



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0082187
(43) 공개일자 2008년09월11일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0022680

(22) 출원일자 2007년03월07일

심사청구일자 2007년04월03일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

신동국

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩

(74) 대리인

주성민, 백만기

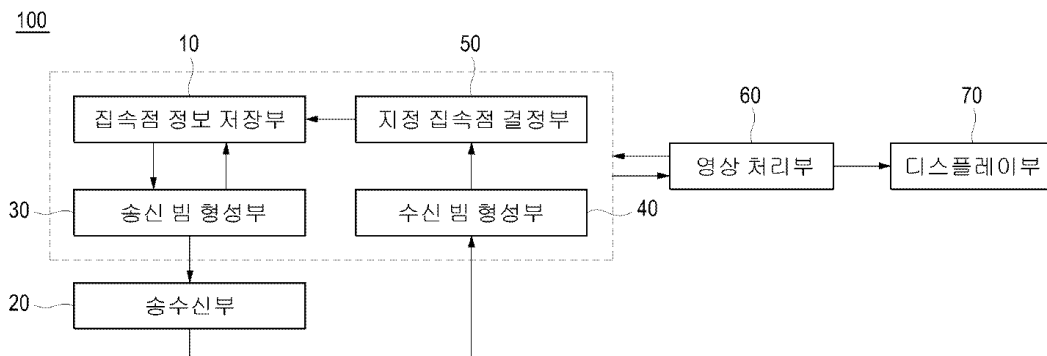
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 초음파 영상 시스템 및 초음파 영상 형성 방법

(57) 요약

대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성하기 위한 시스템 및 방법을 제공한다. 이 시스템 및 방법은 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하고, 대상체의 공통 집속점 또는 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 대상체의 공통 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 대상체의 지정 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 제1 수신신호에 기초하여 대상체의 기본영상을 형성하고, 기본 영상을 분석하여 대상체의 지정 집속점을 결정하고, 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 영상 시스템으로서,

대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 상기 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상 시스템은,

상기 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하기 위한 집속점 정보 저장부;

상기 대상체의 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하되, 상기 대상체의 공통 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체의 지정 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하기 위한 송수신부;

상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본 영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하는 지정 집속점 결정부;

상기 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하기 위한 영상 처리부; 및

상기 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부

를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 영상 시스템은,

대상체 별로 위치와 수가 지정된 집속점의 정보를 제공하기 위한 집속점 정보 제공부;

상기 대상체의 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하기 위한 송수신부;

상기 집속된 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하기 위한 영상 처리부; 및

상기 초음파 영상신호에 기초하여 형성된 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부

를 포함하는 초음파 영상 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 집속점 정보 제공부는,

컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장된 지정 집속점 정보를 제공하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 집속점 정보 제공부는,

상기 초음파 영상 시스템과 분리된 상기 지정 집속점 정보 제공 서버로부터 상기 집속점 정보를 수신하여 제공하는 유무선 통신부인, 초음파 영상 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 지정 집속점 정보 제공 서버는,

대상체의 종류에 관계없이 위치와 수가 일정한 공통 집속점에 초음파 신호를 송신하여 얻은 반사 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하는 지정 집속점 결정부; 및

상기 지정 집속점의 정보를 저장하기 위한 저장부를 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 7

제2항 또는 제6항에 있어서,

상기 지정 집속점 결정부는,

상기 공통 집속점의 위치를 기준으로 상기 기본 영상을 다수의 영역으로 분할하고,

각 분할 영역에서 상기 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고,

상기 기본영상의 평균 명암값과 상기 각 분할영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고,

상기 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 상기 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 지정 집속점 결정부는,

상기 초음파 신호의 송신 축 방향 및 송신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 기본영상을 분할하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 송수신부는 다수의 변환자를 포함하고,

상기 초음파 영상 시스템은,

대상체의 상기 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 송신 초음파 신호를 집속하기 위한 송신 집속 지연을 제공하는 송신 빔 형성부;

상기 제1 수신신호 또는 제2 수신신호를 집속하기 위한 수신 집속 지연을 제공하는 수신 빔 형성부를 더 포함하는, 초음파 영상 시스템.

청구항 10

초음파 영상 영상 방법으로서,

대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 형성 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하고,

상기 대상체의 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파

신호를 수신하여 수신신호를 형성하되, 상기 대상체의 공통 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체의 지정 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하고,

상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본 영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하고,

상기 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하는 초음파 영상 형성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 공통 집속점의 위치를 기준으로 상기 기본 영상을 다수의 영역으로 분할하고,

각 분할영역에서 상기 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고,

상기 기본영상의 평균 명암값과 상기 각 분할영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고,

상기 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 상기 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정하는, 초음파 영상 형성 방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 초음파 신호의 송신 축 방향 및 수신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 기본영상을 분할하는, 초음파 영상 형성 방법.

