



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0049877
(43) 공개일자 2009년05월19일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0116212

(22) 출원일자 2007년11월14일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

안치영

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

이우열

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

장수길, 백만기

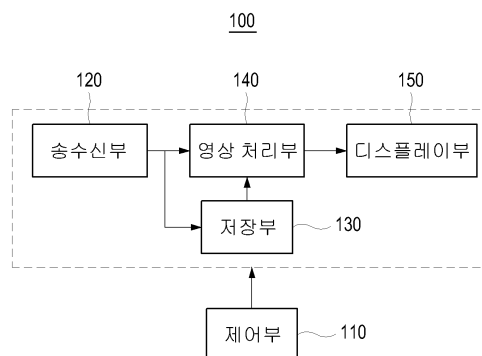
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) B C-모드 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

BC 모드 영상의 프레임 레이트를 개선하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 B-모드 영상을 위한 제1 초음파 빔을 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 다수 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 형성하여 저장부에 저장하고, B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제1 시간과 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제2 시간의 시간 비율을 사전 설정된 임계값과 비교하고 그에 따른 비교 결과에 기초하여 제1 초음파 빔이 다수 스캔라인에서 컬러박스 속하지 않는 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M(M은 정수)개의 그룹으로 그룹화하고 제1 초음파 빔이 상기 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 초음파 빔의 송수신 제어에 따라 제1 초음파 빔을 송수신하여 수신신호들을 형성하고 제2 초음파 빔을 송수신하여 제2 수신신호들을 형성하여 저장부에 저장하고, 저장부에 저장된 제1 수신신호들 및 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 저장부에 저장된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 빔을 다수 스캔라인을 따라 송수신하는 초음파 시스템으로서,

B-모드 영상을 형성하기 위한 제1 초음파 빔을 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 형성하고, C-모드 영상을 형성하기 위한 제2 초음파 빔을 상기 B-모드 영상에 설정된 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부;

상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 저장부;

상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들 각각에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부; 및

상기 B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제1 시간과 상기 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제2 시간에 기초하여, 상기 제1 초음파 빔이 상기 다수 스캔라인에서 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M (M 은 정수)개의 그룹으로 그룹화하고 상기 제1 초음파 빔이 상기 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하도록 작동되는 제어부

를 포함하고,

상기 송수신부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 제1 초음파 빔을 송수신하여 수신신호들을 형성하고, 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하도록 작동되고,

상기 저장부는 상기 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 더 저장하고,

상기 영상 처리부는 상기 저장부에 저장된 상기 제1 수신신호들 및 상기 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 저장부에 저장된 상기 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 더 작동되는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어부는

상기 제1 시간 및 상기 제2 시간을 산출하도록 동작되는 시간 산출부;

상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 시간 비율을 산출하도록 작동되는 비율 산출부;

상기 시간 비율과 사전 설정된 임계값을 비교하여, 상기 시간 비율이 상기 임계값을 초과하는지의 여부를 판단하고, 상기 시간 비율이 상기 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 시간 비율을 포함하는 제1 판단 결과 정보를 출력하는 한편, 상기 시간 비율이 상기 임계값 이하인 것으로 판단되면, 그에 따른 제2 판단 결과 정보를 출력하도록 작동되는 판단부;

상기 제1 판단 결과 정보에 기초하여 상기 다수 스캔라인을 상기 M 개의 그룹으로 그룹화하고, 그에 따른 스캔라인 그룹 설정 정보를 형성하도록 작동되는 스캔라인 그룹 설정부; 및

상기 스캔라인 그룹 설정 정보에 기초하여 상기 제1 초음파 빔이 상기 k 번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제1 제어신호를 형성하고, 상기 제2 판단 결과 정보에 기초하여 상기 제1 초음파 빔이 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하도록 작동되는 제어신호 형성부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 비율 산출부는

