



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년08월27일
(11) 등록번호 10-1300646
(24) 등록일자 2013년08월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/13 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)

G06F 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0083441

(22) 출원일자 2006년08월31일

심사청구일자 2011년08월24일

(65) 공개번호 10-2008-0020237

(43) 공개일자 2008년03월05일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005328957 A*

KR1020010089766 A

US20050124889 A1

KR1020060085596 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

김태윤

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동, 메디슨 빌딩)

(74) 대리인

리엔목특허법인, 주성민

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박승배

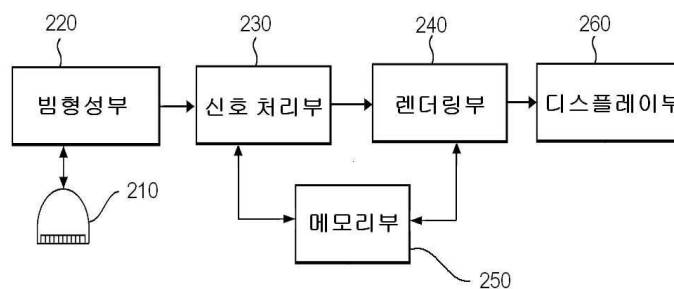
(54) 발명의 명칭 3차원 초음파 영상 처리 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 3차원 초음파 영상 처리 장치는, 소정의 범위 내에서 스윙하면서 일정 각도마다 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브; 상기 프로브에서 수신한 초음파 신호로부터 볼륨 데이터를 획득하기 위한 신호 처리부; 상기 초음파 데이터에 대해서 3차원 렌더링하여 3차원 렌더링 데이터를 형성하기 위한 렌더링부; 상기 초음파 데이터 및 상기 3차원 렌더링 데이터를 저장하기 위한 메모리부; 및 상기 3차원 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하되, 상기 신호 처리부는 상기 프로브의 최초 스윙으로부터 볼륨 데이터를 형성한 후, 상기 프로브의 스윙시 각 프로브 각도에서 획득한 2차원 초음파 데이터를 보간하여 서브 볼륨 데이터를 형성하여 상기 메모리부에 저장된 상기 볼륨 데이터를 갱신하고, 상기 렌더링부는 상기 서브 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 상기 메모리부에 저장된 렌더링 데이터를 갱신한다.

대표도 - 도2

200



특허청구의 범위

청구항 1

소정의 범위 내에서 스윙(swing)하면서 일정 각도마다 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브;
 상기 프로브에서 수신한 초음파 신호로부터 볼륨 데이터를 획득하기 위한 신호 처리부;
 상기 볼륨 데이터에 대해서 3차원 렌더링하여 3차원 렌더링 데이터를 형성하기 위한 렌더링부;
 상기 볼륨 데이터 및 상기 3차원 렌더링 데이터를 저장하기 위한 메모리부; 및
 상기 3차원 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하되,
 상기 신호 처리부는 상기 프로브의 최초 스윙으로부터 볼륨 데이터를 형성한 후, 계속된 타방향 스윙시 소정 프로브 각도에서 얻은 2차원 초음파 데이터 및 상기 볼륨 데이터를 이용하여 서브 볼륨 데이터를 형성하여 상기 메모리부에 저장된 상기 볼륨 데이터를 갱신하고, 상기 렌더링부는 상기 서브 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 상기 메모리부에 저장된 렌더링 데이터를 갱신하는 3차원 초음파 영상 처리 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 2차원 초음파 데이터의 보간은 상기 메모리부에 저장된 상기 볼륨 데이터를 이용하는 3차원 초음파 영상 처리 장치.

청구항 3

a) 3차원 프로브를 최초 스윙하여 다수의 2차원 초음파 데이터를 획득하는 단계;
 b) 상기 3차원 프로브의 최초 스윙으로부터 획득한 다수의 2차원 초음파 데이터에 기초하여 볼륨 데이터를 생성하는 단계;
 c) 상기 볼륨 데이터를 렌더링하여 렌더링 데이터를 형성하는 단계;
 d) 상기 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 단계;
 e) 상기 볼륨 데이터 획득 후, 상기 3차원 프로브의 계속된 타방향 스윙시 소정의 프로브 각도에서 2차원 초음파 데이터를 획득하는 단계;
 f) 상기 계속된 타방향 스윙시 소정 프로브 각도에서 획득한 2차원 초음파 데이터 및 상기 볼륨 데이터로부터 서브 볼륨 데이터를 생성하는 단계;
 g) 상기 서브 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 렌더링 데이터를 갱신하는 단계;
 h) 상기 갱신된 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 단계; 및
 i) 상기 단계 e) 내지 단계 h)를 상기 3차원 프로브의 스윙에 따라서 반복하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 영상 처리 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,
 상기 볼륨 데이터는 상기 다수의 2차원 볼륨 데이터를 데이터 보간하여 생성되며, 상기 서브 볼륨 데이터는 상기 소정의 프로브 각도에서 획득한 2차원 초음파 데이터를 이용하여 상기 볼륨 데이터를 데이터 보간하여 생성하는 3차원 초음파 영상 처리 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
 상기 단계 g)는,

