

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2008-0086678 (43) 공개일자 2008년09월26일
(51) Int. Cl. <i>A61B 8/00</i> (2006.01)	(21) 출원번호 10-2007-0028663 (22) 출원일자 2007년03월23일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 주식회사 메디슨 강원 홍천군 남면 양덕원리 114 (72) 발명자 현동규 서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 (74) 대리인 주성민, 백만기

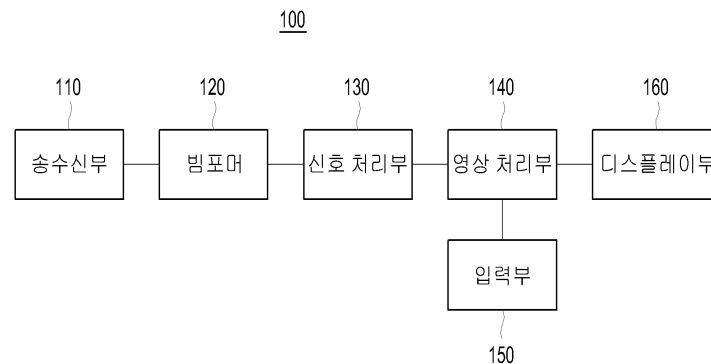
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

각 주사선(Scanline)에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기 정보를 포함하는 영상신호에 기초하여 세기를 3차원 영상으로 형성하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 초음파 시스템 및 방법은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하고, 수신신호에 기초하여 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity) 정보를 포함하는 영상신호를 형성하며, 형성된 영상신호에 기초하여 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하여 디스플레이한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하는 송수신부;

상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 신호 처리부;

상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및

상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하는 송수신부;

상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 신호 처리부;

상기 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상과 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및

상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항 및 제2항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항 및 제2항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항 및 제2항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 6

제1항 및 제2항중 어느 한 항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 7

제1항 및 제2항중 어느 한 항에 있어서, 사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준 단면을 설정하는 기준단면 설정 정보를 입력받는 입력부를 더 포함하고,

상기 영상 처리부는 상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하고, 상기 기

준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 것을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 8

- a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계;
 - b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계;
 - c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및
 - d) 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계
- 를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 11

제8항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준 단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하는 단계; 및
상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 15

a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계;
b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계;
c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하는 단계;
d) 상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및
e) 상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 상기 각 복셀의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 18

제15항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 위치정보와 상기 세기정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 19

제15항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 세기정보에 해당하는 컬러정보와 상기 위치정보를 3차원 위치정보로서 포함하는 다수 3차원 그래프로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 상기 각 3차원 그래프의 세기에 해당하는 컬러로 표시하는 상기 3차원 영상을 형성하는 단계
를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 20

제15항에 있어서,

사용자로부터 상기 3차원 영상에 기준 단면을 설정하는 기준단면 설정정보를 입력받는 단계

를 더 포함하는 초음파 영상 형성방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 상기 단계 e)는

상기 기준단면 설정정보에 기초하여 상기 3차원 영상에 상기 기준단면을 설정하는 단계; 및

상기 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 형성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <11> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.
- <12> 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 시스템은 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.
- <13> 일반적으로, 초음파 시스템은 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위해 다수의 변환소자를 포함하는 프로브를 구비한다. 각 변환소자가 전기적으로 자극되면 초음파 신호가 생성되어 인체로 전달된다. 인체에 전달된 초음파 신호는 인체 내부 조직의 경계에서 반사되고, 인체 조직의 경계로부터 변환소자에 전달되는 초음파 에코신호는 전기적 신호로 변환된다. 변환된 전기적 신호를 증폭 및 신호처리하여 조직의 초음파 영상을 형성한다.
- <14> 특히, 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 각 주사선(Scanline)에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기 정보를 포함하는 영상신호를 형성하고, 형성된 영상신호에 기초하여 위치(X-Y 직교 좌표계 상의 좌표) 정보와 세기 정보에 해당하는 그레이 레벨의 밝기값을 포함하는 다수 픽셀로 이루어지는 2차원 영상을 형성한다.
- <15> 종래 초음파 시스템은 밝기 정보를 포함하는 2차원 영상을 제공하지만, 2차원 영상의 픽셀들의 밝기 차이, 즉 세기 변화에 관한 정보를 제공하지 않는다. 이에 따라, 사용자는 2차원 영상으로부터 각 픽셀의 밝기 차이(세기 변화)를 직관적으로 구별할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 각 주사선(Scanline)에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기 정보를 포함하는 영상신호에 기초하여 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