(수학식 1)

$$\text{시간비율} = \frac{\text{제1시간}}{\text{제2시간}}$$

상기 수학식 1을 통해 상기 시간 비율을 산출하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 송수신부는 상기 제1 제어신호에 기초하여 상기 제1 초음파 빔을 상기 k(k는 1 내지 M)번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 k번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각에 해당하는 k번째 스캔라인 그룹 수신신호를 형성하고, 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각에 해당하는 상기 제2 수신신호를 형성하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 저장부는 상기 k번째 스캔라인 그룹 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 더 저장하고, 상기 영상 처리부는 상기 저장부에서 상기 k번째 스캔라인 그룹 수신신호들, 상기 k번째 스캔라인 그룹에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호 및 상기 제2 수신신호들을 추출하고, 상기 추출된 제1 수신신호들 및 k번째 스캔라인 그룹 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 상기 BC-모드 영상을 형성하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 송수신부는 상기 제2 제어신호에 기초하여 상기 제1 초음파 빔을 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제3 수신신호를 형성하고, 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제2 수신신호들을 형성하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 저장부는 상기 제3 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 더 저장하고, 상기 영상 처리부는 상기 저장부에서 상기 제3 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 추출하고, 상기 추출된 제3 수신신호들 및 제2 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 상기 BC-모드 영상을 형성하도록 작동되는 초음파 시스템.

청구항 8

B-모드 영상을 형성하기 위한 제1 초음파 빔을 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 형성하고, C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 상기 B-모드 영상에 설정된 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 송수신부, 상기 제1 및 제2 수신신호들을 저장하는 저장부, 상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들 각각에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하는 영상 처리부, 상기 B-모드 영상 및 상기 BC-모드 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 제어부를 포함하는 초음파 시스템의 BC-모드(BC-mode) 영상 형성 방법으로서,

- 상기 제어부에서, B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제1 시간과 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제2 시간을 산출하고, 상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 시간 비율을 산출하는 단계;
- 상기 제어부에서, 상기 시간 비율을 사전 설정된 임계값과 비교하고, 그에 따른 비교 결과에 기초하여 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M(M은 정수)개의 그룹으로 그룹화하고 상기 제1 초음파 빔이 상기 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 상기 제1 초음파 빔이 상기 다수 스캔라인에서 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하는 단계;

- c) 상기 송수신부에서, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 제1 초음파 빔을 송수신하여 수신신호들을 형성하고 상기 제2 초음파 빔을 송수신하여 상기 제2 수신신호들을 형성하는 단계;
- d) 상기 저장부에서, 상기 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 단계; 및
- e) 상기 영상 처리부에서 상기 저장부에 저장된 상기 제1 수신신호들 및 상기 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 저장부에 저장된 상기 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하는 단계를 포함하는 BC-모드 형성 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단계 a)는

(수학식 2)

$$\text{시간비율} = \frac{\text{제1시간}}{\text{제2시간}}$$

상기 수학식 2를 통해 상기 시간 비율을 산출하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 b)는

상기 시간 비율과 상기 임계값을 비교하여 상기 시간 비율이 상기 임계값을 초과하는지의 여부를 판단하는 단계;

상기 시간 비율이 상기 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M(M은 정수)개의 스캔라인 그룹으로 그룹화하고, 상기 제1 초음파 빔이 k(k는 1 내지 M)번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각을 따라 송수신되도록 제어하기 위한 제1 제어신호를 형성하는 단계;

상기 시간 비율이 상기 임계값 이하인 것으로 판단되면, 상기 제1 초음파 빔이 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각을 따라 송수신되도록 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하는 단계; 및

상기 제2 초음파 빔이 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신되도록 제어하기 위한 제3 제어신호를 형성하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 제1 제어신호에 기초하여 상기 제1 초음파 빔을 상기 k(k는 1 내지 M)번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 k번째 스캔라인 그룹의 스캔라인 각각에 해당하는 k번째 스캔라인 그룹 수신신호를 형성하는 단계; 및

상기 제3 제어신호에 기초하여 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 k번째 스캔라인 그룹 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 e)는

상기 저장부에서 상기 k번째 스캔라인 그룹 수신신호들과 상기 k번째 스캔라인 그룹에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 추출하여 상기 B-모드 영상을 형성하는 단계;

상기 저장부에서 상기 제2 수신신호들을 추출하여 상기 C-모드 영상을 형성하는 단계; 및

상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 상기 BC-모드 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 14

제10항에 있어서, 상기 단계 c)는

상기 제2 제어신호에 기초하여 상기 제1 초음파 빔을 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제3 수신신호를 형성하는 단계; 및

상기 제3 제어신호에 기초하여 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스내의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 제3 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단계 e)는

상기 저장부에서 상기 제3 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 추출하고, 상기 추출된 제3 수신신호들 및 상기 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 상기 B-모드 영상을 형성하는 단계;

상기 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 상기 C-모드 영상을 형성하는 단계; 및

상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 상기 BC-모드 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 B-모드 영상과 C-모드 영상이 조합된 BC-모드 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 일반적으로, 초음파 시스템은 다양하게 응용되고 있는 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 무침습 및 비파괴 특성을 갖고 있기 때문에, 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 근래의 고성능 초음파 장비는 대상체 내부의 2차원 또는 3차원 영상을 생성하는데 이용된다.