상기 렌더링 데이터를 저장하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 영상 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0009] 본 발명은 3차원 초음파 영상 처리에 관한 것으로, 특히 볼륨 데이터의 렌더링 시간을 줄여 프레임 레이트(frame rate)를 향상시킬 수 있는 라이브 3차원 초음파 영상의 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.
- [0010] 일반적으로, 3차원 초음파 영상은 기존의 2차원 영상에서 제공하지 못한 공간 정보와 해부학적 형태 등과 같은 대상체의 임상 정보를 제공하고 있다. 3차원 프로브를 이용하여 대상체로부터 3차원 초음파 데이터를 획득한 후, 3차원 초음파 데이터를 디스플레이하는데 적합한 직교 좌표의 3차원 데이터로 변환(스캔 변환)하고, 변환된 3차원 데이터를 렌더링(rendering)함으로써 3차원 초음파 영상을 얻을 수 있다.
- [0011] 3차원 초음파 영상으로서 스테틱(static) 3차원 초음파 영상이 있다. 스테틱 3차원 초음파 영상은 3차원 프로브(probe)를 통해 시간에 관계없이 얻은 3차원 초음파 데이터를 획득한 후, 3차원 초음파 데이터 내의 연속하는 프레임들을 합성하고 이를 3차원 렌더링(rendering)하여 얻어진다. 이러한 스테틱 3차원 초음파 영상은 초음파 진단에 이용하여 외과 수술과 같은 번거로운 절차 없이 인체 내부를 관찰하며 진단할 수 있기 때문에 최근에 널리 사용되고 있다.
- [0012] 그러나, 스테틱 3차원 초음파 영상은 정지된 이미지이므로, 예컨대 태아와 같이 움직이는 대상체를 실시간으로 관찰하기가 어렵다는 단점이 있다. 따라서, 스테틱 3차원 초음파 영상의 단점을 해결하기 위해, 최근에는 스테틱 3차원 초음파 영상 아닌 3차원 동영상을 제공하기 위한 방법으로서 라이브 3차원 이미징(live 3-dimensional imaging) 기법이 사용되고 있다. 라이브 3차원 이미징 기법을 통하여 대상체의 움직임을 실시간으로 보여주는 라이브 3차원 초음파 영상이 제공된다.
- [0013] 종래의 3차원 초음파 영상은 3차원 초음파 프로브를 스텝핑 모터(steping motor) 등을 이용하여 소정 각도로 스윙(swing)하면서 다수의 프레임을 획득하고, 획득한 다수의 프레임 데이터에 근거하여 3차원 볼륨 데이터를 형성한 후, 이를 3 차원 렌더링하여 얻는다. 도 1은 종래기술에 따른 라이브 3차원 초음파 영상을 형성하기 위한 3차원 볼륨 데이터에 대한 렌더링 방법을 보여준다. 도 1에 보이는 바와 같이, 3차원 프로브를 스윙하면서 얻은 다수의 프레임($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)을 이용하여 볼륨 데이터를 형성하고, 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 제 1 라이브 3차원 초음파 영상을 형성하고, 다시 3차원 프로브를 타방향으로 스윙하면서 얻은 다수의 프레임($F_{n+1}, \dots, F_{2n-2}, F_{2n-1}, F_{2n}$)을 이용하여 볼륨 데이터를 형성하고, 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 제 2 라이브 3차원 초음파 영상을 형성한다. 상기와 같은 방법을 반복적으로 수행함으로써 라이브 3차원 초음파 영상을 제공한다.
- [0014] 그러나, 종래기술에서는 3차원 초음파 프로브의 스윙이 완전히 이루어진 후 3차원 렌더링이 실시됨으로 볼륨 데이터를 획득하는데 많은 시간이 소요될 뿐만 아니라 전체 볼륨 데이터에 대해서 매번 렌더링을 함으로 렌더링 시간 오래 걸려 디스플레이되는 라이브 3차원 초음파 영상의 프레임 레이트(frame rate)가 저하되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0015] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로, 프로브의 스윙시 각 프로브의 각도마다 얻어지는 2차원 초음파 데이터를 보간하여 얻은 서브 볼륨 데이터 단위로 3차원 렌더링을 하여 라이브 3차원 초음파 영상의 프레임 레이트를 향상시킬 수 있는 3차원 초음파 영상 처리 장치 및 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 3차원 초음파 영상 처리 장치는, 소정의 범위 내에서 스윙(swing)하면서 일정 각도마다 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브; 상기 프로브에서 수신한 초음파 신호로부터 볼륨 데이터를 획득하기 위한 신호 처리부; 상기 초음파 데이터에 대해서 3차원 렌더링하여 3차원 렌더링 데이터를