청구항 14

제10항 내지 제13항 중 어느 한 항의 초음파 영상 형성 방법을 수행하기 위한 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 초음파 영상 형성 분야에 관한 것으로, 특히 대상체의 특성이 반영된 지정 집속점을 이용하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <14> 초음파 영상 시스템은 초음파를 이용하여 비파괴, 비침습 방식으로 대상체의 내부 구조를 보인다. 초음파 영상 시스템은 프로브, 빔포머, 아날로그-디지털 변환기, 영상처리부를 포함한다. 초음파 신호를 송수신하기 위한 프로브는 초음파 신호와 전기 신호를 상호 변환하기 위한 다수의 변환자(transducer)를 포함한다. 프로브의 각 변환자는 별도로 초음파 신호를 발생하기도 하고, 여러 개의 변환자가 동시에 초음파 신호를 발생시키기도 한다. 각 변환자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(acoustic impedance)의 불연속면(반사체 표면)에서 반사된다. 각 변환자는 개별적으로 반사된 초음파 신호를 전기적 수신신호로 변환한다. 아날로그-디지털 변환기는 수신신호를 디지털 신호로 변환하고, 빔포머는 초음파 신호의 집속점과 각 변환자의 위치를 고려하여 송신 집속 및 수신 집속한다. 영상처리부는 집속된 수신신호에 기초하여 초음파 영상 데이터를 형성한다.
- <15> 종래 초음파 영상 시스템에서는 대상체의 특성을 고려하지 않고, 대상체의 형태와 무관하게 일정하게 설정된 집속점으로 초음파 신호를 송신하고 수신한다. 이에 따라, 대상체 상에 위치하지 않는 집속점 상에도 초음파 신호가 집속되어 불필요한 신호의 송수신 및 데이터 처리를 진행해야 하는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 대상체의 특성이 반영된 지정 집속점을 이용하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 영상 시스템 및 방법을 제공한다.
- <17> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템은 대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 상기 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성한다.
- <18> 상기 초음파 영상 시스템은, 상기 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하기 위한 집속점 정보 저장부; 상기 대상체의 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하되, 상기 대상체의 공통 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체의 지정 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하기 위한 송수신부; 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본 영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하는 지정 집속점 결정부; 상기 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하기 위한 영상 처리부; 및 상기 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함한다.
- <19> 상기 초음파 영상 시스템은, 대상체 별로 위치와 수가 지정된 집속점의 정보를 제공하기 위한 집속점 정보 제공부; 상기 대상체의 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하기 위한 송수신부; 상기 집속된 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하기 위한 영상 처리부; 및 상기 초음파 영상신호에 기초하여 형성된 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부를 포함한다.
- <20> 상기 집속점 정보 제공부는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장된 지정 집속점 정보를 제공한다. 상기 집속점 정보 제공부는, 상기 초음파 영상 시스템과 분리된 상기 지정 집속점 정보 제공 서버로부터 상기 집속점 정보를 수신하여 제공하는 유무선 통신부이다.
- <21> 상기 지정 집속점 정보 제공 서버는, 대상체의 종류에 관계없이 위치와 수가 일정한 공통 집속점에 초음파 신호를 송신하여 얻은 반사 초음파 신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하는 지정 집속점 결정부; 및 상기 지정 집속점의 정보를 저장하기 위한 저장부를 포함한다.
- <22> 상기 지정 집속점 결정부는, 상기 공통 집속점의 위치를 기준으로 상기 기본 영상을 다수의 영역으로 분할하고, 각 분할 영역에서 상기 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고, 상기 기본영상의 평균 명암값과 상기 각 분할영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고, 상기 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 상기 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다. 상기 지정 집속점 결정부는, 상기 초음파 신호의 송신 축 방향 및 송신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 기본영상을 분할한다.
- <23> 상기 송수신부는 다수의 변환자를 포함하고, 상기 초음파 영상 시스템은, 대상체의 상기 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 송신 초음파 신호를 집속하기 위한 송신 집속 지연을 제공하는 송신 빔 형성부; 상기 제1 수신신호 또는 제2 수신신호를 집속하기 위한 수신 집속 지연을 제공하는 수신 빔 형성부를 더 포함한다.
- <24> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성 방법은, 대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성한다. 보다 구체적으로, 상기 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하고, 상기 대상체의 공통 집속점 또는 상기 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 상기 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하되, 상기 대상체의 공통 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 대상체의 지정 집속점에 송신된 상기 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성하고, 상기 제1 수신신호에 기초하여 상기 대상체의 기본영상을 형성하고, 상기 기본 영상을 분석하여 상기 대상체의 지정 집속점을 결정하고, 상기 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성한다. 상기 공통 집속점의 위치를 기준으로 상기 기본 영상을 다수의 영역으로 분할하고, 각 분할영역에서 상기 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고, 상기 기본영상의 평균 명암값과 상기 각 분할영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고, 상기 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 상기 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다. 상기 초음파 신호의 송신 축 방향 및 송신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 상기 기본영상을 분할한다.
- <25> 또한 본 발명은 전술한 초음파 영상 형성 방법을 수행하기 위한 프로그램이 저장된 컴퓨터 판독 가능 기록 매체

