



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년02월20일
(11) 등록번호 10-1113217
(24) 등록일자 2012년01월31일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0077096

(22) 출원일자 2009년08월20일

심사청구일자 2009년12월15일

(65) 공개번호 10-2011-0019531

(43) 공개일자 2011년02월28일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020080004775 A

KR1020070021420 A

US20070110295 A1

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

김성희

경기도 이천시 신둔면 원적로449번길 46

김정

서울특별시 서초구 효령로12길 20-5, 서초빌라 101호 (방배동)

김정식

경기도 이천시 증신로25번길 69, 안흥주공아파트 106동 802호 (안흥동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

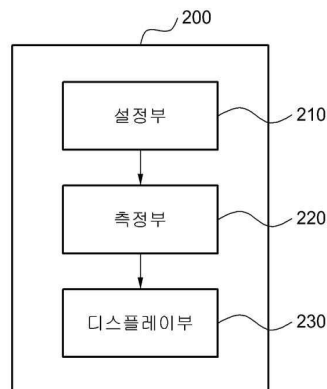
심사관 : 두소영

(54) 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템 및 그 방법이 개시된다. 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템은 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받는 설정부와, 상기 설정된 관심 영역에서 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정하는 측정부 및 상기 측정된 늑골 수를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받는 설정부;

상기 설정된 관심 영역에서 영상의 밝기를 이용하여 늑골을 자동으로 추출하는 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정하는 측정부; 및

상기 측정된 늑골 수를 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 관심 영역에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 이진 이미지(binary image)를 생성하고, 상기 이진 이미지에서 이산 영역들을 분류하고, 상기 분류된 이산 영역들을 기준 축에 따라 늑골 영역을 연결하고, 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수를 측정하는, 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 측정부는,

상기 관심 영역에서 분할을 위한 늑골 향상 필터링 과정을 통해 늑골 이미지의 화질 또는 해상도를 향상시킨 후 상기 늑골 이미지에서 상기 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 상기 이진 이미지를 생성하는, 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 디스플레이부는,

상기 측정된 늑골 영역과 늑골 수를 디스플레이하는, 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템.

청구항 5

설정부, 측정부 및 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템에서 태아의 늑골 수를 측정하는 방법에 있어서,

상기 설정부가 사용자로부터 초음파 영상에서 태아의 늑골 수를 측정하기 위한 관심 영역을 설정 받는 단계;

상기 측정부가 상기 관심 영역에서 영상의 밝기를 이용하여 늑골을 자동으로 추출하는 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정하는 단계; 및

상기 디스플레이부가 상기 측정된 늑골 수 정보를 디스플레이하는 단계

를 포함하는 늑골 수 측정 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 늑골 수를 측정하는 단계는,

상기 측정부가 상기 관심 영역에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하는 이진 이미지(binary image)를 생성하는 단계;

상기 측정부가 상기 이진 이미지에서 영역의 레벨에 따라 이산 영역들을 분류하는 단계;

상기 측정부가 상기 분류된 이산 영역들을 기준 축에 따라 늑골 영역을 연결하는 단계; 및

상기 측정부가 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수 정보를 측정하는 단계를 포함하는, 늑골 수 측정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 늑골 수를 측정하는 단계는,

상기 측정부가 상기 관심 영역에서 분할을 위한 늑골 향상 필터링 과정을 통해 늑골 이미지의 화질 또는 해상도를 향상시키는 단계

를 더 포함하고,

상기 이진 이미지를 생성하는 단계는,

상기 늑골 이미지에서 상기 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 상기 이진 이미지를 생성하는, 늑골 수 측정 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 측정된 늑골 수를 디스플레이하는 단계는,

상기 디스플레이부가 상기 측정된 늑골 영역과 늑골 수를 디스플레이하는, 늑골 수 측정 방법.

청구항 9

제5항 내지 제8항 중 어느 한 항의 방법을 실행하기 위한 프로그램이 기록되어 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터에서 판독 가능한 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3차원 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받고, 설정된 관심 영역에서 늑골 수를 측정하고, 측정된 늑골 수를 디스플레이하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 초음파 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 장치이다.