형성하기 위한 렌더링부; 상기 초음파 데이터 및 상기 3차원 렌더링 데이터를 저장하기 위한 메모리부; 및 상기 3차원 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함하되, 상기 신호 처리부는 상기 프로브의 최초 스윙으로부터 볼륨 데이터를 형성한 후, 상기 프로브의 스윙시 각 프로브 각도에서 획득한 2차원 초음파 데이터를 보간하여 서브 볼륨 데이터를 형성하여 상기 메모리부에 저장된 상기 볼륨 데이터를 갱신하고, 상기 렌더링부는 상기 서브 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 상기 메모리부에 저장된 렌더링 데이터를 갱신한다.

[0017] 본 발명에 따른 3차원 초음파 영상 처리 방법은, a) 3차원 프로브를 스윙하여 다수의 2차원 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 3차원 프로브의 최초 스윙으로부터 획득한 다수의 2차원 초음파 데이터에 기초하여 볼륨 데이터를 생성하는 단계; c) 볼륨 데이터를 렌더링하여 렌더링 데이터를 형성하는 단계; d) 상기 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 단계; e) 볼륨 데이터 획득 후, 상기 3차원 프로브의 스윙시 각 소정의 프로브 각도에서 2차원 초음파 데이터를 획득하는 단계; f) 상기 2차원 초음파 데이터로부터 서브 볼륨 데이터를 생성하는 단계; g) 상기 서브 볼륨 데이터를 렌더링하여 상기 렌더링 데이터를 갱신하는 단계; h) 상기 갱신된 렌더링 데이터를 3차원 초음파 영상으로 디스플레이하는 단계; 및 i) 상기 단계 e) 내지 단계 h)를 반복하는 단계를 포함한다.

[0018] 도 2는 본 발명에 따른 초음파 영상 처리 장치의 구성을 보여주는 블록도이다. 본 발명에 따른 초음파 영상 처리 장치(200)는 3차원 프로브(210), 빔 형성부(220), 신호 처리부(230), 렌더링부(240), 메모리부(250) 및 디스플레이부(260)를 포함한다.

[0019] 3차원 프로브(210)는 다수의 변환소자로 구성된 1차원 또는 2차원 초음파 변환자 어레이를 포함한다. 3차원 초음파 영상을 형성하기 위해서 초음파 영상 처리 장치(200)에 제공되는 콘트롤 패널(control panel, 도시하지 않음)에서 라이브 3D 모드(live 3D mode)를 선택하면, 3차원 프로브(210)를 소정의 각도 범위에서 모터를 이용하여 스윙(swing)하면서 소정의 프로브 각도(각도 테이블(angle table)로 설정되어 있음)마다 초음파 신호를 송수신한다. 3차원 프로브(210)에 수신된 초음파 에코(echo)신호는 변환자 어레이에서 전기적 수신 신호로 변환되어 빔 형성부(220)로 전송된다.

[0020] 빔 형성부(220)는 3차원 프로브(210)내 각 변환소자와 대상체의 초음파 신호 반사점 간의 거리를 고려하여 초음파 변환자 어레이의 각 변환소자로부터 출력된 전기적 수신 신호를 지연시켜 수신집속신호를 생성한다.

[0021] 신호 처리부(230)는 프로브(210)의 소정 각에서 수신한 에코신호에 대응하여 빔 형성부(220)로부터 출력된 수신집속신호를 신호 처리하여 도 3에 보이는 바와 같이 다수의 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)를 형성한다. 여기서, 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)는 소정의 프로브 각도에서 수신한 에코신호에 기초하여 형성된 2차원 초음파 데이터를 나타낸다. 신호 처리부(230)는 프로브를 최초 스윙하여 얻은 다수의 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)를 데이터 보간(data interpolation)하여 볼륨 데이터를 형성한다. 이렇게 형성된 볼륨 데이터는 렌더링부(240) 전달된다. 또한, 볼륨 데이터는 메모리부(250)로 전달되어 저장된다.