를 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <26> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템은, 대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성한다.
- <27> 제1 실시예
- <28> 도 1을 참조하면, 초음파 영상 시스템(100)은 집속점 정보 저장부(10), 송수신부(20), 송신 빔 형성부(30), 수신 빔 형성부(40), 지정 집속점 결정부(50), 영상 처리부(60) 및 디스플레이부(70)를 포함한다.
- <29> 집속점 정보 저장부(10)는 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장한다. 대상체는 심장, 간, 태아 등이 될 수 있으나, 이에 국한되는 것은아니며 초음파 진단이 가능한 모든 유형물은 대상체가 될 수 있다. 지정 집속점은 대상체 별로 위치 및 수가 다른 집속점이다. 본 발명의 실시예에서 각 대상체의 지정 집속점은 지정 집속점 결정 모드(mode)에서 정해진다. 공통 집속점은 대상체에 관계없이 위치와 수가 동일하게 설정된 집속점이다.
- <30> 송수신부(20)는 대상체의 공통 집속점 또는 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 송수신부(20)는 대상체의 공통 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 대상체의 지정 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 도 2에 보인 바와 같이 송수신부(30)는 초음파 신호와 전기신호를 상호 변환하기 위한 다수의 변환자(31)를 포함하는 프로브로 구현될 수 있다. 각 변환자로부터 초음파 신호는 축 방향(axial direction)을 따라 대상체로 송수신된다. 도 2는 축방향에 수직한 방향은 측방향(lateral direction)과 대상체의 단면 두께 방향인 고도 방향(elevation direction)을 함께 보이고 있다.
- <31> 송신빔 형성부(30)는 대상체의 공통 집속점 또는 지정 집속점과 각 변환자의 위치를 고려하여 각 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하기 위한 송신 집속지연량을 제공한다. 수신 빔 형성부(40)는 각 집속점과 변환자의 위치를 고려하여 제1 수신신호 또는 제2 수신신호를 집속하기 위한 수신 집속지연량을 제공한다.
- <32> 수신 빔 형성부(40)는 각 지정 집속점과 변환자의 위치를 고려한 집속지연량으로 제2 수신신호를 집속한다.
- <33> 지정 집속점 결정부(50)는 제1 수신신호에 기초하여 대상체의 기본영상을 형성하고, 기본 영상을 분석하여 대상체의 지정 집속점을 결정한다.
- <34> 영상 처리부(60)는 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성한다. 영상 처리부(60)는 집속점 정보 저장부(10), 송신 빔 형성부(30), 수신 빔 형성부(40) 및 지정 집속점 결정부(50)를 제어하기 위한 시스템 제어부로서 역할할 수 있다. 물론, 시스템의 구현에 따라, 영상 처리부(60)와 시스템 제어부를 별도로 구성할 수도 있다. 디스플레이부(70)는 초음파 영상을 디스플레이한다.
- <35> 이하, 지정 집속점 결정 모드에서 각 구성의 기능을 구체적으로 설명한다.
- <36> 지정 집속점 결정 모드에서, 송수신부(20)는 도 3에 보인 바와 같이 각 스캔라인(SL0 내지 SL6) 상의 공통 집속점(FC01 내지 FC7)에 초음파 신호를 송신하고, 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다.
- <37> 지정 집속점 결정부(50)는 수신 빔 형성부(40)에서 집속된 제1 수신신호에 기초하여 도 4와 같이 대상체의 기본영상을 형성하고, 공통 집속점의 위치를 기준으로 기본영상을 다수의 영역으로 분할한다. 도 4에 보인 바와 같이, 지정 집속점 결정부(50)는 초음파 신호의 송신 축 방향으로 기본영상을 다수의 영역(A0 내지 A7)으로 분할할 수 있다. 지정 집속점 결정부(50)는 대상체가 존재하는 영역에 집속점을 효율적으로 지정하기 위해, 각 분할영역(A0 내지 A7)에서 대상체(OB)의 경계점(EP)을 검출한다.
- <38> 경계점은 미분연산자에 의한 밝기 값의 변화를 이용하여 검출할 수 있다. 본 발명의 실시예에서 소벨(Sobel), 프리윗 (Prewitt), 로버트(Robert), 라플라시안(The Laplacian of Gaussian) 또는 캐니(Canny) 마스크 등과 같은 경계 마스크(edge mask)를 이용하여 경계점을 검출한다. 또는 구조 텐서(structure tensor)를 이용한 고유값(eigen value)의 차로부터 경계점을 검출할 수 있다.
- <39> 지정 집속점 결정부(50)는 검출된 경계점(EP)의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정한다. 제1 기준값은 경계점의 수 자체이거나 또는 경계점의 수에 따라 정해진 등급일 수 있다. 또한, 지정 집속점 결정부(50)는 기본영상의 평균 명암값(전체 평균 명암값)과 각 분할영역(A0 내지 A7)의 평균 명암값(부분 명암 평균)의 차이를 산출하고,

산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정한다. 제2 기준값은 전체 명암 평균 - 부분 명암 평균⁻¹로 정해지거나, (전체 명암 평균 - 부분 명암 평균)⁻¹의 크기에 따라 정해진 등급일 수 있다. 도 5는 각 분할영역(A0 내지 A7)의 경계점 수와 (전체 명암 평균 - 부분 명암 평균)⁻¹의 상대적 크기를 함께 보인다.