<3> 한편, 초음파 시스템은 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 표시하는

BC-모드 영상(BC-mode image)을 제공하고 있다. BC-모드 영상은 그레이 스케일의 B-모드 영상과 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 컬러 플로우 영상, 즉 C-모드 영상을 조합한 것으로, 혈류 및 대상체의 움직임 정보와 함께 해부학적인 정보를 제공할 수 있다.

- <4> 종래 초음파 시스템은 B-모드 영상과 C-모드 영상을 상이한 프레임 레이트(frame rate)로 형성하고, 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 따라서, BC-모드 영상의 프레임 레이트는 혈류의 흐름이나 심근과 같은 대상체의 움직임에 대한 정보를 얻을 수 있을 만큼 충분한 프레임 레이트가 되지 못하고, 이로 인해 BC-모드 영상을 이용하여 빠르게 움직이는 심장과 같은 대상체를 보다 명확하게 제공할 수 있도록 프레임 레이트가 개선될 필요가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <5> 본 발명은 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합시킨 BC-모드 영상의 프레임 레이트를 개선시키는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명에 따른 초음파 시스템은, B-모드 영상을 형성하기 위한 제1 초음파 빔을 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 형성하고, C-모드 영상을 형성하기 위한 제2 초음파 빔을 상기 B-모드 영상에 설정된 컬러박스의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하도록 작동되는 송수신부; 상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 저장부; 상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들 각각에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 작동되는 영상 처리부; 및 상기 B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제1 시간과 상기 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제2 시간에 기초하여, 상기 제1 초음파 빔이 상기 다수 스캔라인에서 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M(M은 정수)개의 그룹으로 그룹화하고 상기 제1 초음파 빔이 상기 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하도록 작동되는 제어부를 포함하고, 상기 송수신부는 상기 제어부의 제어에 따라 상기 제1 초음파 빔을 송수신하여 수신신호들을 형성하고, 상기 제2 초음파 빔을 상기 컬러박스의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 제2 수신신호를 형성하도록 작동되고, 상기 저장부는 상기 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 더 저장하고, 상기 영상 처리부는 상기 저장부에 저장된 상기 제1 수신신호들 및 상기 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 저장부에 저장된 상기 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 더 작동된다.

- <7> 또한 본 발명에 따른, B-모드 영상을 형성하기 위한 제1 초음파 빔을 다수 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 다수 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 형성하고, C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 상기 B-모드 영상에 설정된 컬러박스의 스캔라인 각각을 따라 송수신하여 상기 컬러박스의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성하는 송수신부, 상기 제1 및 제2 수신신호들을 저장하는 저장부, 상기 제1 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들 각각에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하는 영상 처리부, 상기 B-모드 영상 및 상기 BC-모드 영상을 디스플레이하는 디스플레이부 및 제어부를 포함하는 초음파 시스템의 BC-모드(BC-mode) 영상 형성 방법은, a) 상기 제어부에서, B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제1 시간과 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 제2 시간을 산출하고, 상기 제1 시간과 상기 제2 시간의 시간 비율을 산출하는 단계; b) 상기 제어부에서, 상기 시간 비율을 사전 설정된 임계값과 비교하고, 그에 따른 비교 결과에 기초하여 상기 다수 스캔라인을 상기 시간 비율에 해당하는 M(M은 정수)개의 그룹으로 그룹화하고 상기 제1 초음파 빔이 상기 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하고, 상기 제1 초음파 빔이 상기 다수 스캔라인에서 상기 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하는 단계; c) 상기 송수신부에서, 상기 제어부의 제어에 따라 상기 제1 초음파 빔을 송수신하여 수신신호들을 형성하고 상기 제2 초음파 빔을 송수신하여 상기 제2 수신신호들을 형성하는 단계; d) 상기 저장부에서, 상기 수신신호들 및 상기 제2 수신신호들을 저장하는 단계; 및 e) 상기 영상 처리부에서 상기 저장부에 저장된 상기 제1 수신신호들 및 상기 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 상기 저장부에 저장된 상기 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 상기 B-모드 영상 및 상기 C-모드

