



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0060625  
(43) 공개일자 2008년07월02일

(51) Int. Cl.

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

G06F 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0134957

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 2007년04월11일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이강창

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

이진용

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

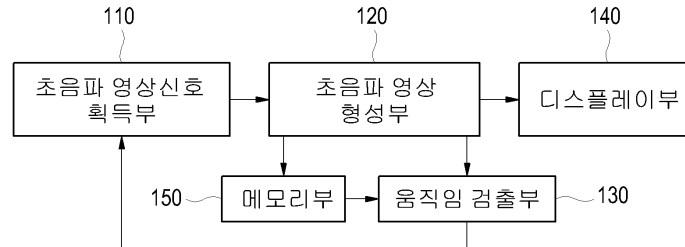
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 대상체의 움직임에 기초하여 초음파 영상 획득하는 초음파진단 시스템 및 방법

### (57) 요약

본 발명에 따른 초음파 진단 시스템은, 초음파 진단 초기 설정된 스캔 라인 밀도로 대상체에 초음파를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 신호 획득부; 상기 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성부; 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 상기 초음파 영상을 저장하는 메모리부; 및 상기 초음파 영상에서 대상체의 움직임을 검출하는 움직임 검출부를 포함하되, 상기 움직임 검출부에서 검출된 대상체의 움직임에 기초하여 스캔 라인 밀도를 조절한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초기 설정된 스캔 라인 밀도로 대상체에 초음파를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 신호 획득부;

상기 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성부;

상기 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부;

상기 초음파 영상을 저장하는 메모리부; 및

상기 초음파 영상에서 대상체의 움직임을 검출하는 움직임 검출부를 포함하되,

상기 움직임 검출부에서 검출된 대상체의 움직임에 기초하여 스캔 라인 밀도를 조절하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 움직임 검출부는

상기 메모리부에 저장된 이전 초음파 영상과 상기 초음파 영상 형성부에서 형성된 현재 초음파 영상에서 노이즈를 제거하기 위한 수단;

상기 노이즈를 제거한 상기 이전 초음파 영상과 현재 초음파 영상 간의 차영상을 구하는 수단;

상기 차영상에서 노이즈 변화에 해당하는 픽셀을 제거하는 수단; 및

상기 차영상의 전체 픽셀에 대해서 소정의 임계값 이상인 픽셀의 비율을 산출하여 대상체의 움직임을 검출하는 수단

을 포함하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 노이즈 제거 수단은 블러링(blurring) 또는 메디안 필터(median filter)를 이용하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 노이즈 변화에 해당하는 픽셀을 제거하는 수단은 침식 필터(erosion filter)를 이용하는 초음파 진단 시스템.

### 청구항 5

a) 초기 설정된 스캔라인 밀도로 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 단계;

b) 상기 획득한 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상 신호를 형성하는 단계;

c) 연속적으로 형성된 두 초음파 영상을 비교하여 대상체의 움직임을 검출하는 단계;

d) 상기 검출된 움직임에 기초하여 스캔라인 밀도를 조절하는 단계;

e) 상기 조절된 스캔라인 밀도로 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 단계; 및

f) 상기 단계 b) 내지 e) 단계를 반복적으로 실시하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 획득 방법.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 c) 단계는,

c1) 상기 저장된 이전 초음파 영상과 현재 초음파 영상에서 노이즈를 제거하는 단계;

c2) 상기 노이즈를 제거한 상기 이전 초음파 영상과 현재 초음파 영상 간의 차영상을 구하는 단계;

c3) 상기 차영상에서 노이즈 변화에 해당하는 픽셀을 제거하는 단계; 및

c4) 상기 차영상의 전체 픽셀에 대해서 소정의 임계값 이상인 픽셀의 비율을 산출하여 대상체의 움직임을 검출하는 단계

을 포함하는 초음파 영상 획득 방법.

## 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 노이즈 제거는 블러링(blurring) 또는 메디안 필터(median filter)를 이용하는 초음파 영상 획득 방법.