- <40> 지정 집속점 결정부(50)는 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다. 지정 집속점 결정부(50)는 제1 기준값과 제2 기준값의 합 또는 가중치가 반영된 제1 기준값과 제2 기준값의 합 등으로 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다. 예를 들어, 지정 집속점 결정부(50)는 제1 기준값과 제2 기준값의 합(또는 가중치가 적용된 합)으로 각 영역의 등급을 결정하고, 기준 등급 이상의 등급에 해당하는 분할영역에만 집속점을 지정한다. 도 6은 제1 기준값과 제2 기준값의 합에 따라 결정된 각 분할영역의 등급을 보이고, 도 7은 기준 등급 이상의 분할영역에 지정된 집속점을 스캔라인 상에 개략적으로 보인다. 이와 같이, 지정 집속점 결정부(50)는 경계점의 수 뿐만 아니라 기본영상 전체의 평균 명암과 각 분할영역의 평균 명암 차이를 반영하여 집속점 지정 여부를 결정함으로써, 도 4 및 도 5의 분할영역 A4, A5와 같이 대상체가 위치하나 경계점의 수가 상대적으로 적은 영역에 집속점이 지정되지 않는 오류를 피할 수 있다.
- <41> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 지정 집속점 결정부(50)는 기본영상을 초음파 신호의 송신 측 방향으로도 분할하여 도 8에 보인 분할영역(B0 내지 B6)을 얻을 수 있다. 마찬가지로, 각 분할 영역(B0 내지 B6)에서 대상체(OB)의 경계점(EP)을 검출하고, 기본영상의 평균 명암값(전체 평균 명암값)과 각 분할영역(B0 내지 B6)의 평균 명암값(부분 명암 평균)의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하여 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 각 분할영역(B0 내지 B6)의 집속점 지정 여부를 결정한다. 도 9는 각 분할영역(B0 내지 B6)의 경계점 수와 (전체 명암 평균 - 부분 명암 평균)⁻¹의 상대적 크기를 함께 보이고, 도 10은 제1 기준값과 제2 기준값의 합에 따른 결정된 각 분할영역(B0 내지 B6)의 등급을 보인다.
- <42> 도 11은 기본영상을 초음파 신호의 송신 측 방향 및 측 방향으로 분할하여 결정된 지정 집속점을 스캔라인 상에 개략적으로 보인다. 전술한 지정 집속점 결정에 따라, 도 11의 스캔라인 SL0, SL1, SL6 상에는 지정 집속점(AF)이 없으나, 해당 스캔라인의 수신 신호를 얻기 위해 지정 집속점(AF)이 없는 각 스캔라인에는 임의의 위치에 하나의 집속점(SF)을 지정한다.
- <43> 이하, 초음파 영상 형성 모드에서 각 구성의 기능을 구체적으로 설명한다.
- <44> 송신빔 형성부(30)는 도 7 또는 도 11과 같은 지정 집속점(AF)과 각 변환자의 위치를 고려하여 각 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하기 위한 송신 집속지연량을 제공한다. 송수신부(20)는 지정 집속점(AF)에 초음파 신호를 송신하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 수신 빔 형성부(40)는 각 지정 집속점과 변환자의 위치를 고려한 집속지연량으로 제2 수신신호를 집속한다. 영상 처리부(60)는 집속된 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상을 형성한다. 디스플레이부(70)는 영상 처리부(60)에서 형성된 초음파 영상을 디스플레이한다.
- <45> 도 3에 보인 바와 같이 대상체의 구별없이 일정한 공통 집속점과 본 발명의 실시예에 따라 결정된 도 7 또는 도 11의 지정 집속점의 수를 비교해보면, 본 발명의 효과를 직관적으로 파악할 수 있다. 즉, 본 발명에 따라 대상체의 특성을 고려하여 각 대상체 별로 지정 집속점을 결정함으로써 송신 집속점의 수를 감소시켜 초음파 신호 송수신 시간 및 신호처리 시간을 단축시킬 수 있다.
- <46> 제2 실시예
- <47> 도 12를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템(300)은, 대상체 별로 위치와 수가 지정된 집속점의 정보를 제공하기 위한 지정 집속점 정보 제공부(310), 대상체의 지정 집속점에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하기 위한 송수신부(320), 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성하기 위한 영상 처리부(360) 및 초음파 영상신호에 기초하여 형성된 초음파 영상을 디스플레이하기 위한 디스플레이부(370)를 포함한다.
- <48> 지정 집속점 정보 제공부(310)는 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장된 지정 집속점 정보를 판독하여 제공한다. 컴퓨터 판독 가능 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치를 포함한다.
- <49> 도 13을 참조하면, 지정 집속점 정보 제공부(310)는 초음파 영상 시스템(300)과 분리된 집속점 정보 저장 서버(400)로부터 지정 집속점 정보를 수신하여 제공하는 유무선 통신부(380)를 구현될 수도 있다.
- <50> 지정 집속점 정보 저장서버(400)는 대상체의 종류에 관계없이 위치와 수가 일정한 공통 집속점에 초음파 신호를

송신하여 얻은 기본영상을 분석하여 각 대상체의 지정 집속점을 결정하는 지정 집속점 결정부(410) 및 지정 집속점의 정보를 저장하기 위한 저장부(420)를 포함한다.

<51> 도 1의 지정 집속점 결정부(50)와 마찬가지로, 지정 집속점 결정부(410)는 공통 집속점의 위치를 기준으로 기본 영상을 다수의 영역으로 분할한다. 지정 집속점 결정부(410)는 초음파 신호의 송신 축 방향 및 송신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 기본영상을 분할할 수 있다. 지정 집속점 결정부(410)는 각 분할 영역에서 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고, 기본영상의 평균 명암값과 각 분할 영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고, 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다.