[0003] 이러한 초음파 시스템은 소형이고, 저렴하고, 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. 특히, 초음파 시스템은 신체 내부의 이미지를 실시간으로 표시할 수 있어 그 이용 형태가 매우 다양하다.

[0004] 초음파 시스템의 사용 영역이 확대되면서, 초음파 시스템이 제공하는 초음파 영상에 대한 다양한 요구가 계속되고 있다. 특히, 검진, 생체검사, 수술 등의 시술을 위해서는 환자의 병변이나 조직을 보다 정밀하게 보아야 하기 때문에 초음파 시스템은 3차원의 초음파 영상의 획득할 필요가 있다.

[0005] 일반적으로 태아의 늑골 수는 도 1에 도시된 것과 같이 3차원 초음파 영상에서 12개인 것이 정상이지만 이와 달리 늑골 수가 11개인 경우 다운증후군의 위험도가 증가하게 된다. 따라서, 태아의 늑골 수는 태아의 기형 확률을 측정하는데 중요한 지표로 이용된다.

[0006] 종래 초음파 시스템은 도 1에 도시된 것과 같은 렌더링된 3차원 영상에서 사용자가 직접 태아의 늑골 수를 세야 하는 번거로움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 3차원 초음파 영상에서 태아의 늑골 수를 정확하게 측정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

[0008] 또한 본 발명은 3차원 초음파 영상에서 추출된 늑골 영역 및 늑골 수를 화면에 표시하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템은 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받는 설정부와, 상기 설정된 관심 영역에서 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정하는 측정부 및 상기 측정된 늑골 수를 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 일실시예에서 상기 측정부는 상기 관심 영역에서 늑골 이미지를 향상시키고, 상기 향상된 화질의 늑골 이미지에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 이진 이미지(binary image)를 생성하고, 상기 이진 이미지에서 이산 영역들을 분류하고, 상기 분류된 이산 영역들을 기준 축에 따라 늑골 영역을 연결하고, 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수를 측정한다.

[0011] 또한 본 발명의 일실시예에서 상기 측정부는 상기 관심 영역에서 분할을 위한 늑골 향상 필터링 과정을 통해 상기 늑골 이미지의 화질 또는 해상도를 향상시킨다.

[0012] 또한 본 발명의 일실시예에서 디스플레이부는 상기 측정된 늑골 영역과 늑골 수를 디스플레이한다.

[0013] 또한 본 발명의 일실시예에 따른 설정부, 측정부 및 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템에서 태아의 늑골 수를 측정하는 방법은 상기 설정부가 사용자로부터 3차원 초음파 영상에서 태아의 늑골 수를 측정하기 위한 관심 영역을 설정 받는 단계와, 상기 측정부가 상기 관심 영역에서 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정하는 단계 및 상기 디스플레이부가 상기 측정된 늑골 수 정보를 디스플레이하는 단계를 포함한다.

효 과

[0014] 본 발명에 따르면, 태아의 3차원 초음파 영상에서 늑골 수를 사용자 직접 카운트할 필요 없이 자동으로 측정해 줌으로써 사용자의 편리성을 증대시킬 수 있다.

[0015] 또한 본 발명에 따르면, 태아의 3차원 초음파 영상에서 추출된 늑골 영역 및 늑골 수를 사용자가 손쉽게 파악할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부 도면들 및 첨부 도면들에 기재된 내용들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명하지만, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다.

[0017] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템의 구성도이다.

[0018] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템(200)은 설정부(210), 측정부(220) 및 디스플레이부를 포함한다.

[0019] 설정부(210)는 3차원 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받는다.

[0020] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 늑골 수를 측정하기 위한 관심 영역이 설정된 일례를 도시한 도면이다.

[0021] 도 3을 참조하면, 설정부(210)는 3차원 초음파 영상(300)에서 사용자로부터 늑골 수를 측정하기 위한 부분을 관심 영역(ROI: Region Of Interest)(310)으로 설정 받는다.