## 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 노이즈 변화에 해당하는 픽셀을 제거는 침식 필터(erosion filter)를 이용하는 초음파 영상 획득 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <14> 본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로, 특히 초음파 영상에서 움직이는 물체의 속도 정보를 표시하기 위한 초음파 영상 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <15> 최근들어, 초음파 진단 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴적 특성이 있어서 의료 분야에 널리 이용되고 있으며, 대상체 내부의 2차원 초음파 영상뿐만 아니라 3차원 초음파 영상을 제공하고 있다. 초음파 진단 시스템은 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하고 초음파 에코 신호에 응답하여 전기적 수신 신호를 생성하는 변환 소자가 구비된 초음파 프로브를 포함하며, 초음파 영상을 화질을 높이면서 빠른 시간에 초음파 영상을 얻기 위해서 다수의 변환 소자를 배열한 1차원 또는 2차원 형태의 배열형 변환기가 사용되고 있다. 초음파 영상 진단 장치의 변환 소자는 광대역의 초음파 신호를 송수신할 수 있다.
- <16> 초음파 진단 시스템에서 2차원 초음파 영상을 얻기 위해서, 우선 대상체 내의 소정의 평면상에 다수의 스캔 라인을 설정한다. 스캔 라인을 따라 대상체의 영상 데이터를 샘플링하기 위한 집속점을 소정의 간격으로 설정하고, 설정된 집속점에 초음파 빔을 순차적으로 송수신하여 대상체의 소정의 평면에 대한 2차원 샘플링 초음파 데이터를 획득한다. 이후, 2차원 샘플링 데이터를 보간(interpolation)하여 2차원 초음파 데이터를 형성하고, 이를 이미지 렌더링하여 2차원 영상, 즉 프레임 영상을 얻는다.
- <17> 1 초당 획득하는 프레임 영상의 수를 나타내는 프레임 레이트(frame rate)는 대상체에서 프레임 영상을 형성하기 위한 소정의 평면당 설정되는 스캔 라인의 개수, 즉 스캔 라인 밀도에 의해서 결정된다. 스캔 라인 밀도는 프레임 레이트 뿐만 아니라 초음파 영상의 해상도를 결정한다. 초음파 진단 시스템에서 프레임 레이트는 초음파 영상을 획득하고자하는 대상체 내의 물체의 종류에 따라서 다르게 설정되어야 한다. 예를 들어, 태아의 심장과 같이 빠른 속도로 움직이는 물체의 초음파 영상을 실시간으로 얻기 위해서는 프레임 레이트를 높여야 할 필요가 있다. 즉, 빠르게 움직이는 대상체는 프레임 레이트를 높여 초음파 영상의 해상도가 저하되더라도 실시간으로 대상체의 움직임 패턴을 진단할 수 있는 것이 중요하다. 반면에, 신장이나 간과 같이 움직임이 거의 없거나 움직임이 상대적으로 느린 물체에서 대해서본 발명은 초음파 진단 시스템에 관한 것으로, 특히 초음파 영상에서 대상체의 움직임에 따른 초음파 영상을 형성하기 위한 초음파 진단 시스템 및 방법에 관한 것이다.