[0022] 또한, 신호 처리부(230)는 프로브(210)를 일방향으로 최초 스윙하여 얻어진 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)로부터 최초 볼륨 데이터를 생성한 후, 계속된 프로브(210)의 스윙시 각 프로브 각도에서 수신된 에코신호에 근거하여 2차원 초음파 데이터를 획득한다. 이후, 메모리부에 저장된 볼륨 데이터를 이용하여 2차원 초음파 데이터를 데이터 보간하여 서브 볼륨(subvolume) 데이터를 형성한다. 서브 볼륨 데이터는 렌더링부(240)로 전달되고 메모리부(250)로도 전달된다. 메모리부(250)에 전달된 서브 볼륨 데이터로 이미 저장되어 있는 볼륨 데이터를 갱신한다. 도 3에 도시된 바와 같이, 최초 프로브(210)의 스윙으로부터 얻은 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)로부터 볼륨 데이터를 획득한 후, 신호 처리부(230)는 프로브(21)를 타방향으로 스윙하면서 소정의 프로브 각도에서 2차원 초음파 데이터(F_{n+1} , 타방향 스윙시 첫번째 프로브 각도에서 얻은 데이터)를 얻는다. 2차원 초음파 데이터(F_{n+1})를 메모리부(250)에 저장된 볼륨 데이터를 이용하여 데이터 보간하여 서브볼륨을 형성하고 이를 렌더링부(240)로 전달한다. 계속해서, 신호 처리부(230)는 각 프로브 각도에서 획득한 2차원 초음파 영상에 기초하여 서브 볼륨 데이터를 렌더링부(240)로 순차적으로 전달한다.

[0023] 렌더링부(240)는 신호 처리부(230)에서 전달된 최초 프로브 스윙으로 형성된 볼륨 데이터를 3차원 렌더링하여 렌더링 데이터를 형성한다. 렌더링부(240)에서 형성된 렌더링 데이터는 디스플레이부(260)로 전달되어 3차원 초음파 영상으로 디스플레이되며, 동시에 메모리부(250)에 저장된다. 계속해서, 렌더링부(240)는 신호 처리부(230)로부터 전달된 서브 볼륨을 렌더링하여 서브 렌더링 데이터를 형성하고, 이를 이용하여 메모리부(250)에

저장된 렌더링 데이터를 갱신한다. 갱신된 렌더링 데이터는 디스플레이부(260)로 전달되어 3차원 초음파 영상으로 디스플레이된다.

이하, 도 2 내지 도 4를 참조하여 본 발명에 따른 3차원 볼륨 데이터의 렌더링 방법을 자세히 설명한다. 도 4는 본 발명에 따른 3차원 볼륨 데이터의 렌더링 방법을 보여주는 흐름도이다.

도 4를 참조하면, 초음파 영상 처리 장치(200)에 제공되는 키 패널에서 라이브 3차원 모드를 선택하면(S410), 3차원 프로브(210)를 스윙하면서 순차적으로 소정의 스윙 각마다 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)를 획득하고, 획득한 2차원 초음파 데이터($F_1, F_2, F_3, \dots, F_n$)를 데이터 보간하여 볼륨 데이터를 형성한다(S420). 최초 변환자 어레이의 스윙을 통하여 얻은 볼륨 데이터는 렌더링부(240)로 전달되고, 이를 3차원 렌더링하여 렌더링 데이터를 형성한다(S430). 여기서, 볼륨 데이터와 렌더링 데이터는 메모리부(250)에 저장된다. 렌더링 데이터를 디스플레이부(260)로 전송하여 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다(S440).

최초 프로브(210)의 스윙으로부터 볼륨 데이터를 형성한 후, 계속해서 3차원 프로브(210)를 스윙하면서 소정의 프로브 각마다 2차원 초음파 데이터를 순차적으로 획득한다(S450). 각 소정의 프로브 각에서 획득한 2차원 초음파 데이터를 메모리부(250)에 저장된 볼륨 데이터를 이용하여 서브 볼륨 데이터를 생성한다(S460). 서브 볼륨 데이터를 이용하여 저장된 볼륨 데이터를 갱신하고, 서브 볼륨 데이터를 렌더링하여 메모리부에 저장된 렌더링 데이터를 갱신하고, 갱신된 렌더링 데이터를 디스플레이부(260)를 통하여 3차원 초음파 영상으로 디스플레이한다(S470).