영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

- <8> 본 발명에 의하면, B-모드 영상과 C-모드 영상이 조합된 BC 모드 영상의 프레임 레이트를 개선시킬 수 있어, 빠르게 움직이는 대상체의 초음파 영상을 보다 명확하게 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <9> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "BC-모드 영상"은 B-모드 영상(B-mode image)과 컬러 플로우 영상(color flow image)(즉, C-모드 영상(C-mode image))을 조합시킨 영상을 의미한다.
- <10> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1에 도시하지 않았지만, 초음파 시스템(100)은 사용자의 입력정보, 예를 들어 B-모드 영상에 컬러박스를 설정하기 위한 설정정보, 즉 컬러박스의 위치 및 크기정보를 입력받기 위한 입력부를 더 포함할 수 있다.
- <11> 제어부(110)는 B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 시간과 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 시간에 기초하여 BC-모드 영상의 형성을 제어한다. 이와 더불어, 제어부(110)는 송수신부(120), 저장부(130), 영상 처리부(140) 및 디스플레이부(150)의 동작을 제어한다.
- <12> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제어부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 시간 산출부(111)는 B-모드 영상을 형성하는데 소요되는 시간(이하, 제1 시간이라 함)과 C-모드 영상을 형성하는데 소요되는 시간(이하, 제2 시간이라 함)을 산출한다. 본 실시예에서 제1 시간(T_B) 및 제2 시간(T_C)은 다음의 수학적 식 1을 통해 산출된다.

수학적 식 1

- <13> $T_B = N_B / PRF_B$
- <14> $T_C = N_C * PS / PRF_C$
- <15> 수학적 식 1의 N_B 는 B-모드 영상을 형성하기 위한 스캔라인의 수, PRF_B 는 B-모드 영상을 형성하는데 사용되는 펄스 반복 주파수(PRF) 값, N_C 는 C-모드 영상을 형성하기 위한 스캔라인의 수, PS 는 C-모드 영상을 형성하기 위해 1개의 스캔라인을 따라 초음파 빔을 송수신하는 횟수를 나타내는 패킷 크기(Packet Size), PRF_C 는 C-모드 영상을 형성하는데 사용되는 펄스 반복 주파수 값을 의미한다.
- <16> 비율 산출부(112)는 제1 시간(T_B)과 제2 시간(T_C)의 비율을 산출한다. 본 실시예에서 시간 비율은 제1 시간(T_B)을 제2 시간(T_C)으로 나눈 값이다. 일례로서, 제1 시간이 $T_B = 8ms$ 이고 제2 시간이 $T_C = 2ms$ 인 경우, 시간 비율은 $8ms/2ms=4$ 가 된다.
- <17> 판단부(113)는 시간 비율과 사전 설정된 임계값(일례로서, 임계값은 1)을 비교하여, 시간 비율이 임계값을 초과하는지의 여부를 판단한다. 판단부(113)는 시간 비율이 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 시간 비율을 포함하는 제1 판단 결과 정보를 출력한다. 한편, 판단부(113)는 시간 비율이 임계값 이하인 것으로 판단되면, 그에 따른 제2 판단 결과 정보를 출력한다.
- <18> 스캔라인 그룹 설정부(114)는 판단부(113)로부터 제1 판단 결과 정보가 입력되면, 제1 판단 결과 정보에 포함된 시간 비율에 기초하여 다수 스캔라인을 시간 비율에 해당하는 M개의 스캔라인 그룹으로 그룹화하고 그에 따른 스캔라인 그룹 설정 정보를 형성한다. 일례로서, 스캔라인 그룹 설정부(114)는 제1 판단 결과 정보에 포함된 시간 비율 "4"에 기초하여 도 3에 도시된 바와 같은 스캔라인(S_1 내지 S_{64})을 다음과 같이 시간 비율 "4"에 해당하는 4개의 스캔라인 그룹으로 그룹화하고, 그에 따른 스캔라인 그룹 설정 정보를 형성한다.
- <19> 제1 스캔라인 그룹(SG_1) = $\{S_1, S_5, S_9, S_{13}, S_{17}, \dots, S_{53}, S_{57}, S_{61}\}$
- <20> 제2 스캔라인 그룹(SG_2) = $\{S_2, S_6, S_{10}, S_{14}, S_{18}, \dots, S_{54}, S_{58}, S_{62}\}$
- <21> 제3 스캔라인 그룹(SG_3) = $\{S_3, S_7, S_{11}, S_{15}, S_{19}, \dots, S_{55}, S_{59}, S_{63}\}$

<22> 제4 스캔라인 그룹(SG_4) = $\{S_4, S_8, S_{12}, S_{16}, S_{20}, \dots, S_{56}, S_{60}, S_{64}\}$