[0022] 측정부(220)는 상기 설정된 관심 영역에서 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정한다. 즉, 측정부(220)는 상기 관심 영역에서 늑골 이미지를 향상시키고, 상기 향상된 늑골 이미지에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 이진 이미지(binary image)를 생성하고, 상기 이진 이미지에서 이산 영역들을 분류하고, 상기 분

류된 이산 영역들을 기준 축에 따라 늑골 영역을 연결하고, 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수를 측정한다.

[0023] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 늑골 자동 추출 알고리즘에 단계별 결과의 일례를 나타내는 도면이다.

[0024] 도 4를 참조하면, 측정부(220)는 관심 영역의 이미지(410)에 대한 전처리(preprocessing)로서 이미지를 분할(segmentation)하기 위한 늑골 향상 필터링 과정을 거쳐 향상된 이미지(420)를 생성한다. 향상된 이미지(420)는 관심 영역의 이미지(410)에서 늑골이 보다 잘 보이도록 3차원 초음파 영상 화질이나 해상도가 향상된 것이다. 즉, 측정부(220)는 상기 관심 영역에서 분할을 위한 늑골 향상 필터링 과정을 통해 상기 늑골 이미지의 화질 또는 해상도를 향상시킨다. 일례로 측정부(220)는 smoothing, sharpening 등과 같은 다양한 방식을 통해 이미지 향상(image enhancement) 과정을 통해 관심 영역(410)의 이미지에 대한 늑골 향상 필터링을 수행할 수 있다. 그리고, 측정부(220)는 상기 향상된 늑골 이미지(420)에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하여 이진 이미지(binary image)를 생성한다. 그리고, 측정부(220)는 상기 이진 이미지에서 이산 영역들을 분류한 이미지(430)를 생성한다. 그리고, 측정부(220)는 상기 분류된 이산 영역들을 기준 축에 따라 늑골 영역을 연결한 이미지(440)를 생성한다. 그리고, 측정부(220)는 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수를 측정된 결과 이미지(450)를 생성한다.

[0025] 디스플레이부(230)는 상기 측정된 늑골 수를 디스플레이한다.

[0026] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 측정된 늑골 영역 및 늑골 수를 디스플레이한 일례를 나타낸다.

[0027] 도 5를 참조하면, 디스플레이부(230)는 3차원 초음파 영상(500)에서 상기 측정된 늑골 영역(510)과 늑골 수(520)를 디스플레이한다.

[0028] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템(200)은 3차원 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받고, 설정된 관심 영역에서 늑골 수를 측정하고, 측정된 늑골 수를 디스플레이한다.

[0029] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템(200)은 추출된 늑골 영역과 늑골 수를 디스플레이함으로써 태아의 다운증후군 여부를 판단하는 지표 중 하나인 늑골의 수를 사용자가 직접 세야 하는 번거로움이 없으므로 사용자의 편리성을 증대시킬 수 있다.

[0030] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 방법의 동작 흐름도를 나타내는 도면이다.

[0031] 도 2 내지 도 6을 참조하면, 단계(S610)에서 설정부(210)는 사용자로부터 3차원 초음파 영상에서 태아의 늑골 수를 측정하기 위한 관심 영역을 설정 받는다. 일례로 상기 사용자가 3차원 초음파 영상(300)에서 늑골 수를 카운팅할 부분을 관심 영역(310)으로 설정할 수 있다.

[0032] 단계(S620)에서 측정부(220)는 상기 관심 영역에서 늑골 자동 추출 알고리즘을 통해 늑골 수를 측정한다. 이하 도 7을 참조하여 상기 늑골 자동 추출 알고리즘에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 절차를 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0033] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 태아의 늑골 수를 측정하는 절차를 구체화한 도면이다.