라이브 3차원 모드의 선택이 해제될 때까지 단계 S460 내지 단계 S480를 반복적으로 수행하여 라이브 3차원 초음파 영상을 디스플레이한다.

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.

발명의 효과

전술한 바와 같이, 3차원 초음파 영상 처리 장치 및 방법에 있어서 프로브의 최초 스윙으로 얻은 볼륨 데이터를 얻은 후부터 프로브의 스윙시 각 프로브 각에서 얻은 2차원 초음파 데이터를 보관하여 얻은 서브 볼륨 단위로 3차원 렌더링을 함으로써 3차원 렌더링하는데 걸리는 시간을 줄일 수 있어 3차원 초음파 영상의 프레임 레이트를 향상시킬 수 있다.

또한, 서브 볼륨 데이터를 이용하여 볼륨 데이터를 갱신함으로써 볼륨 데이터를 얻는데 걸리는 시간을 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래기술에 따른 3차원 렌더링 방법을 설명하기 위한 예시도.

도 2는 본 발명에 따른 3차원 초음파 영상 처리 장치의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도.

도 3은 본 발명에 따른 3차원 렌더링 방법을 설명하기 위한 예시도.

도 4는 본 발명에 따른 3차원 렌더링 방법을 보여주는 흐름도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >

210: 3차원 초음파 프로브 220: 빔형성부

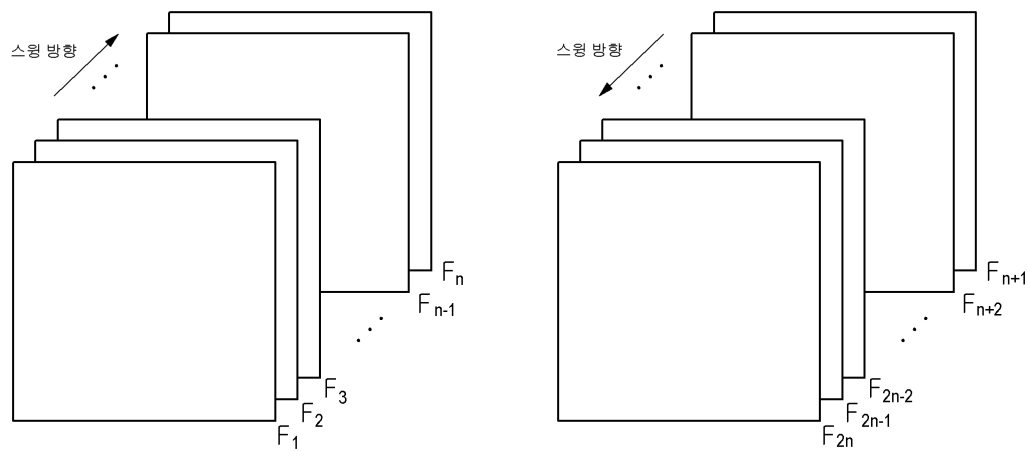
230: 신호 처리부

240: 렌더링부

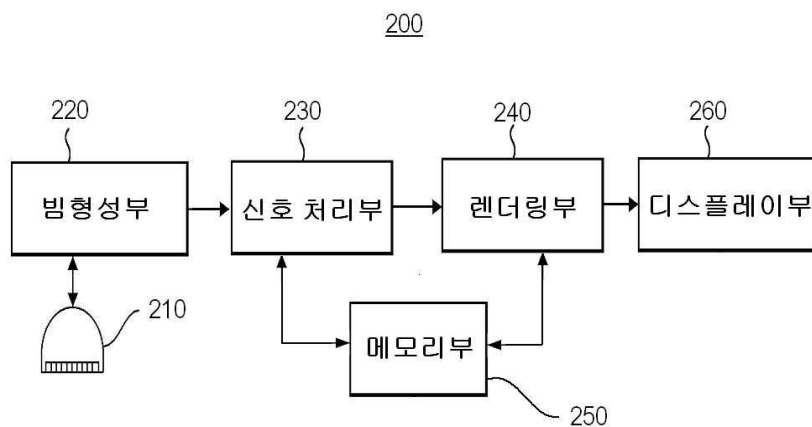