<52> 제3 실시예

<53> 본 발명에 실시예에 따른 초음파 영상 형성 방법은, 대상체에 따라 위치와 수가 다른 지정 집속점에 초음파 신호를 송신 집속하고, 반사 초음파 신호를 수신하여 초음파 영상을 형성한다.

<54> 이를 위해 대상체별 지정 집속점의 정보 및 공통 집속점 정보를 저장하고, 대상체의 공통 집속점 또는 지정 집속점에 초음파 신호를 송신한다. 대상체로부터 반사 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.

<55> 지정 집속점 결정을 위해 대상체의 공통 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 제1 수신신호에 기초하여 대상체의 기본영상을 형성한다. 기본 영상을 분석하여 대상체의 지정 집속점을 결정한다. 보다 구체적으로, 공통 집속점의 위치를 기준으로 기본 영상을 다수의 영역으로 분할한다. 초음파 신호의 송신 축 방향 및 송신 축 방향 중 적어도 어느 한 방향으로 기본영상을 분할할 수 있다.

<56> 각 분할영역에서 대상체의 경계점을 검출하고, 검출된 경계점의 수를 기준으로 제1 기준값을 설정하고, 기본영상의 평균 명암값과 각 분할영역의 평균 명암값의 차이를 산출하고, 산출된 차이를 기준으로 제2 기준값을 설정하고, 제1 기준값과 제2 기준값을 기초로 각 분할영역의 집속점 지정 여부를 결정한다.

<57> 초음파 영상 형성을 위해 대상체의 지정 집속점에 송신된 초음파 신호의 반사신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다. 제2 수신신호에 기초하여 초음파 영상신호를 형성한다.

<58> 본 발명에 따른 초음파 영상 형성 방법들은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 이 방법들은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 본 발명에 따른 초음파 영상 형성 방법들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

<59> 상술한 실시예는 본 발명의 원리를 응용한 다양한 실시예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않음을 이해해야 한다. 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질로부터 벗어남이 없이 여러 가지 변형이 가능함을 명백히 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

<60> 대상체의 특성을 고려하여 각 대상체 별로 지정 집속점을 결정함으로써 송신 집속점의 수를 감소시켜 초음파 신호 송수신 시간을 단축시키고 효율적으로 빔을 집속하여 최적화된 이미지를 얻을 수 있다.

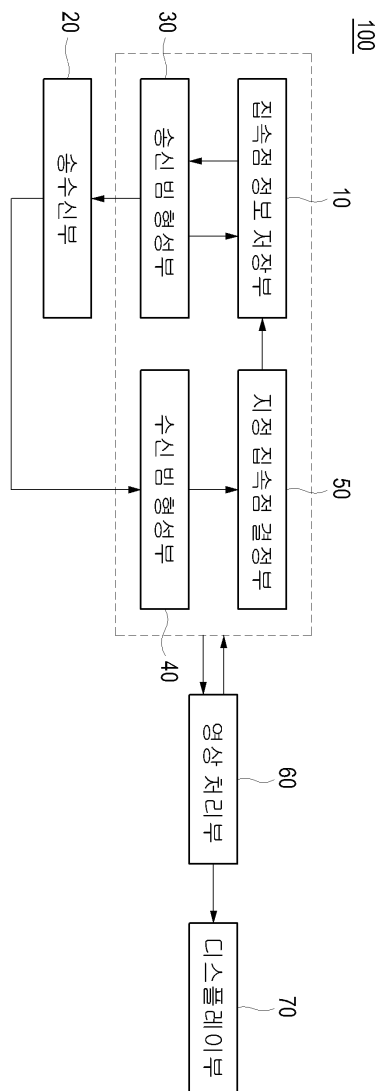
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <2> 도 2는 초음파 송수신부의 변환자 및 음향렌즈와 함께 주사선 및 좌표계를 보이는 개략도.
- <3> 도 3은 각 스캔라인 상에 배열된 공통 집속점을 보이는 개략도.
- <4> 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 초음파 신호의 송신 축 방향으로 기본 영상을 분할하여 얻은 분할영역, 대상체 및 경계점을 보이는 설명도.

