



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0131614
(43) 공개일자 2011년12월07일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) G06T 19/20 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2010-0051144

(22) 출원일자 2010년05월31일

심사청구일자 2010년11월26일

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이광희

대전광역시 서구 삼천동 청솔아파트 3동 1101호

(74) 대리인

리앤목특허법인

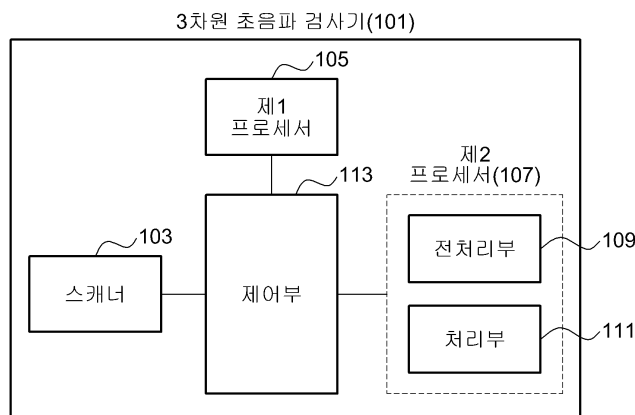
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 3차원 초음파 검사기 및 3차원 초음파 검사기의 동작 방법

(57) 요약

3차원 초음파 검사기 및 이의 동작 방법을 개시한다. 3차원 초음파 검사기는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지 데이터로부터 시작 포인트(start point)를 결정하는 제1 프로세서와, 상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지 데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 제2 프로세서와, 상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 조절하는 제어부를 포함한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트(start point)를 결정하는 제1 프로세서;

상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 제2 프로세서; 및

상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 조절하는 제어부

를 포함하는 3차원 초음파 검사기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 제1 프로세서는,

상기 이미지데이터로부터 추출한 상기 태아에 대한 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈를 확인하고,

상기 코뼈의 끝점을 지나는 수직선(verticality line)과 상기 태아의 목투명대(NT, Nuchal Translucency)를 지나는 수평선(horizontal line)이 교차하는 지점에서, 선정된 거리만큼 이격된 가상점을 상기 시작 포인트로 결정하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 프로세서는,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 머리 방향을 결정하는 전처리부

를 포함하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전처리부는,

측면방향의 제1 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 제1 가상 평면과 직각방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제1 가상 평면에 포함되는 이미지데이터로부터, 상기 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)의 방향을 확인하고,

제1 방향의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터가 제2 방향의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터 보다 많은 경우, 제1 방향을 상기 태아의 머리 방향으로 결정하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 프로세서는,

상면방향의 제2 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 시작 포인트에서 상기 태아의 머리 방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제2 가상 평면에 포함되는 이미지데이터 중 어느 하나를 상기 상면 이미지로서 추출하는 처리부

를 포함하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제2 프로세서는,

상면방향의 제2 가상 평면에 포함되는 상기 이미지데이터로부터 이미지의 외형 둘레를 측정하고,

상기 측정된 외형 둘레의 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 결정하며,

상기 결정된 이미지데이터 중 템플릿 매칭 에너지(template matching)가 가장 적은 이미지데이터를, 상기 상면 이미지로서 추출하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 제어부는,

상기 이미지데이터로부터 추출한 상기 태아에 대한 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈를 확인하고,

상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 상기 측면 이미지와 직각방향으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 제어부는,

상기 이미지데이터로부터 상기 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 상기 측면 이미지에 포함된 상기 태아의 팔스(falx) 영역에 대한 밝기 인텐시티(brightness intensity)가 가장 크도록 상기 이미지데이터를 회전하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 제어부는,

상기 상면 이미지에 포함된 상기 태아에 대응하여 도형을 매칭하고, 매칭된 도형의 좌우 매칭도가 가장 높도록, 상기 이미지데이터를 회전하는, 3차원 초음파 검사기.

청구항 10

인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트를 결정하는 단계;

상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계; 및

상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 조절하는 단계를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 시작 포인트를 결정하는 단계는,

상기 이미지데이터로부터 추출한 상기 태아에 대한 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈를 확인하는 단계; 및

상기 코뼈의 끝점을 지나는 수직선과 상기 태아의 목투명대(NT)를 지나는 수평선이 교차하는 지점에서, 선정된 거리만큼 이격된 가상점을 상기 시작 포인트로 결정하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계는,

상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 머리 방향을 결정하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계는,

측면방향의 제1 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 제1 가상 평면과 직각방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제1 가상 평면에 포함되는 이미지데이터로부터, 상기 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도의 방향을 확인하는 단계; 및

제1 방향의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터가 제2 방향의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터 보다 많은 경우, 제1 방향을 상기 태아의 머리 방향으로 결정하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계는,

상면방향의 제2 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 시작 포인트에서 상기 태아의 머리 방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제2 가상 평면에 포함되는 이미지데이터 중 어느 하나를 상기 상면 이미지로서 추출하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계는,

상면방향의 제2 가상 평면에 포함되는 상기 이미지데이터로부터 이미지의 외형 둘레를 측정하는 단계;

상기 측정된 외형 둘레의 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 이미지데이터 중 템플릿 매칭 에너지가 가장 적은 이미지데이터를, 상기 상면 이미지로서 추출하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 16

제10항에 있어서,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 이미지데이터로부터 추출한 상기 태아에 대한 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈를 확인하는 단계; 및

상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 상기 측면 이미지와 직각방향으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동하는 단계