발명의 구성 및 작용

- <17> 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 신호 처리부; 상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를 포함한다.
- <18> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템은 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 송수신부; 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 제2 영상신호를 형성하는 신호 처리부; 상기 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상과 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 영상 처리부; 및 상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 디스플레이부를

포함한다.

- <19> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계; c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및 d) 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- <20> 또한, 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 형성방법은 a) 초음파 신호를 각 주사선을 따라 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하는 단계; b) 상기 수신신호에 기초하여 상기 각 주사선에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성하는 단계; c) 상기 영상신호에 기초하여 상기 2차원 영상을 형성하는 단계; d) 상기 영상신호에 기초하여 상기 세기를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성하는 단계; 및 e) 상기 2차원 영상 및 상기 3차원 영상을 디스플레이하는 단계를 포함한다.
- <21> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- <22> 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 초음파 시스템(100)은 송수신부(110), 빔 포머(120), 신호 처리부(130), 영상 처리부(140), 입력부(150) 및 디스플레이부(160)를 포함한다.
- <23> 송수신부(110)는 대상체에 초음파 신호를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 송수신부(110)는 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 신호와 전기적 신호를 상호 변환하기 위한 다수 변환소자(112)를 포함하는 프로브로 구현될 수 있다. 각 변환소자로부터 초음파 신호는 축 방향(Axial direction)의 각 주사선을 따라 대상체에 송수신된다. 도 2는 축 방향에 수직한 측 방향(Lateral direction)을 함께 보이고 있다.
- <24> 빔 포머(120)는 대상체의 집속점과 각 변환소자의 위치를 고려하여 집속점에 초음파 신호를 송신 집속 및 수신 집속시킨다.
- <25> 신호 처리부(130)는 수신신호에 기초하여 각 주사선에 존재하는 다수 점의 측 방향 및 측 방향에서의 위치(이하, 2차원 위치라 함) 정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity)의 정보를 포함하는 영상신호를 형성한다.
- <26> 영상 처리부(140)는 영상신호에 기초하여 2차원 영상과, 세기의 변화를 3차원으로 나타내는 3차원 영상을 형성한다. 여기서, 2차원 영상은 B-모드(Brightness mode) 영상, M-모드(Motion mode) 영상, 도플러 스펙트럼 영상 등을 포함할 수 있다.
- <27> 본 발명의 일실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 영상신호에 기초하여 도 3에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와 세기(I) 정보를 3차원 위치(A, L, I) 정보로서 포함하는 다수 복셀(V_0 내지 V_n)로 이루어지고, 각 복셀을 각 복셀의 세기(I)에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(310)을 형성한다.
- <28> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 영상신호에 기초하여 도 4에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와, 세기(I)에 해당하는 컬러(C) 정보를 3차원 위치(A, L, C) 정보로서 포함하는 다수 복셀(V_0 내지 V_n)로 이루어지고, 각 복셀을 각 복셀의 세기(I)에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(320)을 형성한다.
- <29> 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 영상신호에 기초하여 도 5에 도시된 바와 같이 2차원 위치(A, L) 정보와, 세기(I) 또는 컬러(C) 정보를 3차원 위치 정보로서 포함하는 3차원 그래프(B_0 내지 B_n)로 이루어지고, 각 3차원 그래프를 각 3차원 그래프의 세기(I)에 해당하는 컬러(C)로 표시하는 3차원 영상(330)을 형성한다.
- <30> 한편, 영상 처리부(140)는 3차원 영상에 다양한 영상 처리를 행한다.
- <31> 본 발명의 일실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 사용자로부터 입력부(150)를 통해 3차원 영상에 설정되는 기준단면의 설정정보에 기초하여 3차원 영상에 기준단면을 설정하고, 설정된 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성한다. 일례로서, 영상 처리부(140)는 도 6에 도시된 바와 같이 입력부(150)를 통해 입력되는 기준단면 설정정보에 기초하여 3차원 영상(310 또는 320)에 기준단면(410)을 설정하고, 기준단면(410)에 해당하는 기준단면 영상을 형성한다. 본 실시예에서는 3차원 영상(310 또는 320)에 기준단면(410)을 설정하는 것으로