- <18> 최근들어, 초음파 진단 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴적 특성이 있어서 의료 분야에 널리 이용되고 있으며, 대상체 내부의 2차원 초음파 영상뿐만 아니라 3차원 초음파 영상을 제공하고 있다. 초음파 진단 시스템은 송신 펄스 신호에 응답하여 초음파 신호를 생성하고 초음파와 에코 신호에 응답하여 전기적 수신 신호를 생성하는 변환 소자가 구비된 초음파 프로브를 포함하며, 초음파 영상을 화질을 높이면서 빠른 시간에 초음파 영상을 얻기 위해서 다수의 변환 소자를 배열한 1차원 또는 2차원 형태의 배열형 변환기가 사용되고 있다. 초음파 영상 진단 장치의 변환 소자는 광대역의 초음파 신호를 송수신할 수 있다.
- <19> 초음파 진단 시스템에서 2차원 초음파 영상을 얻기 위해서, 우선 대상체 내의 소정의 평면상에 다수의 스캔 라인을 설정한다. 스캔 라인을 따라 대상체의 영상 데이터를 샘플링하기 위한 집속점을 소정의 간격으로 설정하고, 설정된 집속점에 초음파 빔을 순차적으로 송수신하여 대상체의 소정의 평면에 대한 2차원 샘플링 초음파 데이터를 획득한다. 이후, 2차원 샘플링 데이터를 보간(interpolation)하여 2차원 초음파 데이터를 형성하고, 이를 이미지 렌더링하여 2차원 영상, 즉 프레임 영상을 얻는다.
- <20> 초당 획득하는 프레임 영상의 수를 나타내는 프레임 레이트(frame rate, #/s)는 대상체에서 프레임 영상을 형성하기 위한 소정의 평면당 설정되는 스캔 라인의 개수, 즉 스캔 라인 밀도에 의해서 결정된다. 스캔 라인 밀도는 프레임 레이트 뿐만 아니라 초음파 영상의 해상도를 결정한다. 초음파 진단 시스템에서 프레임 레이트는 초음파 영상을 획득하고자 하는 대상체 내의 물체의 종류에 따라서 다르게 설정되어야 한다. 예를 들어, 태아의 심장과 같이 빠른 속도로 움직이는 물체의 초음파 영상을 실시간으로 얻기 위해서는 프레임 레이트를 높여야 할 필요가 있다. 즉, 빠르게 움직이는 대상체는 프레임 레이트를 높여 초음파 영상의 해상도가 저하되더라도 실시간으로 대상체의 움직임 패턴을 진단할 수 있는 것이 중요하다. 반면에, 신장이나 간과 같이 움직임이 거의 없거나 움직임이 상대적으로 느린 물체에서 대해서는 대상체의 움직임 패턴보다는 해상도가 높은 초음파 영상을 제공하여 대상체를 세밀하게 진단하는 것이 중요함으로 프레임 레이트가 낮아지더라도 스캔 라인 밀도를 높여 고해상도의 초음파 영상을 제공한다.
- <21> 종래의 초음파 진단 시스템에서는 대상체 내에서 진단하고자하는 물체의 종류를 사용자가 초음파 진단 시스템에 제공된 컨트롤 패널을 이용하여 선택한 후 대상체로부터 초음파 영상을 획득하였다. 이렇게 할 경우, 초음파 프로브를 대상체에 접촉하여 대상체의 움직임을 검출한 후, 검출된 대상체의 움직임 속도에 따라 스캔 라인 밀도를 다시 설정해야 하는 문제가 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <22> 본 발명의 초음파 진단 시스템에서 대상체의 초음파 영상 내에서 물체의 움직임을 검출하고, 검출된 움직임에 따라서 스캔 라인의 밀도를 자동으로 조절하여 초음파 영상을 획득하는 초음파 진단 시스템 및 방법을 제공한다.