를 더 포함하는, 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 17

제10항에 있어서,

상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 조절하는 단계는,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 이미지데이터로부터 상기 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 상기 측면 이미지에 포함된 상기 태아의 팔스(falx) 영역에 대한 밝기 인텐시티(brightness intensity)가 가장 크도록 상기 이미지데이터를 회전하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 조절하는 단계는,

상기 오브젝트가 태아인 경우,

상기 상면 이미지에 포함된 상기 태아에 대응하여 도형을 매칭하고, 매칭된 도형의 좌우 매칭도가 가장 높도록, 상기 이미지데이터를 회전하는 단계

를 포함하는 3차원 초음파 검사기의 동작 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터에 대한 시작 포인트에 기초하여, 이미지데이터로부터 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하고, 추출한 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 결정하는 3차원 초음파 검사기 및 이의 동작 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 인체의 체표로부터 체내의 소정 부위(즉, 태아 또는 장기와 같은 오브젝트)를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 장치이다. 이러한 초음파 시스템은 소형이고, 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안정성이 높은 장점을 가지고 있어, X선 진단장치, CT(Computerized Tomography) 스캐너, MRI(Magnetic Resonance Image) 장치, 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 함께 널리 이용되고 있다.

- [0003] 한편, 다운증후군 태아를 감별하는 일반적인 방법은 초음파 시스템을 통해 태아의 목투명대(nuchal translucency, NT)의 두께를 측정하는 것이다. 이 방법은 1992년 니콜라이즈(Nicolaides)에 의해 만들어진 방법으로, 태아에게 이상이 있는 경우 목덜미의 피하 조직에 체액이 축적되어 목투명대가 두꺼워진다고 알려져 있다. 특히, 다운증후군을 비롯한 염색체 이상이나 심장 기형을 가진 태아의 경우 목투명대가 두꺼워지는 경우가 많다.
- [0004] 또한, 다운증후군 태아를 감별하는 다른 방법으로, 코뼈 및 턱뼈 사이의 각도, 즉, FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)를 측정하는 방법이 있다. 예컨대, 정상아가 78.1도라고 보고 88.7도 이상의 경우 다운증후군일 확률이 상당히 높아질 수 있다.
- [0005] 따라서, 다운증후군 태아를 쉽게 감별하도록 하기 위해, 태아의 목투명대의 두께 또는 코뼈 및 턱뼈 사이의 각도를 보다 용이하고, 정확하게 검사할 필요가 있다.
- [0006] 그러나, 태아의 목투명대의 두께 또는 코뼈 및 턱뼈 사이의 각도를 제대로 검사하기 위해서는, 태아의 위치 또는 각도에 따라 측정치가 달라지므로, 태아에 대한 사지탈뷰(sagittal view)의 정확한 조절이 수반되어야 한다.
- [0007] 따라서, 태아에 대한 사지탈뷰의 정확한 조절할 수 있는 기술이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명에 따른 일실시예는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터에 대한 시작 포인트에 기초하여, 이미지데이터로부터 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하고, 추출한 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 결정하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일실시예는 인체 내 오브젝트가 태아인 경우, 태아의 머리 방향을 이용하여, 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, 이미지데이터의 회전에 대한 기초자료에 해당하는 오브젝트에 대한 상면 이미지를 용이하게 추출 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 신속하게 조절하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기의 목적을 이루기 위한, 3차원 초음파 검사기는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트를 결정하는 제1 프로세서와, 상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 제2 프로세서와, 상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 조절하는 제어부를 포함한다.
- [0011] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 기술적 방법으로서, 3차원 초음파 검사기의 동작 방법은 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트를 결정하는 단계와, 상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 단계와, 상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 조절하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명의 일실시예에 따르면, 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터에 대한 시작 포인트에 기초하여, 이미지데이터로부터 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하고, 추출한 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 결정할 수 있다.
- [0013] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 인체 내 오브젝트가 태아인 경우, 태아의 머리 방향을 이용하여, 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, 이미지데이터의 회전에 대한 기초자료에 해당하는 오브젝트에 대한 상면 이미지를 용이하게 추출 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 신속하게 조절할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 구성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에서 추출하는, 오브젝트에 대한 방향 별 이미지의 일례를 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트의 방향을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 사지탈뷰로 조절하기 위한 기초자료로서, 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 일례를 도시한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트에 대한 정면 이미지를 보정하는 일례를 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트에 대한 이미지데이터를 회전하여 사지탈뷰로 조정하는 일례를 도시한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 구성을 도시한 도면이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기(101)는 스캐너(103), 제1 프로세서(105), 제2 프로세서(107) 및 제어부(113)를 포함한다.
- [0018] 스캐너(103)는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, 오브젝트에 대한 측면 이미지(측면 방향의 A플레인), 상면 이미지(상면 방향의 B플레인) 또는 정면 이미지(정면 방향의 C플레인) 중 적어도 하나를 추출하여, 화면에 표시할 수 있다. 이때, 스캐너(103)는 각 이미지에서 노이즈를 제거하여, 오브젝트에 대한 이미지의 윤곽이 뚜렷하게 표시되도록 할 수 있다.
- [0019] 제1 프로세서(105)는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트(start point)를 결정한다. 여기서, 인체 내 오브젝트는 태아 또는 장기가 포함될 수 있다. 이때, 오브젝트가 태아인 경우, 제1 프로세서(105)는 상기 이미지데이터로부터 상기 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지에서 태아의 코뼈를 확인하며, 코뼈를 이용하여 시작 포인트를 결정할 수 있다.
- [0020] 구체적으로, 제1 프로세서(105)는 상기 이미지데이터로부터 상기 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈 또는 턱뼈를 확인할 수 있다. 이때, 제1 프로세서(105)는 측면 이미지에서 태아의 목투명대(NT)에 시드(Seed)를 위치시키고, 시드를 기준으로 윈도우 영역을 설정하며, 윈도우 영역을 윗방향으로 이동시키면서, 윈도우 영역의 밝기가 가장 높은 부분을 코뼈 또는 턱뼈로 확인할 수 있다. 이는, 뼈에서 가장 반사가 강함에 따라, 뼈가 위치한 영역이 가장 밝게 나타나는 것에 기인할 수 있다.
- [0021] 또한, 제1 프로세서(105)는 코뼈 및 턱뼈를 이용하여, 상기 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)를 확인할 수 있다.
- [0022] 이후, 제1 프로세서(105)는 상기 코뼈의 끝점을 지나는 수직선(verticality line)과 상기 태아의 목투명대(NT)를 지나는 수평선(horizontal line)이 교차하는 지점에서, 상부로, 선정된 거리(예컨대, 1.3cm ~ 1.5cm) 만큼 이격된 가상점을 상기 시작 포인트로 결정할 수 있다.
- [0023] 제2 프로세서(107)는 상기 시작 포인트에 기초하여, 상기 이미지데이터로부터 상기 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출한다. 구체적으로, 제2 프로세서(107)는 전처리부(109) 및 처리부(111)를 포함한다.
- [0024] 전처리부(109)는 상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 머리 방향을 결정할 수 있다. 예컨대, 전처리부(109)는 측면방향의 제1 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 제1 가상 평면과 직각방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제1 가상 평면에 포함되는 이미지데이터를 추출한다. 이후, 전처리부(109)는 제1 가상 평면에 포함되는 복수 개의 이미지데이터로부터, 상기 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)의 방향을 확인하고, 제1 방향(예컨대, 좌측 방향)의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터가 제2 방향(예컨대, 우측 방향)의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터 보다 많은 경우, 제1 방향을 상기 태아의 머리 방