설명하였지만, 그것만으로 국한되지 않는다. 다른 실시예에서, 도 5에 도시된 3차원 영상(330)에 기준단면(410)을 설정하고, 기준단면에 해당하는 기준단면 영상을 형성할 수도 있다.

- <32> 본 발명의 다른 실시예에 따라, 영상 처리부(140)는 원근 투영법(Perspective projection)을 통해 3차원 영상을 원근 투영시키거나 평행 투영법(Orthographic projection)을 통해 3차원 영상을 평행 투영시킬 수 있다.
- <33> 디스플레이부(160)는 2차원 영상, 3차원 영상 및 기준단면 영상을 디스플레이한다. 본 발명의 실시예에 따라, 디스플레이부(160)는 3차원 영상만을 디스플레이한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 디스플레이부(160)는 도 7에 도시된 바와 같이 2차원 영상(510)과 3차원 영상(310 또는 320)을 동시에 디스플레이할 수도 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에 따라, 디스플레이부(160)는 2차원 영상(210)과 3차원 영상을 서로 다른 화면에 디스플레이할 수도 있다.
- <34> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.
- <35> 일예로서, 신호 처리부(130)는 수신신호에 기초하여 탄성계수 및 스트레인 계수중 적어도 하나를 포함하는 탄성 정보를 포함하는 탄성영상신호를 형성하고, 영상 처리부(140)는 탄성영상신호에 기초하여 2차원 위치(A, L)정보와 탄성정보를 포함하는 다수 복셀로 이루어지고, 각 복셀을 탄성정보에 해당하는 컬러로 표시하는 3차원 영상을 형성할 수도 있다.

발명의 효과

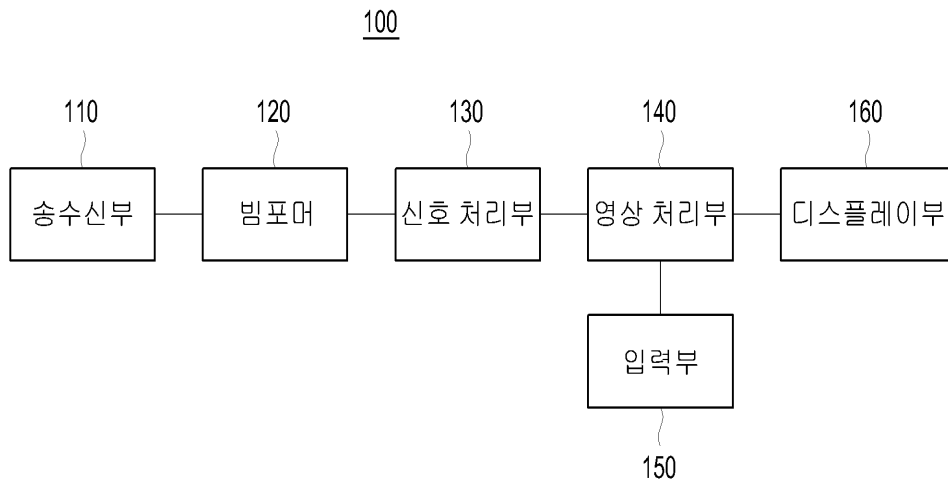
- <36> 전술한 바와 같이 본 발명은 각 주사선(Scanline)에 존재하는 다수 점의 위치정보와 각 점에서 얻어지는 세기(Intensity) 정보를 포함하는 영상신호에 기초하여 세기를 3차원 영상으로 형성할 수 있어, 사용자가 3차원 영상으로부터 세기 변화를 직관적으로 구별할 수 있다.