<23> 제어신호 형성부(115)는 초음파 빔의 송수신을 제어하기 위한 제어신호를 형성한다. 보다 상세하게, 제어신호 형성부(115)는 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔이 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제1 제어신호와 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔이 B-모드 영상(210, 도 3 참조)에 설정된 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성한다. 이와 더불어, 제어신호 형성부(115)는 스캔라인 그룹 설정부(114)로부터 스캔라인 그룹 설정정보가 입력되면, 스캔라인 그룹 설정 정보에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔이 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제3 제어신호를 형성한다. 한편, 제어신호 형성부(115)는 판단부(113)로부터 제2 판단 결과 정보가 입력되면, 제2 판단 결과 정보에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔이 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 중에서 컬러박스(220)에 속하지 않는 스캔라인(S_1 내지 S_9, S_{57} 내지 S_{64}) 각각을 따라 송수신되는 것을 제어하기 위한 제4 제어신호를 형성한다.

<24> 송수신부(120)는 제어부(110)로부터의 제어신호에 기초하여 초음파 빔을 스캔라인을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 수신신호를 형성한다. 본 실시예에서, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제1 제어신호가 입력되면, 제1 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여, 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제1 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제1 수신신호는 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수의 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제2 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제2 수신신호는 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수의 샘플링 점의 위치 정보 및 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터를 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제3 제어신호가 입력되면, 제3 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인을 따라 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인 그룹 각각의 스캔라인에 해당하는 수신신호를 형성한다. 또한, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 보다 상세하게, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제3 제어신호가 입력되면, 제3 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 제1 스캔라인 그룹(SG_1)의 스캔라인($S_1, S_5, S_9, S_{13}, S_{17}, \dots, S_{53}, S_{57}, S_{61}$) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 제1 스캔라인 그룹(SG_1)의 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제1 스캔라인 그룹 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제1 스캔라인 그룹 수신신호는 제1 스캔라인 그룹(SG_1)의 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 각 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제3 제어신호가 입력되면, 제3 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 제2 스캔라인 그룹(SG_2)의 스캔라인($S_2, S_6, S_{10}, S_{14}, S_{18}, \dots, S_{54}, S_{58}, S_{62}$) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 제2 스캔라인 그룹(SG_2)의 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제2 스캔라인 그룹 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제2 스캔라인 그룹 수신신호는 제2 스캔라인 그룹(SG_2)의 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 각 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상

체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제3 제어신호가 입력되면, 제3 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 제3 스캔라인 그룹(SG_3)의 스캔라인($S_3, S_7, S_{11}, S_{15}, S_{19}, \dots, S_{55}, S_{59}, S_{63}$) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 제3 스캔라인 그룹(SG_3)의 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제3 스캔라인 그룹 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제3 스캔라인 그룹 수신신호는 제3 스캔라인 그룹(SG_2)의 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 각 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제3 제어신호가 입력되면, 제3 제어신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 제4 스캔라인 그룹(SG_4)의 스캔라인($S_4, S_8, S_{12}, S_{16}, S_{20}, \dots, S_{56}, S_{60}, S_{64}$) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 제4 스캔라인 그룹(SG_4)의 스캔라인 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제4 스캔라인 그룹 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제4 스캔라인 그룹 수신신호는 제4 스캔라인 그룹(SG_4)의 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 각 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 초음파 빔의 송수신을 종료하는 요청이 있을 때까지 전술한 절차를 반복 수행한다. 한편, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제4 제어신호가 입력되면, 제4 제어신호에 기초하여 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 중에서 컬러박스(220)에 속하지 않는 스캔라인(S_1 내지 S_9, S_{57} 내지 S_{64}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_1 내지 S_9, S_{57} 내지 S_{64}) 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제3 수신신호라 함)를 형성한다. 여기서, 제3 수신신호는 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치 정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수의 샘플링 점의 위치 정보, 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터 등을 포함한다. 또한, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 제어신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하기 위한 초음파 빔을 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 빔을 수신하여 스캔라인(S_{10} 내지 S_{56}) 각각에 해당하는 제2 수신신호를 형성한다. 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 초음파 빔의 송수신을 종료하는 요청이 있을 때까지 전술한 절차를 반복 수행한다.

<25> 저장부(130)는 송수신부(120)에서 출력되는 제1 수신신호들, 제2 수신신호들, 제1 내지 제4 스캔라인 그룹 수신신호들, 제3 수신신호들을 순차적으로 저장한다.