향으로 결정할 수 있다.

- [0025] 처리부(111)는 상면방향의 제2 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 시작 포인트에서 상기 태아의 머리 방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제2 가상 평면에 포함되는 이미지데이터를 추출한다.
- [0026] 이후, 처리부(111)는 제2 가상 평면에 포함되는 복수 개의 이미지데이터 중 어느 하나를 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다. 이때, 처리부(111)는 상기 제2 가상 평면에 포함되는 상기 이미지데이터로부터, 이미지의 외형 둘레를 측정하고, 측정된 외형 둘레의 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 결정하며, 상기 큰 둘레를 갖는 이미지데이터 중 템플릿 매칭 에너지(template matching)가 가장 적은 이미지데이터를, 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다.
- [0027] 예컨대, 처리부(111)는 상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 제2 가상 평면에 포함되는 복수 개의 이미지데이터로부터, 태아의 머리에 해당하는 타원의 둘레를 측정하고, 측정된 타원의 둘레의 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 중 템플릿 매칭 에너지가 가장 적은 이미지데이터를, 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다. 이때, 처리부(111)는 선정된 템플릿(예컨대, 장축의 길이가 2.5cm, aspect ratio가 1.5인 타원)과의 높은 매칭을 이루는 타원의 둘레를 갖는 이미지데이터를 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다.
- [0028] 이에, 처리부(111)는 시작 포인트에서 머리 방향으로 제2 가상 평면을 이동시킴에 따라, 발끝에서 머리까지 태아의 전체에 대해, 제2 가상 평면을 이동시키는 것에 비해, 상기 상면 이미지를 신속하게 추출할 수 있다.
- [0029] 제어부(113)는 상기 이미지데이터로부터 추출한 상기 태아에 대한 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈를 확인하고, 상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 정면방향과 수직방향으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동할 수 있다. 이때, 제어부(113)는 상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 정면방향과 수직방향으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동하여, 태아가 사선으로 위치하지 않게 함으로써, 상기 태아에 대한 정면 이미지에서, 태아가 좌우 대칭을 이루도록 제어할 수 있다.
- [0030] 또한, 제어부(113)는 상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전하여, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 조절할 수 있다. 이때, 제어부(113)는 상면방향의 제2 가상 평면 내 임의 한 점을 관통하고, 상기 측면 이미지를 지나는 가상축을 기준으로, 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0031] 이때, 제어부(113)는 측면 이미지에 포함되는 이미지의 밝기(intensity) 또는 상면 이미지에 포함되는 이미지의 외형에 대한 좌우 매칭도를 이용하여, 이미지데이터를 회전 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 자동으로 조절할 수 있다.
- [0032] 1) 팔스(falx) 영역을 이용한 이미지데이터 회전
- [0033] 상기 오브젝트가 태아인 경우, 제어부(113)는 이미지데이터로부터 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지에 포함된 태아의 팔스(falx) 영역에 대한 밝기 인텐시티(brightness intensity)가 가장 크도록 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0034] 여기서, 측면 이미지가 mid-sagittal이면, 태아의 일부분 즉, 팔스 영역이 골고루 밝게 분포한다. 반면, 측면 이미지가 mid-sagittal이 아니면 팔스 영역이 골고루 밝지 않고, 어두운 영역이 나타나게 된다.
- [0035] 이에, 제어부(113)는 먼저, 이러한 특성을 이용하여 머리 중심을 기준으로 초음파데이터를 이동, 회전 하면서 팔스 영역이 가장 밝고, 골고루 분포하도록 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0036] 2) 좌우 매칭도를 이용한 이미지데이터 회전
- [0037] 또한, 제어부(113)는 상면 이미지에 포함된 태아에 대응하여 도형을 매칭하고, 매칭된 도형의 좌우 매칭도가 가장 높도록, 상기 이미지데이터를 회전하여, 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 자동으로 조절할 수 있다.
- [0038] 예컨대, 제어부(113)는 매칭되는 도형이 타원일 경우, 타원의 장축을 수직으로 위치시켜, 장축을 기준으로 좌측과 우측이 가장 대칭되도록 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일실시예에 따르면, 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터에 대한 시작 포인트에 기초하여, 이미지데이터로부터 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하고, 추출한 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 결정할 수 있다.
- [0040] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 인체 내 오브젝트가 태아인 경우, 태아의 머리 방향을 이용하여, 오브젝트