[0034] 도 7을 참조하면, 단계(S710)에서 측정부(220)는 상기 관심 영역에서 늑골 이미지를 향상시키는 전처리 과정을 수행한다. 즉, 단계(S710)에서 측정부(220)는 상기 측정부가 상기 관심 영역에서 분할을 위한 늑골 향상 필터링(rib enhancement filtering) 과정을 통해 상기 관심 영역에 포함된 늑골 이미지가 보다 잘 보이도록 하기 위해 3차원 초음파 영상에 대한 화질 또는 해상도를 향상시킨다. 일례로 단계(S720)에서 측정부(220)는 관심 영역의 이미지(410)에 대해 smoothing, sharpening 등과 같은 다양한 방법을 통한 이미지 향상 과정을 거치는 상기 전처리 과정을 수행한 결과로서 3차원 초음파 영상의 화질 또는 해상도가 향상된 이미지(420)를 생성할 수 있다.

[0035] 단계(S720)에서 측정부(220)는 상기 향상된 늑골 이미지에서 기준치 이상으로 밝은 영역을 추출하는 이진 이미지(binary image)를 생성한다.

[0036] 단계(S730)에서 측정부(220)는 상기 이진 이미지에서 영역의 레벨에 따라 이산 영역들(discrete regions)을 분류한다. 즉, 단계(S730)에서 측정부(220)는 상기 이진 이미지에 대해 이산 영역들을 분류하여 분류된 영역 이미지(430)를 생성한다.

- [0037] 단계(S740)에서 측정부(220)는 상기 분류된 이산 영역들을 기준 축(principle axis)에 따라 늑골 영역을 연결한다. 즉, 단계(S740)에서 측정부(220)는 상기 분류된 이산 영역들에 대해 기준 축(principle axis)을 따라 끊어진 영역을 링크하여 연결된 이미지(440)를 생성한다.
- [0038] 단계(S750)에서 측정부(220)는 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수 정보를 측정한다. 일례로 단계(S750)에서 측정부(220)는 측정된 결과 이미지(450)에서 상기 연결된 늑골 영역들의 개수를 카운팅하여 상기 늑골 수를 측정한다.
- [0039] 단계(S630)에서 디스플레이부(230)는 상기 측정된 늑골 수 정보를 디스플레이한다. 일례로 단계(S630)에서 디스플레이부(230)는 상기 측정된 늑골 수의 정보로서 3차원 초음파 영상(300)에서 추출된 늑골 영역(510) 및 늑골 수(520)를 디스플레이할 수 있다.
- [0040] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 늑골 수 측정 방법은 3차원 초음파 영상에서 사용자로부터 늑골 수를 측정할 부분을 관심 영역으로 설정 받고, 설정된 관심 영역에서 늑골 수를 자동으로 측정하고, 측정된 늑골 수를 디스플레이함으로써 사용자가 늑골 수를 직접 세는 번거로움을 없도록 하여 사용자의 편리성을 증대시킬 수 있다.
- 또한 본 발명의 일실시예에서는 3차원 초음파 영상을 예로 들어 설명하였으나 태아의 늑골 수를 측정하는 방법은 2차원 초음파 영상에서도 확장 가능한 것은 당업자에게 자명한 것일 수 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 태아의 늑골 수 측정 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 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. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0042] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0043] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

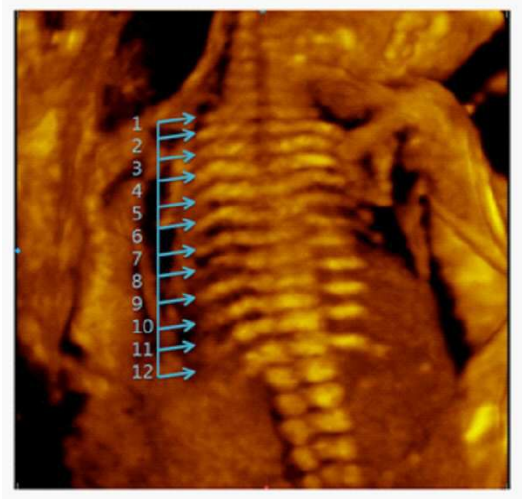
도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 일반적인 3차원 초음파 영상에서 정상적인 태아의 늑골 수를 나타내는 도면이다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 초음파 시스템의 구성도이다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 일실시예에 있어서, 늑골 수를 측정하기 위한 관심 영역이 설정된 일례를 도시한 도면이다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 일실시예에 있어서, 늑골 자동 추출 알고리즘에 단계별 결과의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0048] 도 5는 본 발명의 일실시예에 있어서, 측정된 늑골 영역 및 늑골 수를 디스플레이한 일례를 나타낸다.
- [0049] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 태아의 늑골 수를 측정하는 방법의 동작 흐름도를 나타내는 도면이다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 일실시예에 있어서, 태아의 늑골 수를 측정하는 절차를 구체화한 도면이다.
- [0051] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0052] 100: 초음파 시스템
- [0053] 110: 설정부