### 발명의 구성 및 작용

- <23> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 시스템은, 초음파 진단 초기 설정된 스캔 라인 밀도로 대상체에 초음파를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 초음파 영상 신호 획득부; 상기 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성부; 상기 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 상기 초음파 영상을 저장하는 메모리부; 및 상기 초음파 영상에서 대상체의 움직임을 검출하는 움직임 검출부를 포함하되, 상기 움직임 검출부에서 검출된 대상체의 움직임에 기초하여 스캔 라인 밀도를 조절한다.
- <24> 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 영상 획득 방법은, a) 초기 설정된 스캔라인 밀도로 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 단계; b) 상기 획득한 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상 신호를 형성하는 단계; c) 연속적으로 형성된 두 초음파 영상을 비교하여 대상체의 움직임을 검출하는 단계; d) 상기 검출된 움직임에 기초하여 스캔라인 밀도를 조절하는 단계; e) 상기 조절된 스캔라인 밀도로 대상체에 초음파 신호를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득하는 단계; 및 f) 상기 단계 b) 내지 e) 단계를 반복적으로 실시하는 단계를 포함한다.
- <25> 도 1은 본 발명에 따른 초음파 영상 진단 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도이다. 도 1을 참조하며, 본 발명의 초음파 영상 진단 장치(100)는 초음파 영상 신호 획득부(110), 초음파 영상 형성부(120), 움직임 검출부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다. 본 발명의 초음파 영상 진단 장치(100)는 초음파 영상을 저장하는 메모리부(150)를 더 포함할 수 있다.
- <26> 초음파 영상 신호 획득부(110)는 초음파 영상을 형성하기 위해 대상체에 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사

되는 초음파 신호를 수신하여 대상체의 초음파 스캔정보를 획득한다. 도 2에 보이는 바와 같이, 초음파 영상 신호 획득부(110)는 프로브(210) 및 송수신 제어부(220)를 포함한다. 프로브(210)는 다수의 변환자(210a)를 구비하며, 변환자(210a)를 통하여 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신한다. 송수신 제어부(220)는 프로브(210)에서 송수신하는 초음파 신호를 제어한다. 즉, 송수신 제어부(220)는 획득하고자 하는 초음파 영상의 종류에 따른 스캔 라인 및 송신 펄스 신호의 패턴을 제어한다. 초음파 영상 신호 획득부(210)는 변환자(210a)에 수신된 초음파 에코 신호를 전기적 수신 신호를 변환하고, 상기 송수신 제어부(220)는 각 변환자에서 출력되는 수신 신호의 집속을 제어하여 초음파 영상 신호를 획득한다.