를 스캔한 이미지데이터로부터, 이미지데이터의 회전에 대한 기초자료에 해당하는 오브젝트에 대한 상면 이미지를 용이하게 추출 함으로써, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 신속하게 조절할 수 있다.

- [0041] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에서 추출하는, 오브젝트에 대한 방향 별 이미지의 일례를 도시한 도면이다.
- [0042] 도 2를 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, 측면 이미지, 상면 이미지 또는 정면 이미지를 추출하여 표시할 수 있다.
- [0043] 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, '제1 평면'(201)을 바라보는 측면방향의 측면 이미지를 추출하여, 화면 상의 제1 영역(211)에 표시하고, '제2 평면'(203)을 바라보는 상면방향의 상면 이미지를 추출하여, 화면 상의 제2 영역(213)에 표시할 수 있다. 또한, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터, '제3 평면'(205)을 바라보는 정면방향의 정면 이미지를 추출하여, 화면 상의 제3 영역(215)에 표시할 수 있다.
- [0044] 또한, 3차원 초음파 검사기는 선정된 기준으로, 이미지데이터를 회전 또는 이동시킴에 따라, 측면 이미지, 상면 이미지 또는 정면 이미지를 갱신하여 표시 함으로써, 3차원의 오브젝트를 용이하게 파악할 수 있게 한다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 태아를 스캔한 이미지데이터로부터 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 상기 태아의 코뼈 또는 턱뼈를 확인할 수 있다. 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 측면 이미지의 밝기가 가장 높은 부분을 코뼈 또는 턱뼈로 확인할 수 있다.
- [0047] 이때, 3차원 초음파 검사기는 코뼈의 끝점(301)을 지나는 수직선(303)과 상기 태아의 목투명대(NT)를 지나는 수평선(305)이 교차하는 지점에서, 상부로 선정된 거리 만큼 이격된 가상점(307)을 시작 포인트로 결정할 수 있다.
- [0048] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트의 방향을 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트가 태아인 경우, 태아를 스캔한 이미지데이터로부터 태아의 머리 방향을 결정할 수 있다.
- [0050] 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 측면방향의 제1 가상 평면(401)을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 제1 가상 평면(401)과 직각방향(403)으로 일정 간격 이동시키면서, 제1 가상 평면(401)에 포함되는 이미지데이터를 추출한다. 이때, 3차원 초음파 검사기는 코뼈와 턱뼈를 정확하고, 용이하게 추출하기 위해, top-hat transform을 상기 이미지데이터에 적용할 수 있다.
- [0051] 이후, 3차원 초음파 검사기는 제1 가상 평면(401)에 포함되는 복수 개의 이미지데이터로부터, 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)의 방향을 확인한다.
- [0052] 3차원 초음파 검사기는 제1 방향(예컨대, 좌측 방향)의 FMF 각도(405)를 포함하는 이미지데이터가 제2 방향(예컨대, 우측 방향)의 FMF 각도(407)를 포함하는 이미지데이터 보다 많은 경우, 제1 방향을 상기 태아의 머리 방향으로 결정할 수 있다. 구체적으로, 3차원 초음파 검사기는 제1 가상 평면에 포함되는 복수 개의 이미지데이터에 대한 추정된 머리 방향을, '좌:우 = 7:3'으로 점수부여 할 수 있고, 최종적으로 태아의 머리 방향을, 점수가 상대적으로 높게 부여된 좌측 방향으로 결정할 수 있다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 사지탈뷰로 조절하기 위한 기초자료로서, 오브젝트에 대한 상면 이미지를 추출하는 일례를 도시한 도면이다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 상면방향의 제2 가상 평면(501)을, 태아를 스캔한 이미지데이터에 대해, 시작 포인트(501)에서 상기 태아의 머리 방향(503)으로 일정 간격 이동시키면서, 제2 가상 평면(501)에 포함되는 이미지데이터를 추출한다.
- [0055] 이후, 3차원 초음파 검사기는 제2 가상 평면(501)에 포함되는 이미지데이터로부터, 태아의 머리에 해당하는 타원의 둘레를 측정하고, 측정된 타원의 둘레에 대한 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 결정한다. 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 제2 가상 평면(501)에 포함되는 이미지데이터가 10 개인 경우, 타원의 둘레가

평균 둘레 즉, 8.6cm 보다 큰 둘레를 갖는 4개의 이미지데이터를 결정할 수 있다.