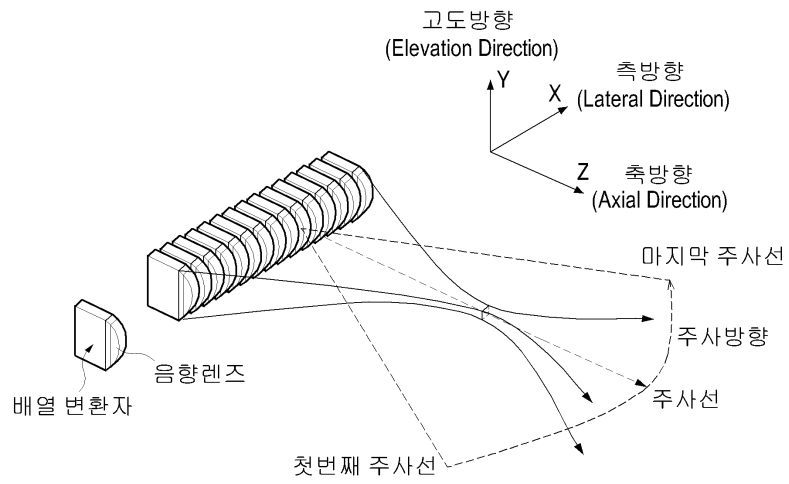
- <5> 도 5는 각 분할영역의 경계점 수와 (전체 명암 평균 - 부분 명암 평균)⁻¹의 상대적 크기를 보이는 그래프.
- <6> 도 6은 도 5의 각 분할영역의 등급을 제1 기준값과 제2 기준값의 합으로 결정하여 나타낸 그래프.
- <7> 도 7은 기준 등급 이상의 분할영역에 지정된 집속점을 보이는 개략도.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 초음파 신호의 송신 측 방향으로 기본 영상을 분할하여 얻은 분할영역, 대상체, 경계점을 보이는 설명도.
- <9> 도 9는 도 8의 각 분할영역의 경계점 수와 (전체 명암 평균 - 부분 명암 평균)⁻¹의 상대적 크기를 보이는 그래프.
- <10> 도 10은 도 8의 각 분할영역의 등급을 제1 기준값과 제2 기준값의 합으로 결정하여 나타낸 그래프.
- <11> 도 11은 초음파 신호의 송신 측 방향 및 측 방향으로 기본영상을 분할하여 결정된 지정 집속점을 스캔라인 상에 보이는 개략도.
- <12> 도 12 및 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도면