- <27> 초음파 영상 형성부(120)는 초음파 영상 신호 형성부(110)에서 형성된 초음파 영상 신호를 영상 처리하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다. 또한, 초음파 영상 형성부(120)에서 형성되는 초음파 영상은 B-모드 영상, C-모드 영상, 도플러 영상, 컬러 플로우 영상 등을 포함할 수 있으며, B-모드 영상을 포함하여 적어도 2개 이상의 초음파 영상을 형성할 수 있다.
- <28> 움직임 검출부(130)는 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 초음파 영상 중 B-모드 영상을 선택하여 대상체의 움직임을 검출한다. 본 발명의 실시예에서는 이전 초음파 영상과 현재 초음파 영상을 비교하여 대상체의 움직임을 검출할 수 있으며, 검출된 대상체의 움직임 결과는 초음파 영상 신호 획득부(110)로 전송된다. 본 발명의 실시예에 따른 움직임 검출은 도 4를 참조하여 자세히 설명한다.
- <29> 디스플레이부(140)는 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 초음파 영상을 디스플레이한다.
- <30> 이하, 본 발명에 따른 초음파 영상의 형성 방법에 대해서 자세히 설명한다. 도 3은 본 발명에 따른 초음파 영상 형성 방법을 보여주는 흐름도이다.
- <31> 초음파 영상 신호 획득부(110)는 최초 설정된 프레임 레이트에 기초하여 설정된 스캔라인 밀도 및 송신 패턴으로 초음파 신호를 송수신하여 대상체에 대한 초음파 영상 신호를 획득한다(S310).
- <32> 초음파 영상 형성부(120)는 초음파 영상 신호에 기초하여 초음파 영상을 형성하고(S320), 이렇게 형성된 초음파 영상은 디스플레이부(150)에서 디스플레이된다 (S330).
- <33> 계속해서, 초음파 영상을 형성할 것인가를 판단하고(S340), 만약에 계속 초음파 영상을 형성할 것으로 판단되면, 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 초음파 영상은 메모리부(160)에 저장한다(S350).
- <34> 움직임 추정부(130)는 메모리부(160)에 저장된 이전 초음파 영상과 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 현재 초음파 영상을 비교하여 대상체의 움직임을 검출한다(S360).
- <35> 움직임 추정부(130)에서 검출된 대상체의 움직임의 양에 기초하여 초음파 영상을 획득하기 위한 스캔라인의 밀도를 조절하고, 조절된 스캔라인 밀도로 초음파 신호를 송수신하여 초음파 영상 신호를 획득한다(S370).
- <36> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 대상체의 움직임 검출 방법의 예를 보여주는 흐름도이다.
- <37> 우선, 움직임 검출부(130)는 메모리부(160)에 저장된 이전 초음파 영상과 초음파 영상 형성부(120)에서 형성된 현재 초음파 영상에서 노이즈를 줄인다(S410). 초음파 영상에서 노이즈를 제거하기 위한 방법은 잘 알려진 임의의 방법이 적용될 수 있으며, 본 발명의 실시예에서는 초음파 영상에서 노이즈를 줄이기 위한 방법의 일례로 블러링(Blurring)을 하거나 메디안 필터(Median filter)를 이용할 수 있다. 초음파 영상에 대해서 블러링 및 메디안 필터를 적용하는 기술을 공지 기술로 자세한 설명은 생략한다.
- <38> 초음파 영상에서 필터를 이용하여 노이즈를 줄인 후, 현재의 초음파 영상과 이전 초음파 영상 간의 차영상을 구한다(S420). 이렇게 구해진 차영상에서 임계값 필터링(threshold filtering)을 실시하여 차영상에서 각 픽셀들이 노이즈의 변화에 해당하는지를 결정한다(S430). 즉, 차영상에서 픽셀값이 임계값 이하인지를 판단하여 해당 픽셀이 노이즈의 변화인지를 결정한다. 이후, 침식 필터(erosion filter)를 이용하여 차영상에서 노이즈의 변화에 해당하는 픽셀들을 제거한다(S440).
- <39> 노이즈 변화에 해당하는 픽셀들을 제거된 차영상에서 전체의 픽셀 개수에 대한 임계값 이상에 해당하는 픽셀의 비율을 계산하여 대상체의 움직임의 양을 검출한다(S450).
- <40> 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

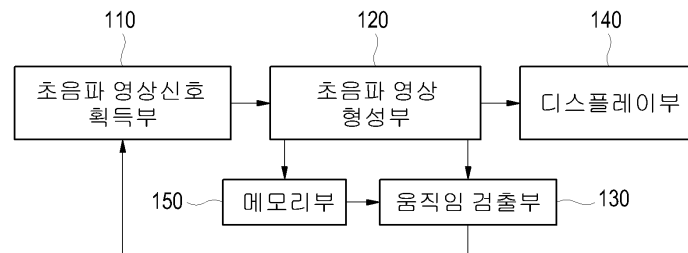
<41> 전술한 바와 같이, 본 발명에 따라 대상체의 움직임을 자동으로 검출하고 검출된 움직임에 따라 해당 대상체에 대한 초음파 영상의 프레임 레이트를 자동으로 조절하여 대상체의 종류에 맞는 적절한 초음파 영상을 용이하게 얻을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

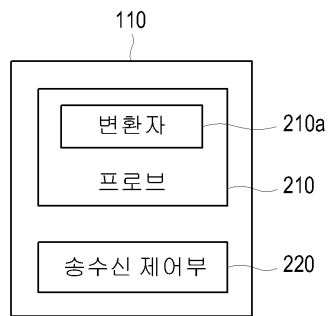
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 초음파 진단 시스템의 구성을 개략적으로 보여주는 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 신호 획득부의 구성을 보여주는 블록도.
- <3> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상을 획득하는 과정을 보여주는 흐름도.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상에서 움직임을 검출하는 과정을 보여주는 흐름도.
- <5> < 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 >
- <6> 110 : 초음파 영상 신호 획득부
- <7> 120 : 초음파 영상 형성부
- <8> 130 : 움직임 검출부
- <9> 140 : 디스플레이부
- <10> 150 : 메모리부
- <11> 210 : 프로브
- <12> 210a : 변환자
- <13> 220 : 송수신 제어부