- [0056] 3차원 초음파 검사기는 타원의 둘레가 평균보다 큰 이미지데이터 중 템플릿 매칭 에너지(template matching)가 가장 적은 이미지데이터를, 상면 이미지로서 추출할 수 있다. 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 타원의 둘레가 평균 둘레가 평균 둘레 즉, 8.6cm 보다 큰 둘레를 갖는 4개의 이미지데이터 중 선정된 템플릿(예컨대, 장축의 길이가 2.5cm, aspect ratio가 1.5인 타원)과의 높은 매칭을 이루는 타원의 둘레를 갖는 1개의 이미지데이터를 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다.
- [0057] 여기서, 3차원 초음파 검사기는 각 이미지데이터에서 태아의 머리에 해당하는 타원에, 타원 템플릿(505)을 표시하고, 상기 태아의 머리에 해당하는 타원에 매칭되도록 타원 템플릿(505)의 단축 또는 장축 길이를 변형할 수 있다. 이때, 3차원 초음파 검사기는 타원 템플릿(505)의 변형을 최소화하여, 타원 템플릿(505)에 대한 매칭이 가장 높은 이미지데이터를 추출할 수 있다.
- [0058] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트에 대한 정면 이미지를 보정하는 일례를 도시한 도면이다.
- [0059] 도 6을 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 태아를 스캔한 이미지데이터로부터 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지에서 태아의 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 측면 이미지와 직각방향(601)으로 이미지데이터의 일측을 이동할 수 있다.
- [0060] 이때, 3차원 초음파 검사기는 상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 측면 이미지와 직각방향(601)으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동하여, 태아가 사선으로 위치하지 않게 함으로써, 상기 태아에 대한 정면 이미지에서, 태아가 좌우 대칭을 이루도록 화면에 표시할 수 있다. 즉, 3차원 초음파 검사기는 정면 이미지에서, 태아의 얼굴, 팔, 다리의 위치가 대칭이 되도록 표시할 수 있다.
- [0061] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기에 의해, 오브젝트에 대한 이미지데이터를 회전하여 사지탈뷰로 조정하는 일례를 도시한 도면이다.
- [0062] 도 7을 참조하면, 3차원 초음파 검사기는 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 상면 이미지를 추출하고, 상기 상면 이미지를 이용하여 상기 이미지데이터를 회전 함으로써, 상기 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 조절할 수 있다.
- [0063] 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 상면 이미지에 윈도우 영역(703)을 설정하고, 상면 이미지에 포함된 태아에 대응하여 도형을 매칭하며, 윈도우 영역(703)을 기준으로, 매칭된 도형의 좌우 매칭도가 가장 높도록, 상기 이미지데이터를 회전하여, 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 자동으로 조절할 수 있다. 즉, 3차원 초음파 검사기는 매칭되는 도형이 타원일 경우, 윈도우 영역(703)의 가로선에, 타원의 장축을 수직으로 위치시켜, 장축을 기준으로 좌측과 우측이 가장 대칭되도록 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0064] 이때, 3차원 초음파 검사기는 상면 이미지의 타원이 기울어진 경우, 상면방향의 제2 가상 평면 내 임의 한 점을 관통하고, 상기 측면 이미지를 지나는 가상축(701)을 기준으로, 이미지데이터를 회전하여, 상면 이미지의 타원이 기울어지지 않도록 조정 함으로써, 타원의 둘레에 대한 좌우 매칭도를 높일 수 있다.
- [0065] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 3차원 초음파 검사기의 동작 방법을 도시한 흐름도이다.
- [0066] 도 8을 참조하면, 단계 801에서, 3차원 초음파 검사기는 인체 내 오브젝트를 스캔한 이미지데이터로부터 시작 포인트(start point)를 결정한다.
- [0067] 이때, 오브젝트가 태아인 경우, 3차원 초음파 검사기는 상기 이미지데이터로부터 상기 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지에서 태아의 코뼈를 확인하며, 코뼈를 이용하여 시작 포인트를 결정할 수 있다.
- [0068] 먼저, 3차원 초음파 검사기는 상기 이미지데이터로부터 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지의 밝기를 이용하여, 태아의 코뼈 또는 턱뼈를 확인할 수 있다. 이때, 3차원 초음파 검사기는 뼈에서 가장 반사가 강함에 따라, 뼈가 위치한 영역이 가장 밝게 나타나는 것에 기인하여, 측면 이미지에서, 밝기가 가장 높은 부분을 코뼈 또는 턱뼈로 확인할 수 있다.
- [0069] 이후, 3차원 초음파 검사기는 상기 코뼈의 끝점을 지나는 수직선(verticality line)과 상기 태아의 목투명대(NT)를 지나는 수평선(horizontal line)이 교차하는 지점에서, 상부로, 선정된 거리(예컨대, 1.3cm ~ 1.5cm) 만큼 이격된 가상점을 상기 시작 포인트로 결정할 수 있다.