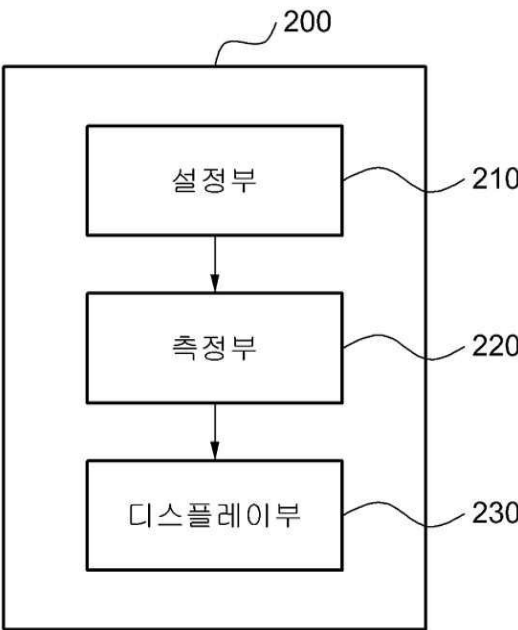
- [0054] 120: 측정부
- [0055] 130: 디스플레이부

도면

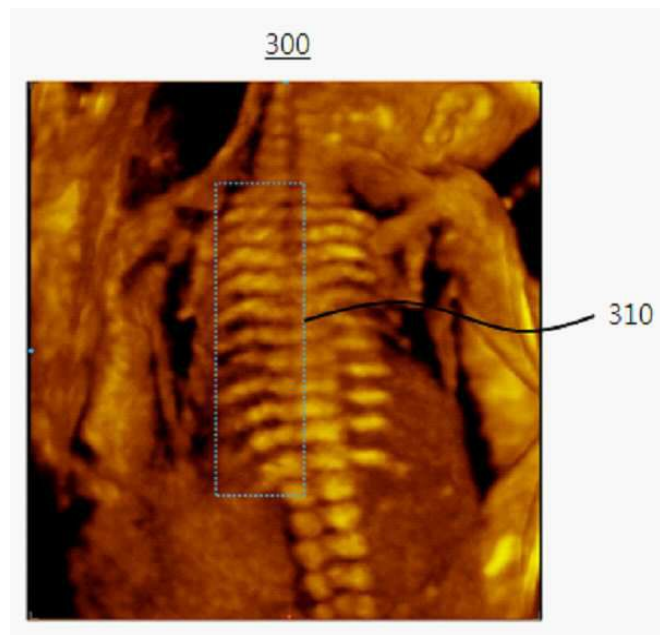
도면1



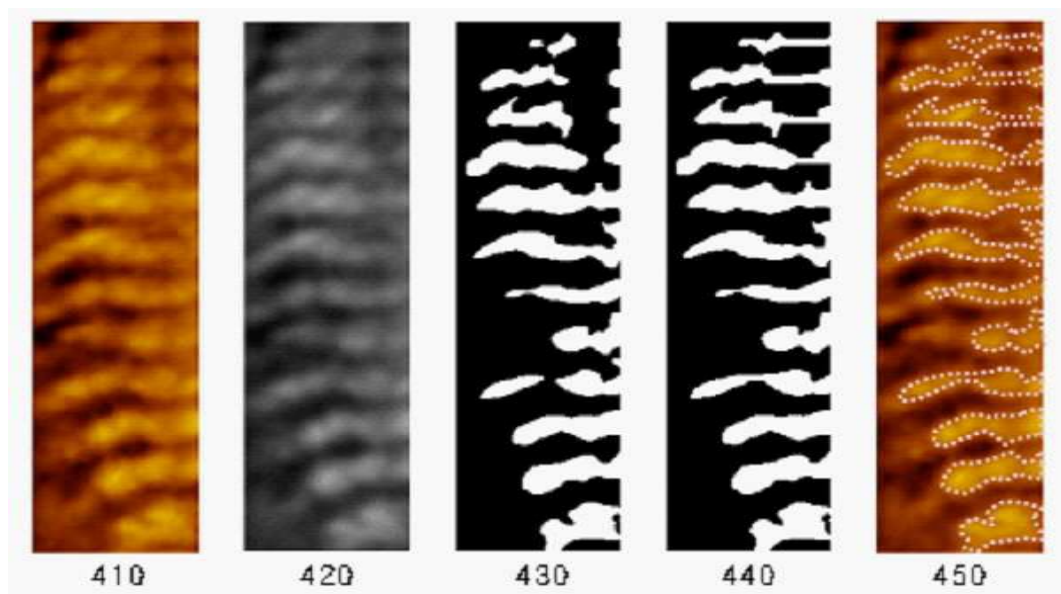
도면2



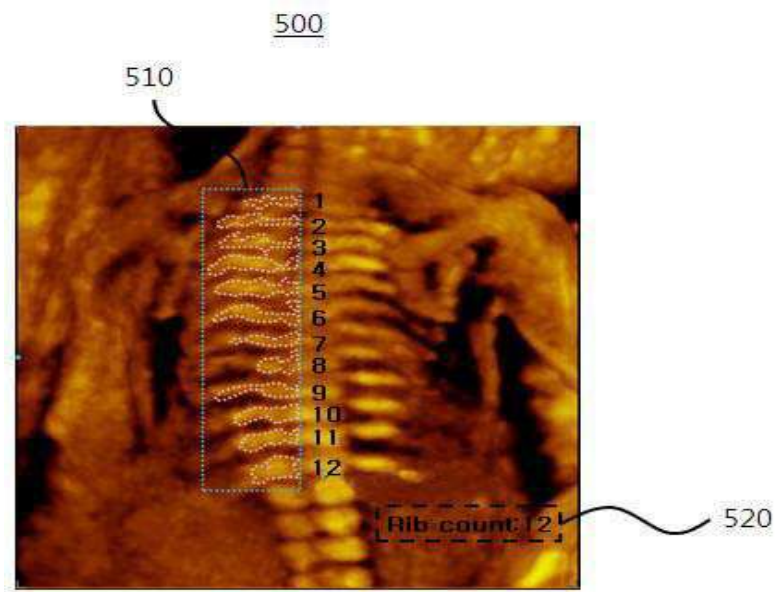
도면3



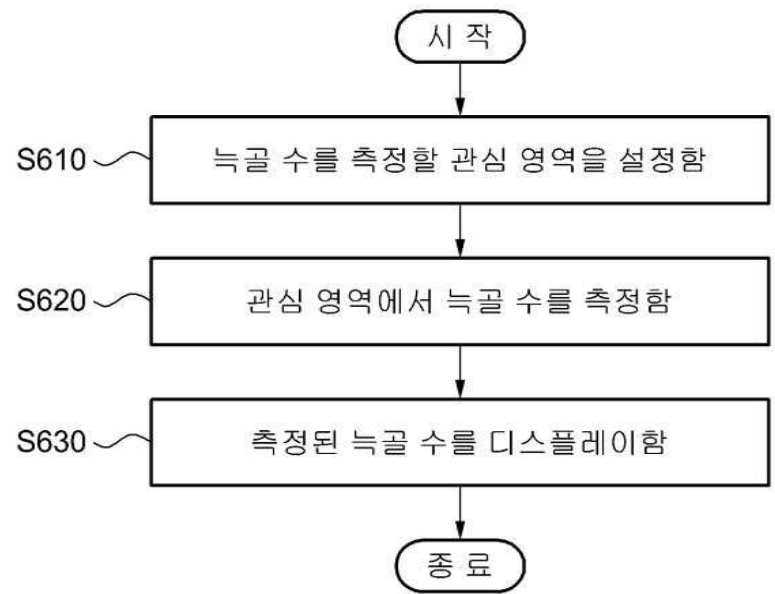
도면4



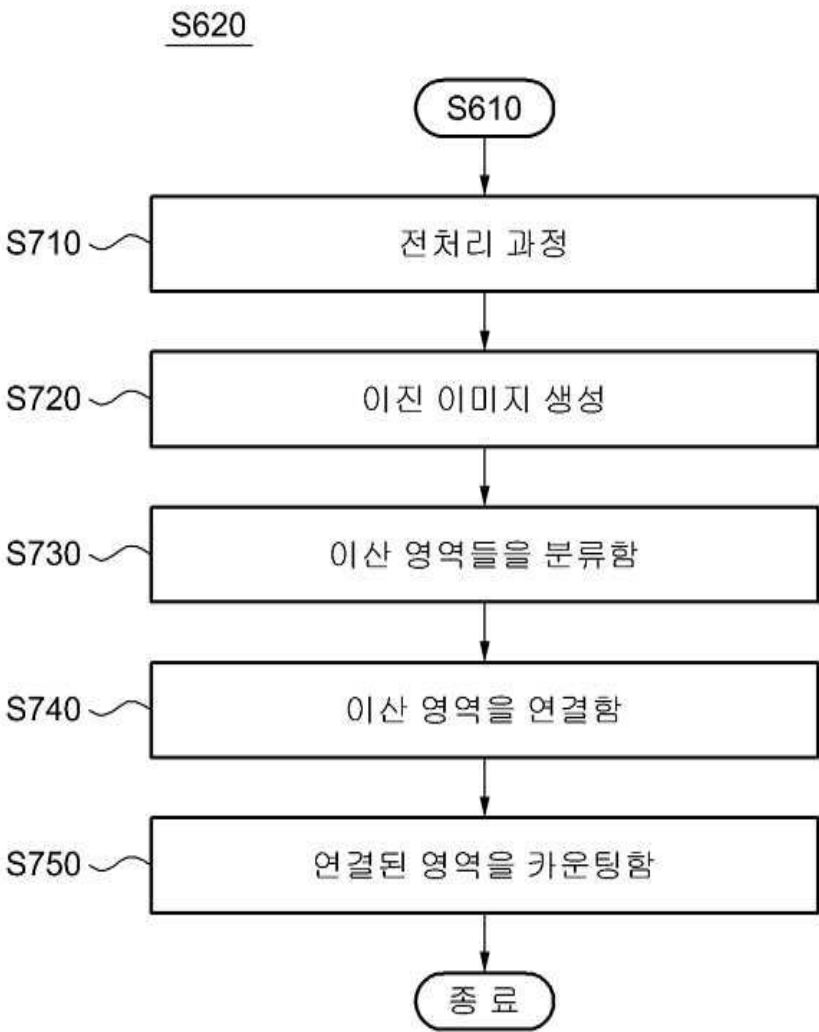
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声波系统和测量胎儿肋骨数的方法		
公开(公告)号	KR101113217B1	公开(公告)日	2012-02-20
申请号	KR1020090077096	申请日	2009-08-20
[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 SUNG HEE 김성희 KIM JUNG 김정 KIM JEONG SIK 김정식		
发明人	김성희 김정 김정식		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	G06T2207/10132 G06T2207/30044 G06T7/0004		
其他公开文献	KR1020110019531A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声系统和测量胎儿肋骨数量的方法，通过基于三维超声图像自动提取肋骨区域和肋骨数量来提高便利性。组织：超声系统（200）包括设定部分（210），测量部分（220）和显示部分（230）。设定部分由用户设置三维超声图像中的感兴趣区域并获得肋图像。测量从肋图像中提取亮区以生成二值图像。二值图像中的离散区域被划分。基于离散区域，肋区域沿标准轴连接。计算连接的肋骨区域以测量肋骨的数量。

COPYRIGHT KIPO 2011