도면의 간단한 설명

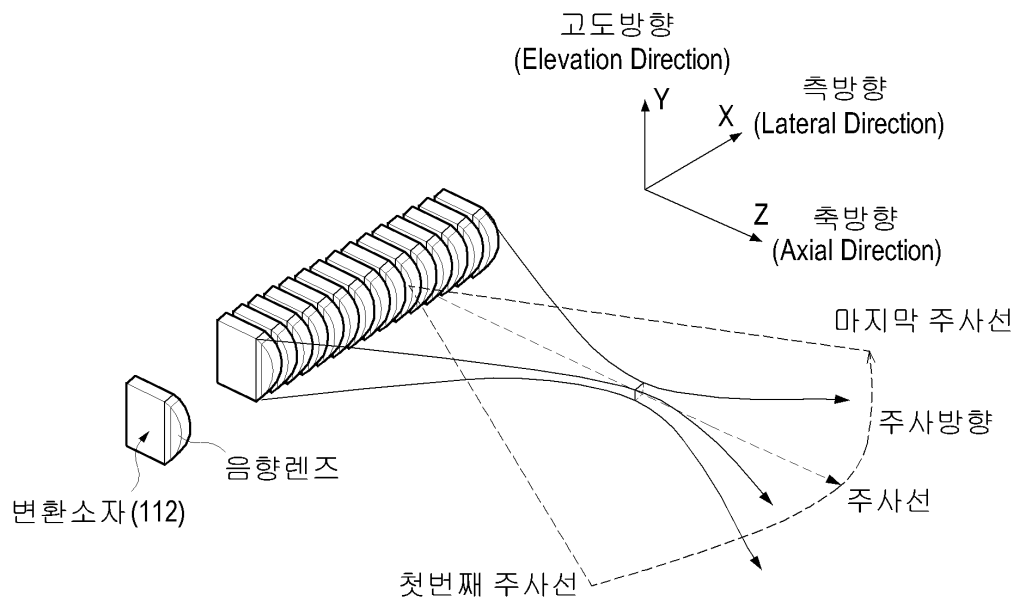
- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
 - <2> 도 2는 도 1의 송수신부의 변환소자 및 음향렌즈와 함께 주사선 및 좌표계를 보이는 개략도.
 - <3> 도 3 내지 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 3차원 영상의 예를 보이는 예시도.
 - <4> 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 3차원 영상과 기준단면의 예를 보이는 예시도.
 - <5> 도 7은 본 발명의 실시예에 따라 3차원 영상과 2차원 영상을 동시에 디스플레이한 예를 보이는 예시도.
 - <6> < 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명>
 - <7> 100: 초음파 시스템 110: 송수신부
 - <8> 120: 빔 포머 130: 신호 처리부
 - <9> 140: 영상 처리부 150: 입력부
 - <10> 160: 디스플레이부