- [0070] 단계 803에서, 3차원 초음파 검사기는 상기 오브젝트가 태아인 경우, 상기 태아의 머리 방향을 결정한다.
- [0071] 예컨대, 3차원 초음파 검사기는 측면방향의 제1 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 제1 가상 평면과 직각방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제1 가상 평면에 포함되는 이미지데이터를 추출한다.
- [0072] 이후, 3차원 초음파 검사기는 제1 가상 평면에 포함되는 복수 개의 이미지데이터로부터, 상기 태아의 코뼈 및 턱뼈 사이의 FMF 각도(Frontmaxillary Facial Angle)의 방향을 확인하고, 제1 방향(예컨대, 좌측 방향)의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터가 제2 방향(예컨대, 우측 방향)의 FMF 각도를 포함하는 이미지데이터 보다 많은 경우, 제1 방향을 상기 태아의 머리 방향으로 결정할 수 있다.
- [0073] 단계 805에서, 3차원 초음파 검사기는 상면방향의 제2 가상 평면을, 상기 이미지데이터에 대해, 상기 시작 포인트에서 상기 태아의 머리 방향으로 일정 간격 이동시키면서, 상기 제2 가상 평면에 포함되는 이미지데이터를 추출한다.
- [0074] 단계 807에서, 3차원 초음파 검사기는 제2 가상 평면에 포함되는 이미지데이터 중 하나의 이미지데이터를 상면 이미지로서 선택한다.
- [0075] 이때, 3차원 초음파 검사기는 상기 제2 가상 평면에 포함되는 상기 이미지데이터로부터, 이미지의 외형 둘레를 측정하고, 측정된 외형 둘레의 평균을 산출한다. 3차원 초음파 검사기는 외형 둘레의 평균보다 큰 둘레를 갖는 이미지데이터를 결정하며, 상기 큰 둘레를 갖는 이미지데이터 중 템플릿 매칭 에너지(template matching)가 가장 작은 이미지데이터를, 상기 상면 이미지로서 추출할 수 있다.
- [0076] 또한, 3차원 초음파 검사기는 태아가 사선으로 위치하는 경우, 태아에 대한 측면 이미지에서의 코뼈를 이용하여, 이미지데이터를 이동할 수 있다. 즉, 3차원 초음파 검사기는 태아에 대한 측면 이미지에서 상기 코뼈의 위치가 가장 높은 곳에 위치하도록, 측면 이미지와 직각방향으로 상기 이미지데이터의 일측을 이동하여, 상기 태아에 대한 정면 이미지에서, 태아가 좌우 대칭을 이루도록 제어할 수 있다.
- [0077] 단계 809에서, 3차원 초음파 검사기는 상면 이미지를 이용하여, 이미지데이터를 회전하여, 오브젝트에 대한 사지탈뷰(sagittal view)를 조절할 수 있다. 이때, 3차원 초음파 검사기는 상면방향의 제2 가상 평면 내 임의 한 점을 관통하고, 상기 측면 이미지를 지나는 가상축을 기준으로, 이미지데이터를 회전할 수 있다.
- [0078] 구체적으로, 3차원 초음파 검사기는 상기 오브젝트가 태아인 경우, 이미지데이터로부터 태아에 대한 측면 이미지를 추출하고, 측면 이미지에 포함된 태아의 팔스(falx) 영역에 대한 밝기 인텐시티(brightness intensity)가 가장 크도록 이미지데이터를 회전하여, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 조절할 수 있다.
- [0079] 또한, 3차원 초음파 검사기는 다른 일례로서, 상기 오브젝트가 태아인 경우, 상면 이미지에 포함된 태아에 대응하여 도형을 매칭하고, 매칭된 도형의 좌우 매칭도가 가장 높도록, 상기 이미지데이터를 회전하여, 오브젝트에 대한 사지탈뷰를 자동으로 조절할 수 있다.
- [0080] 본 발명의 실시예들은 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0081] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

[0082]

