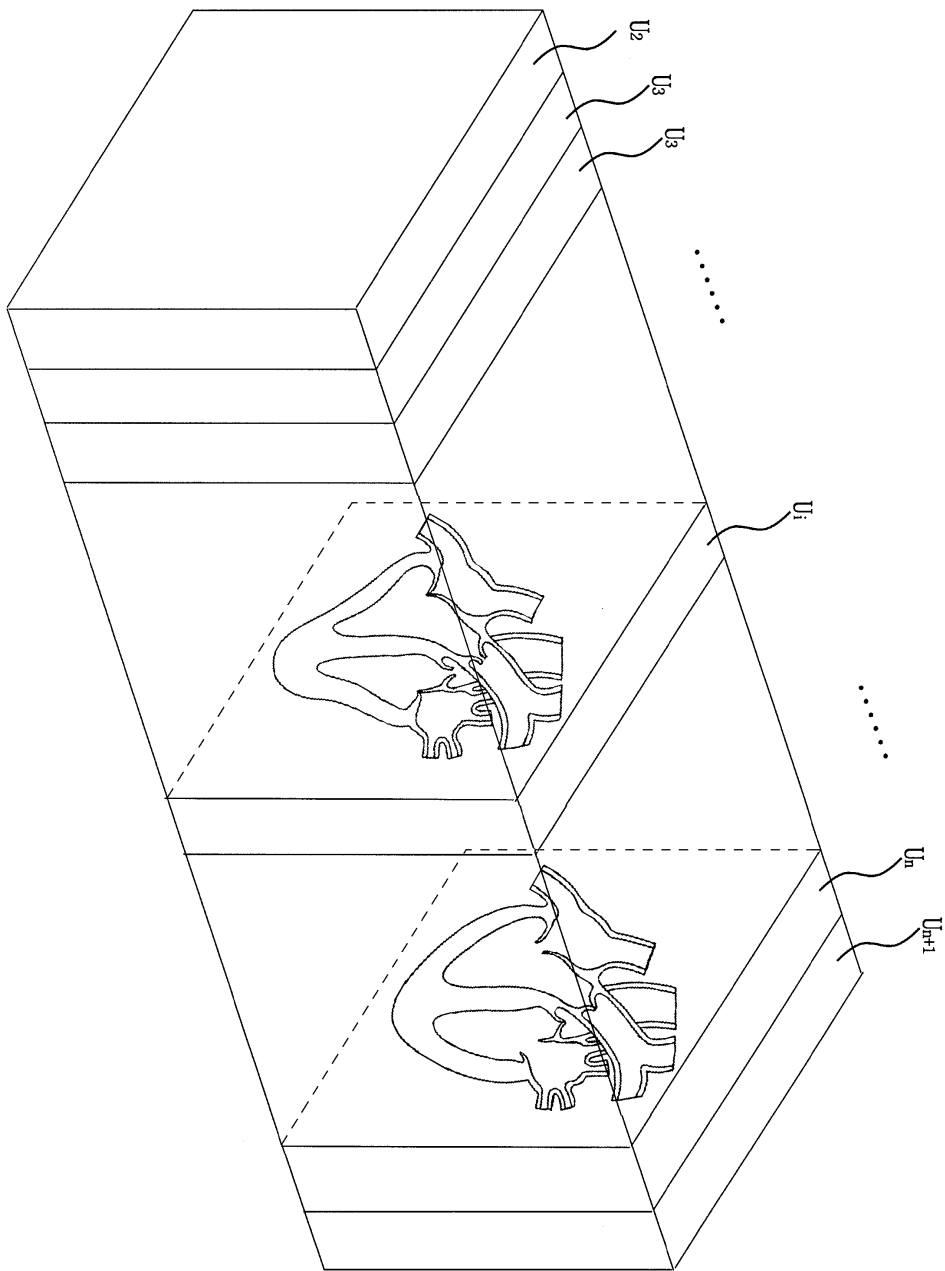
도면2



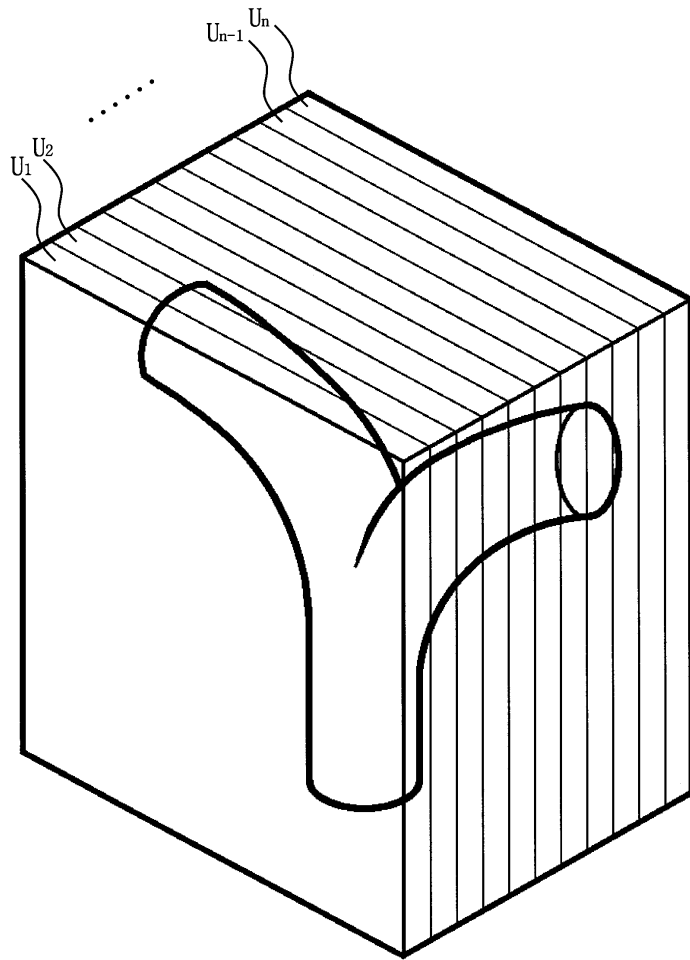
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	二维超声图像的三维超声成像方法和超声诊断系统		
公开(公告)号	KR1020070000561A	公开(公告)日	2007-01-03
申请号	KR1020050056002	申请日	2005-06-28
[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	HYUN DONG GYU		
发明人	HYUN, DONG GYU		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/483 G01S15/8993		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR100769546B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及利用1维 (Dimension) 或2D探头和超声诊断系统获得的二维超声图像形成三维超声图像的方法, 提供三维超声成像方法和基于多个二维 (维) 超声图像的超声诊断系统。在超声回波信号上设置每个2D超声图像的ROI (感兴趣区域) 框, 从多个2D超声图像中提取与固定ROI框域对应的图像, 并连续叠加提取的图像, 得到3D超声波图片。超声诊断系统, 探头和实时3D超声图像。