도면

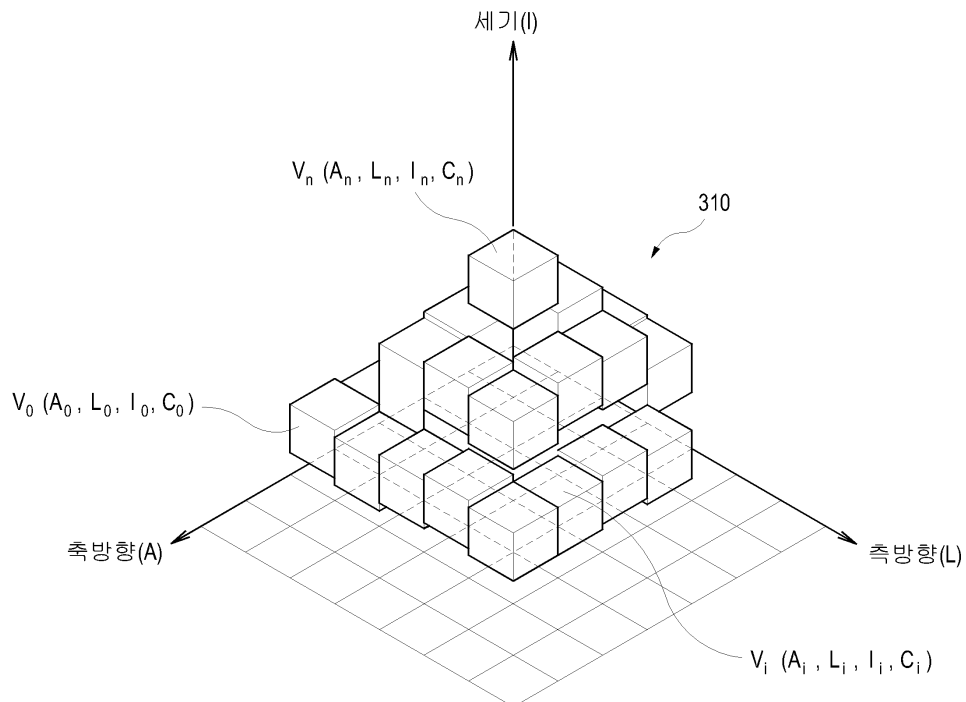
도면1



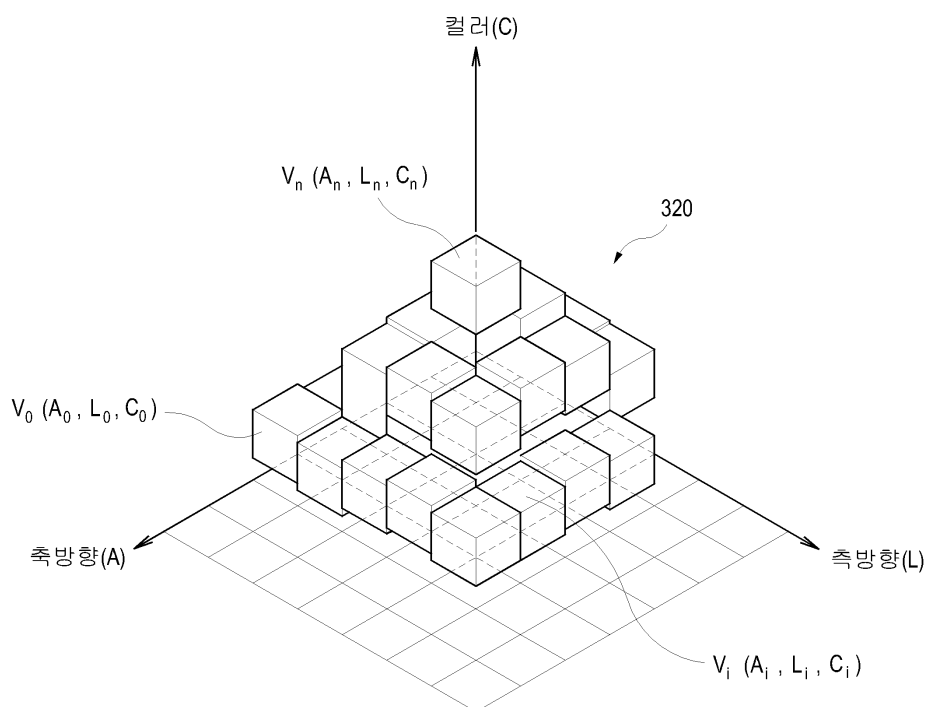
도면2



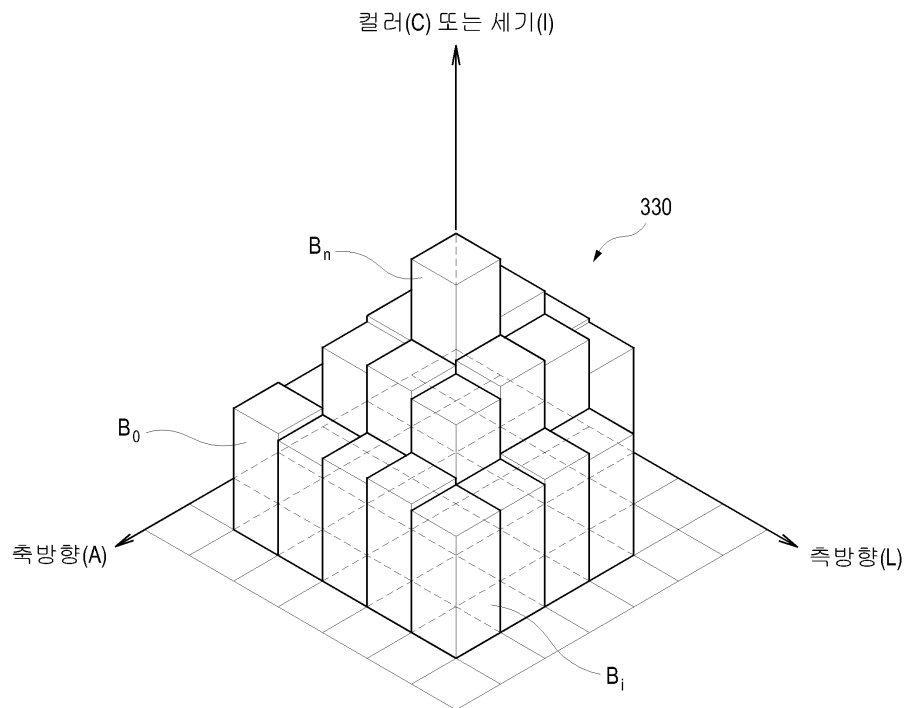
도면3



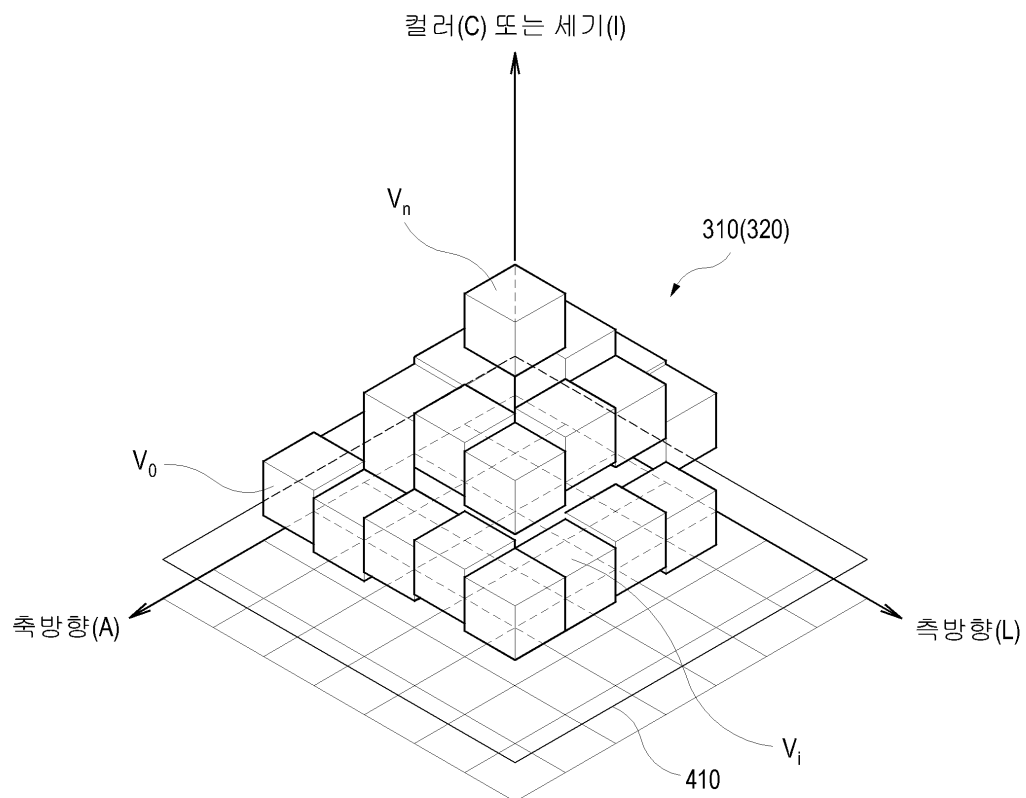
도면4



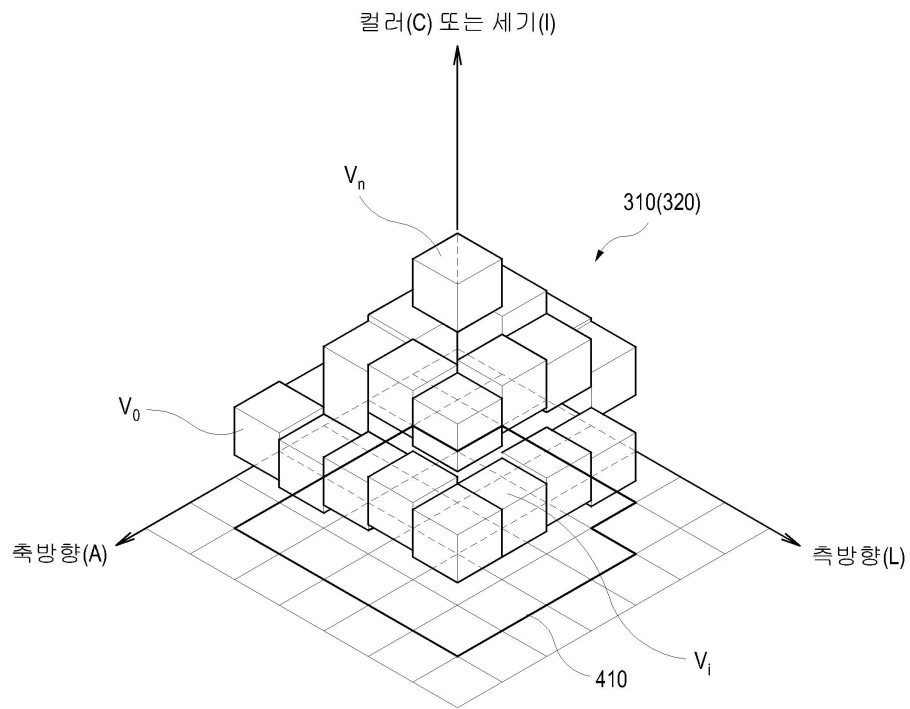
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	超声系统和形成超声图像的方法		
公开(公告)号	KR1020080086678A	公开(公告)日	2008-09-26
申请号	KR1020070028663	申请日	2007-03-23
[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	HYUN DONG GYU		
发明人	HYUN, DONG GYU		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/483 G01S7/52053 G01S15/8993		
代理人(译)	CHU , 晟敏		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声系统和方法，用于基于包括存在于多点的每条扫描线（扫描线）中的位置信息和在角点中获得的世纪信息的图像信号将强度形成为三维图像。接收在对象中发送消息并且其中该超声系统和方法是从对象沿着每条扫描线反射的超声信号的超声信号，并且形成接收信号。形成包括在位置信息中获得的强度信息和基于多点的每条扫描线中的接收信号存在的角点的图像信号。并且形成显示基于3D中形成的图像信号的强度的三维图像并显示。超声波，强度，颜色，体素，三维图像。