### 도면

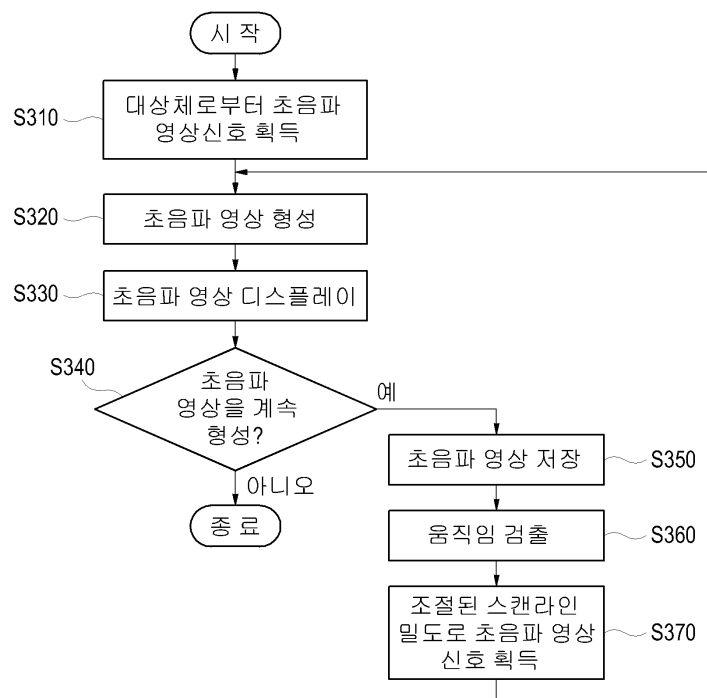
#### 도면1



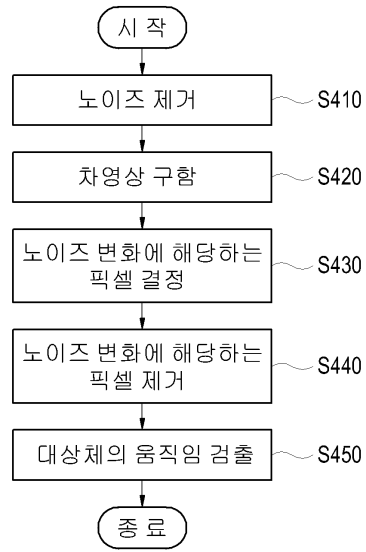
도면2



도면3



도면4



|                |                                              |         |            |
|----------------|----------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声诊断系统和基于对象运动获得超声图像的方法                       |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020080060625A</a>             | 公开(公告)日 | 2008-07-02 |
| 申请号            | KR1020060134957                              | 申请日     | 2006-12-27 |
| [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 KANG CHANG<br>이강창<br>LEE JIN YONG<br>이진용 |         |            |
| 发明人            | 이강창<br>이진용                                   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/13 A61B8/00 G06F17/00                  |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/00 G01S15/8906 G06F17/00               |         |            |
| 代理人(译)         | CHU, 晟敏                                      |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                    |         |            |

#### 摘要(译)

根据本发明所遵循的超声波诊断系统是基于超声图像信号获取单元形成超声波图像的超声波成像部件：超声波图像信号发送和接收超声波到扫描线密度，存储器单元和运动检测器检测包括超声图像中物体的运动。基于从运动检测器检测到的物体的运动来控制扫描线密度。根据本发明所遵循的超声诊断系统是基于超声图像信号获取单元形成超声图像的超声成像部件：超声图像信号发送并接收超声波到扫描线密度，超声波检查初始设置在对象中并获得超声图像信号。存储单元存储显示部分：显示超声图像的超声图像。超声图像，运动估计，\*\*\*线密度，帧率。