250: 메모리부 260: 디스플레이부

도면

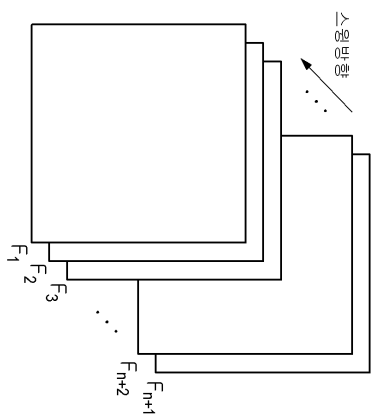
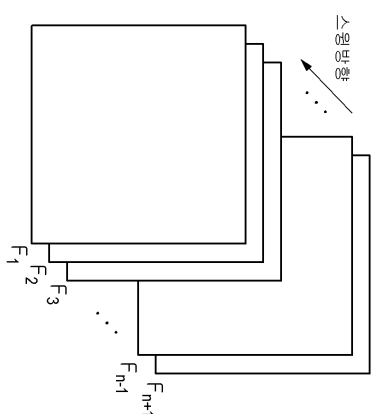
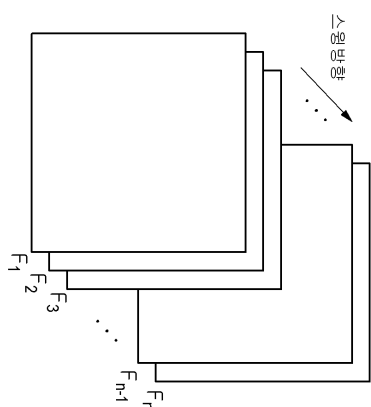
도면1



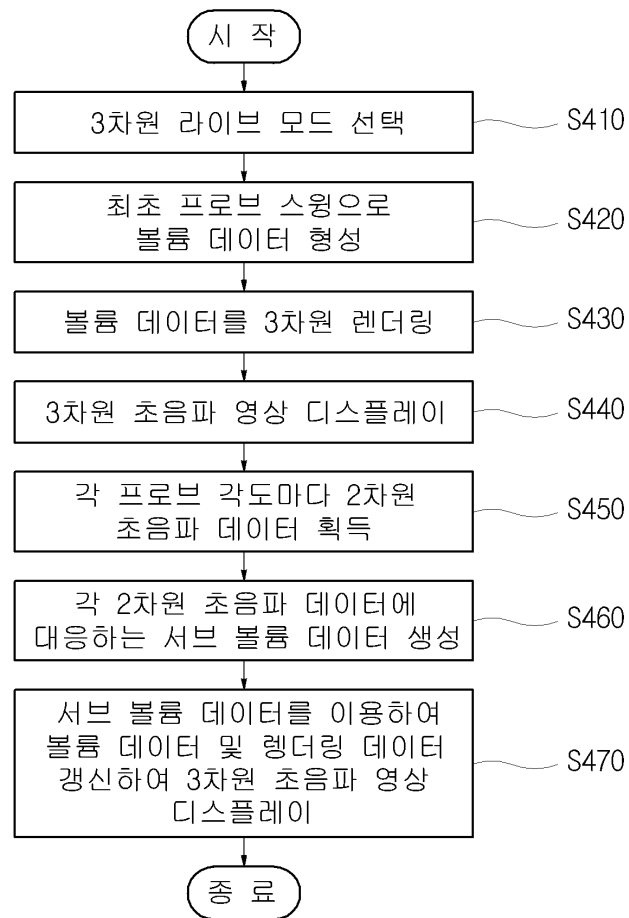
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	3D超声图像处理设备和方法		
公开(公告)号	KR101300646B1	公开(公告)日	2013-08-27
申请号	KR1020060083441	申请日	2006-08-31
[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 TAE YUN 김태운		
发明人	김태운		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/13 G06F17/00		
CPC分类号	A61B8/483		
代理人(译)	Juseongmin		
其他公开文献	KR1020080020237A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的三维超声波图像处理装置包括：探头，用于在预定范围内摆动的同时以预定角度发送和接收超声波信号；一种信号处理单元，用于从探头接收的超声信号中获得体数据，渲染单元，用于通过三维渲染超声数据来形成3D渲染数据，存储单元，用于存储超声数据和3D渲染数据；以及显示单元，用于将3D渲染数据显示为3D超声图像，其中信号处理器根据探头的初始摆动形成体积数据，通过内插超声数据以更新存储在存储单元中的体数据来生成体数据，并且渲染单元通过三维地渲染子体数据来更新存储在存储单元中的渲染数据。