101: 3차원 초음파 검사기

103: 스캐너

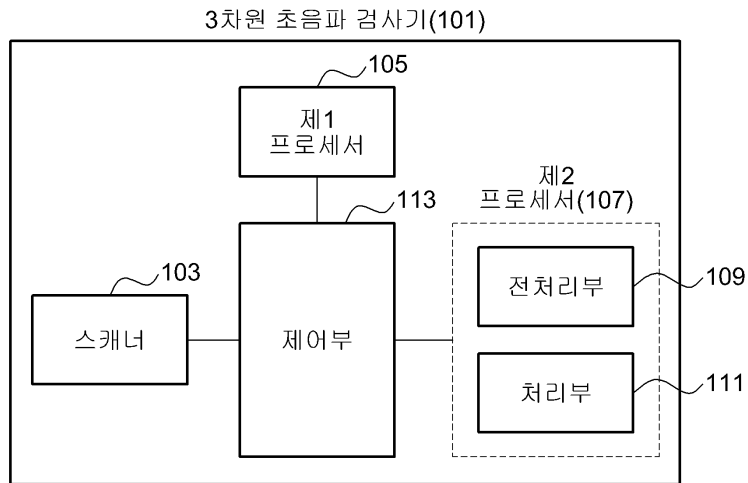
105: 제1 프로세서

107: 제2 프로세서

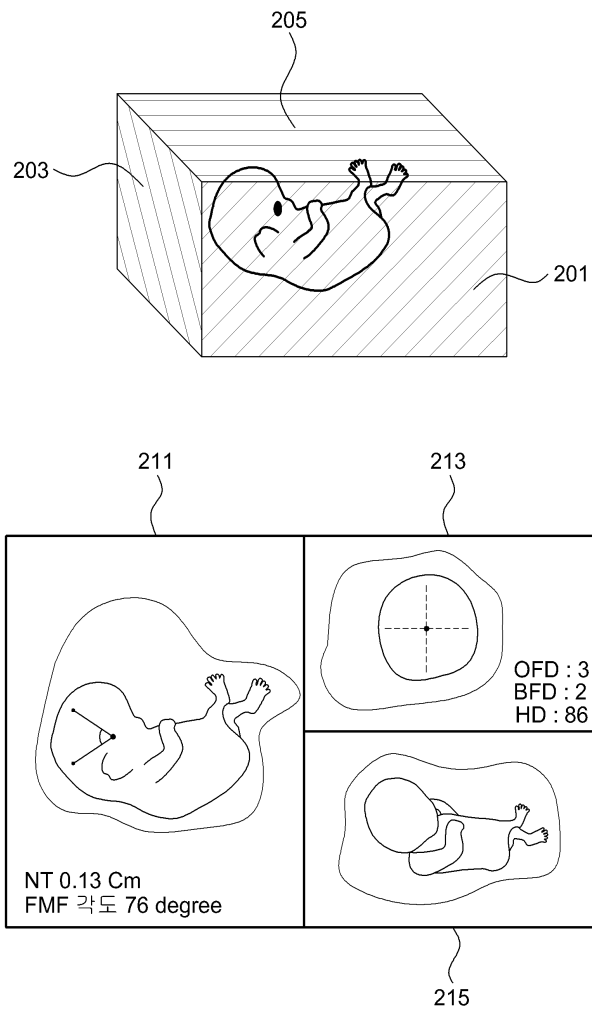
113: 제어부

도면

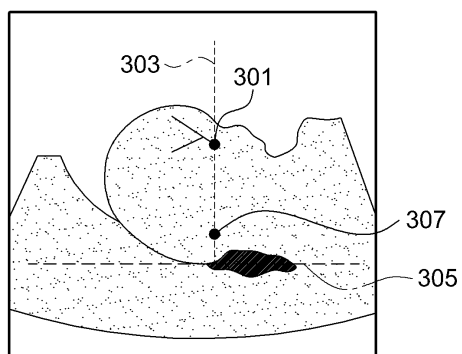
도면1



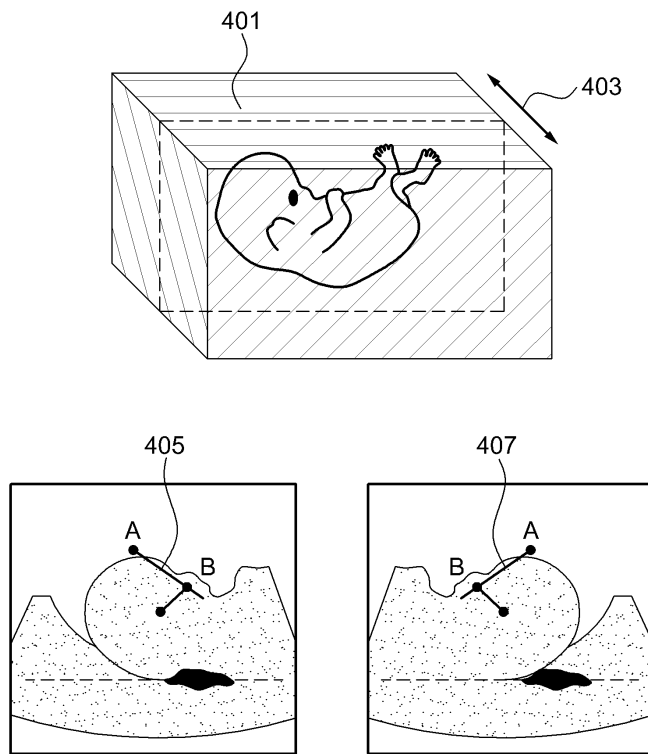
도면2



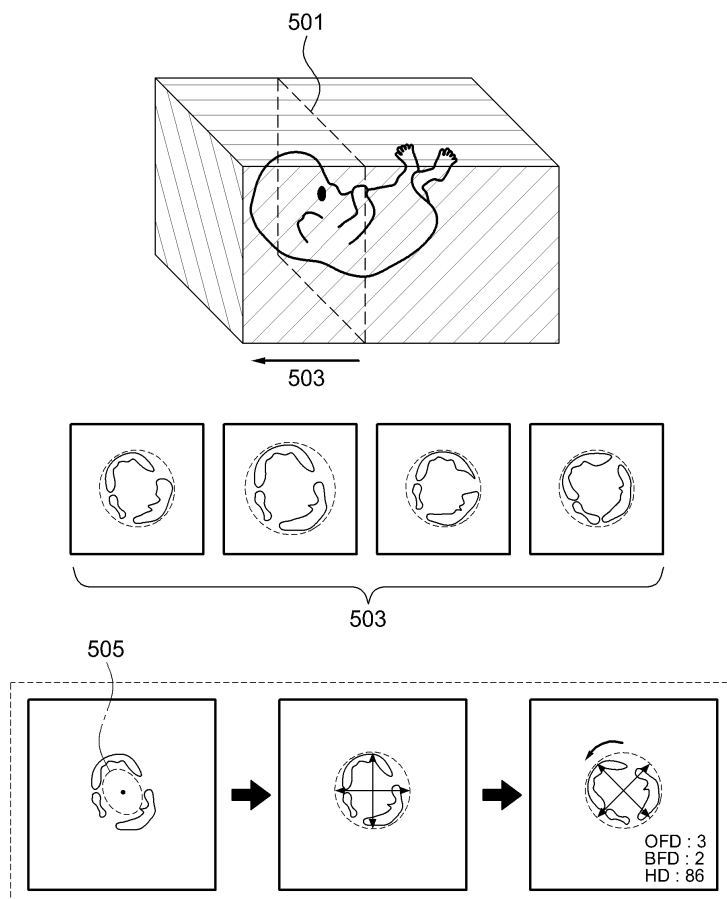
도면3



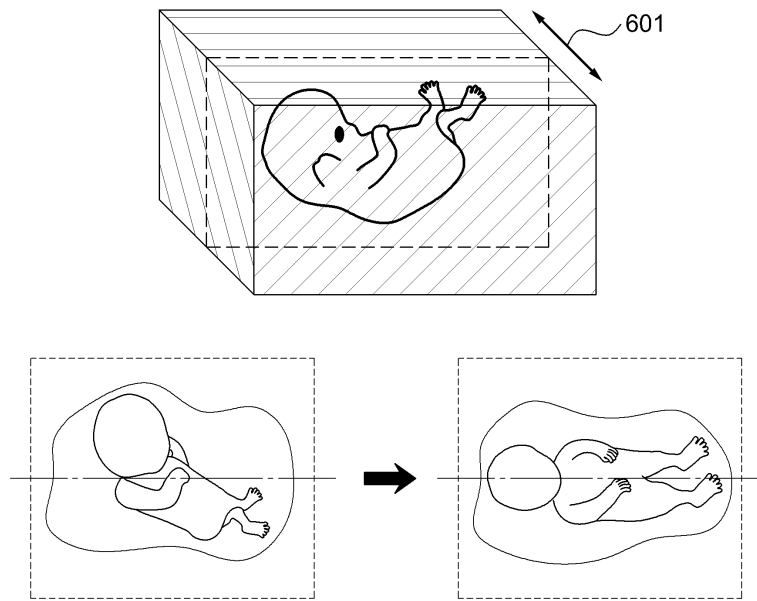
도면4



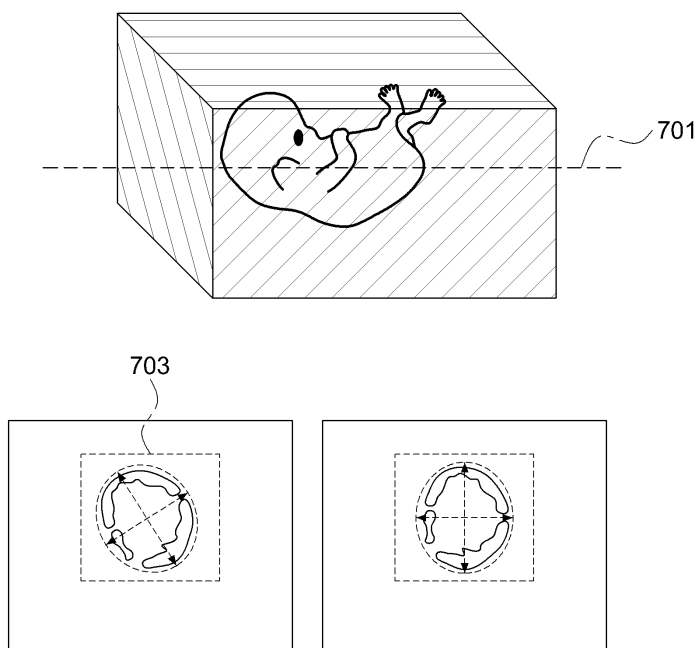
도면5



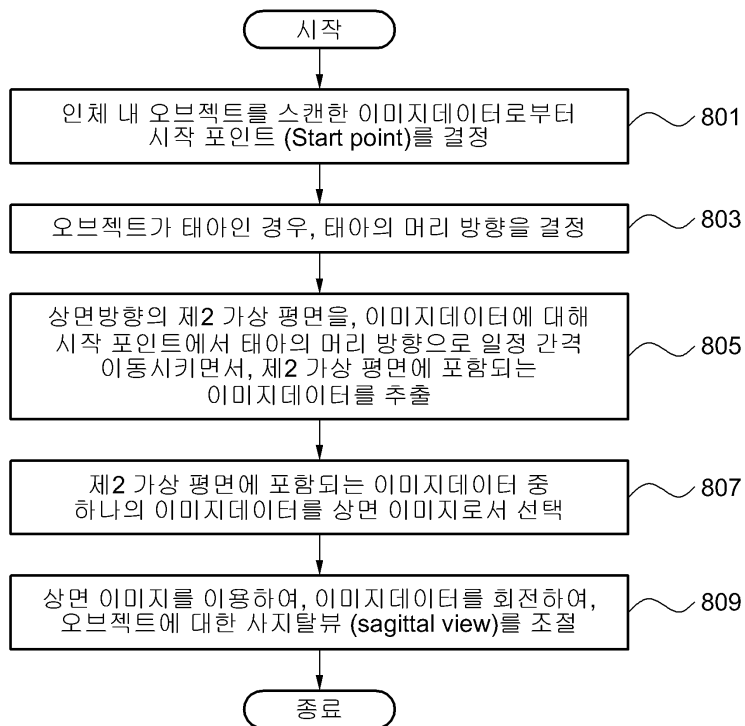
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	三维超声波检查机和三维超声波检查机的操作方法		
公开(公告)号	KR1020110131614A	公开(公告)日	2011-12-07
申请号	KR1020100051144	申请日	2010-05-31
[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	LEE KWANG HEE		
发明人	LEE KWANG HEE		
IPC分类号	A61B8/00 G06T19/20		
CPC分类号	G06T19/00 A61B8/0858 G06T7/004 A61B8/483 G01S7/52074 G01S7/52073 G06T2210/41 A61B8/0866 G01S15/8993 G06T2219/008		
其他公开文献	KR101229490B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了3D超声波检查仪及其操作方法。3D超声波检查仪包括第二处理器，其基于第一处理器从图像数据中提取关于对象的上侧图像，从人体内部扫描的图像数据确定起点，对象和起点以及控制单元使用旋转图像数据上侧图像并控制关于对象的矢状视图。