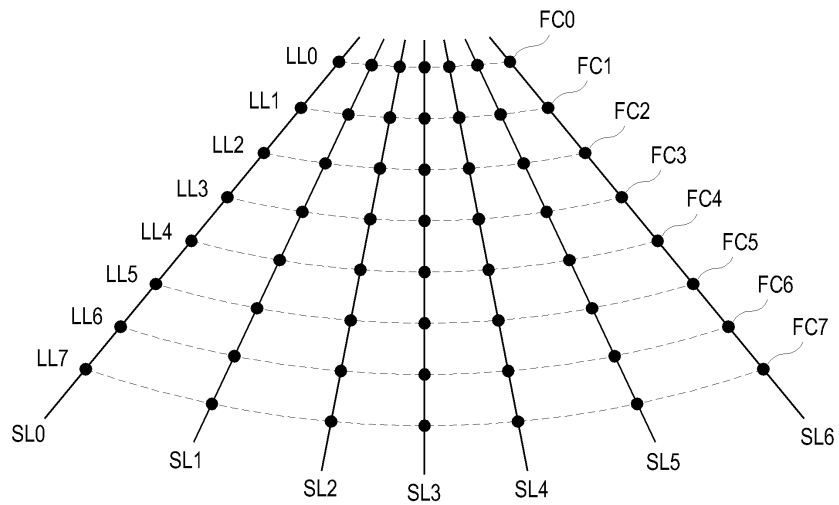
도면1



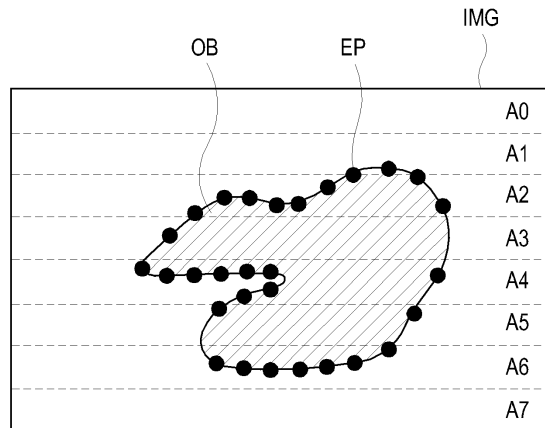
도면2



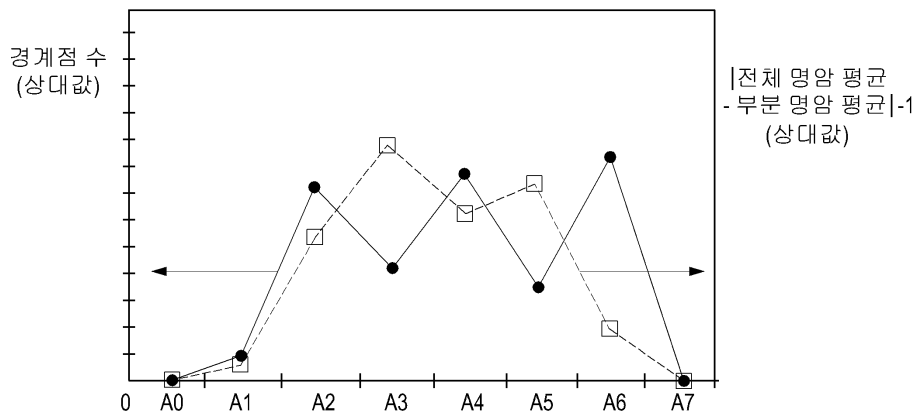
도면3



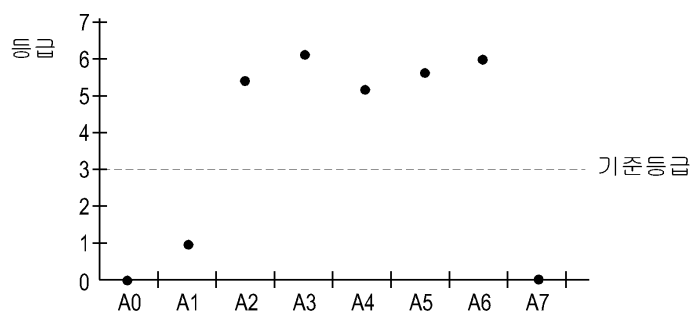
도면4



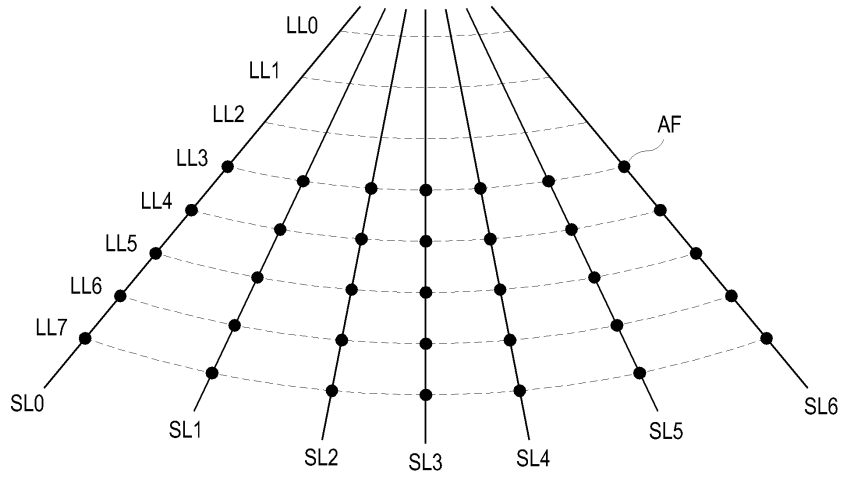
도면5



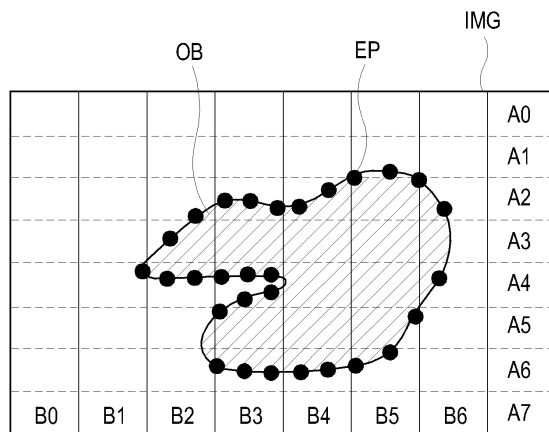
도면6



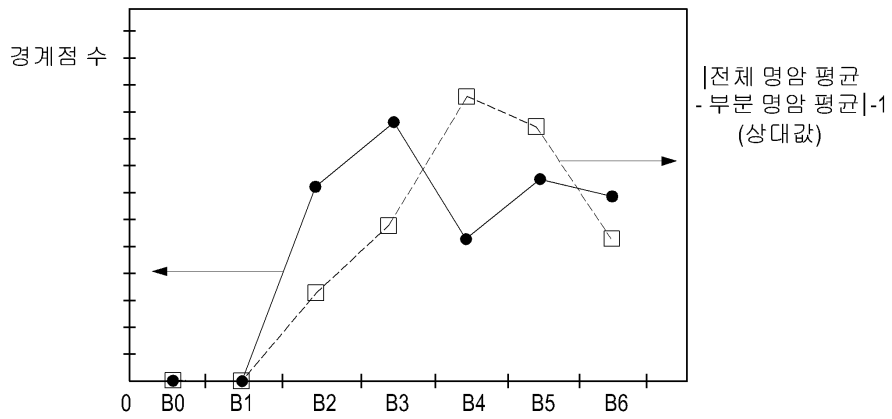
도면7



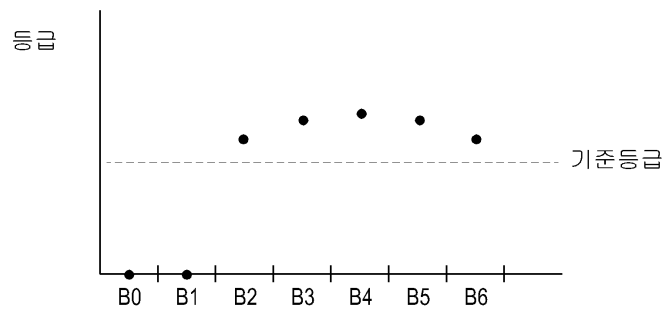
도면8



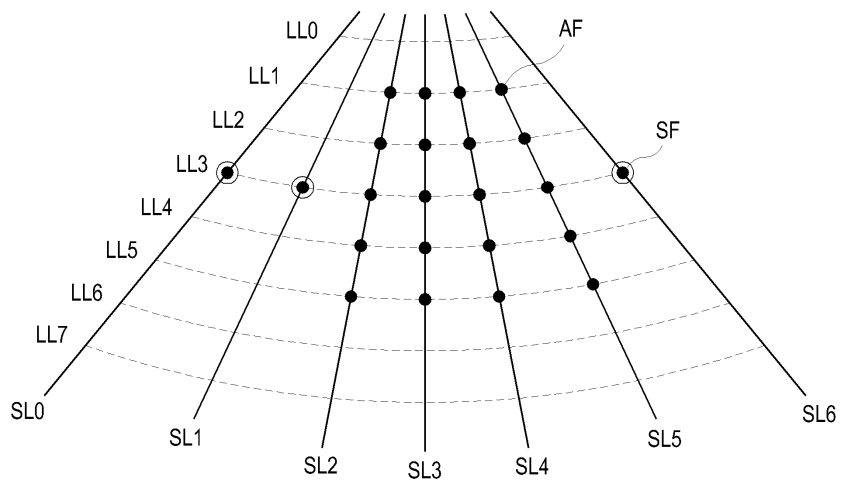
도면9



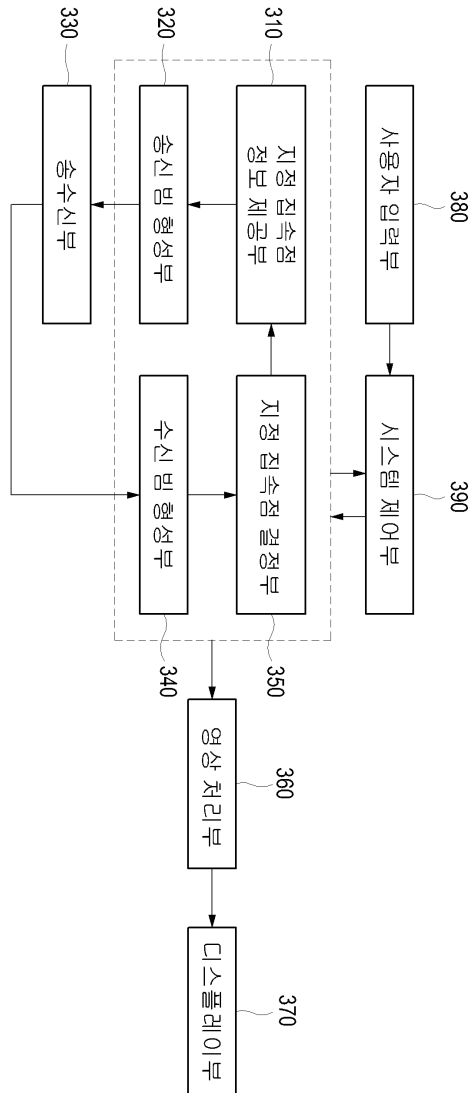
도면10



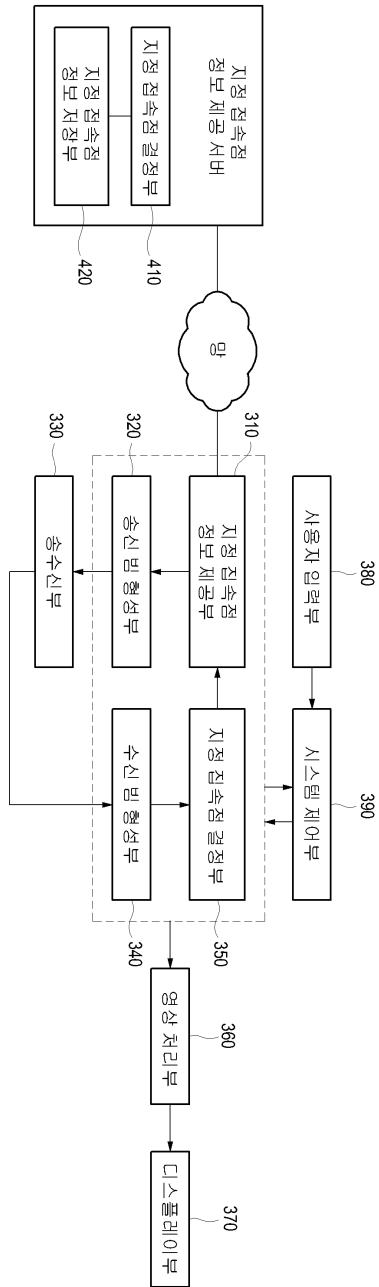
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	超声成像系统和超声成像方法		
公开(公告)号	KR1020080082187A	公开(公告)日	2008-09-11
申请号	KR1020070022680	申请日	2007-03-07
[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	SHIN DONG KUK		
发明人	SHIN, DONG KUK		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 G01S7/52053 G01S15/02 G01S15/89		
代理人(译)	CHU, 晟敏		
其他公开文献	KR100869496B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据物体和数量，超声波信号在具有不同位置的指定聚焦点处被传输和聚焦。提供了用于接收反射的超声信号并形成超声图像的系统和方法。该系统和方法是基于第二接收信号的超声图像信号发送超声信号并接收发送到物体的公共聚焦点的超声信号的反射信号，并形成第一接收信号并接收反射信号。超声信号发送到物体的指定聚焦点，并基于第一接收信号形成物体的第二接收信号和基础图像，并分析基础图像并确定物体的指定聚焦点并聚焦形成在共同聚焦点或对象的指定聚焦点处，存储对象指定聚焦点的信息和共同聚焦点信息。超声波，聚焦点数，指定，对象。