<26> 영상 처리부(140)는 저장부(130)에 저장된 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 본 실시예에서, 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제1 수신신호들을 추출하고, 추출된 제1 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에 저장된 스캔라인 그룹 수신신호들 및 제1 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성하고, 제2 수신신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하며, 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 보다 상세하게, 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제1 스캔라인 그룹 수신신호들과 제1 스캔라인 그룹(SG_1)에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 추출하고, 추출된 제1 수신신호들과 제1 스캔라인 그룹 수신신호들에 기초하여 도 4에 도시된 바와 같이 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 스캔라인 그룹 수신신호들과 제2 스캔라인 그룹(SG_2)에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 추출하고, 추출된 제1 수신신호들과 제2 스캔라인 그룹 수신신호들에 기초

하여 도 5에 도시된 바와 같이 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제3 스캔라인 그룹 수신신호들과 제3 스캔라인 그룹(SG₃)에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 추출하고, 추출된 제1 수신신호들과 제3 스캔라인 그룹 수신신호들에 기초하여 도 6에 도시된 바와 같이 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제4 스캔라인 그룹 수신신호들과 제4 스캔라인 그룹(SG₄)에 속하지 않는 스캔라인 각각에 해당하는 제1 수신신호를 추출하고, 추출된 제1 수신신호들과 제4 스캔라인 그룹 수신신호들에 기초하여 도 7에 도시된 바와 같이 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 제어부(110)로부터 BC-모드 영상의 형성을 종료하는 요청이 있을 때까지 전술한 절차를 반복 수행한다. 한편, 영상 처리부(140)는 저장부(130)에서 제3 수신신호들 및 제2 수신신호들을 추출하고, 추출된 제3 수신신호들 및 제2 수신신호들에 기초하여 도 8에 도시된 바와 같이 B-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 추출된 제2 수신신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(140)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다.

<27> 디스플레이부(150)는 영상 처리부(140)에 의해 형성된 B-모드 영상 및 BC-모드 영상을 디스플레이한다.

<28> 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.

도면의 간단한 설명

<29> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

<30> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 제어부의 구성을 보이는 블록도.

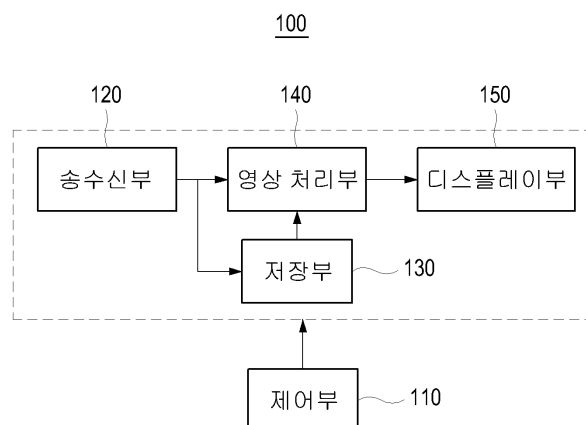
<31> 도 3은 B-모드 영상, 다수의 스캔라인 및 컬러박스를 보이는 예시도.

<32> 도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 각 스캔라인 그룹의 스캔라인, 해당 스캔라인 그룹에 속하지 않는 스캔라인 및 B-모드 영상을 보이는 예시도.

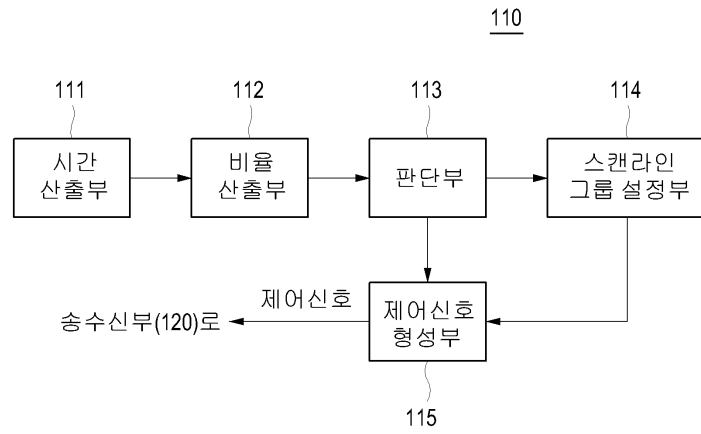
<33> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 컬러박스에 속하지 않는 스캔라인, 컬러박스에 속하는 스캔라인 및 B-모드 영상을 보이는 예시도.

도면

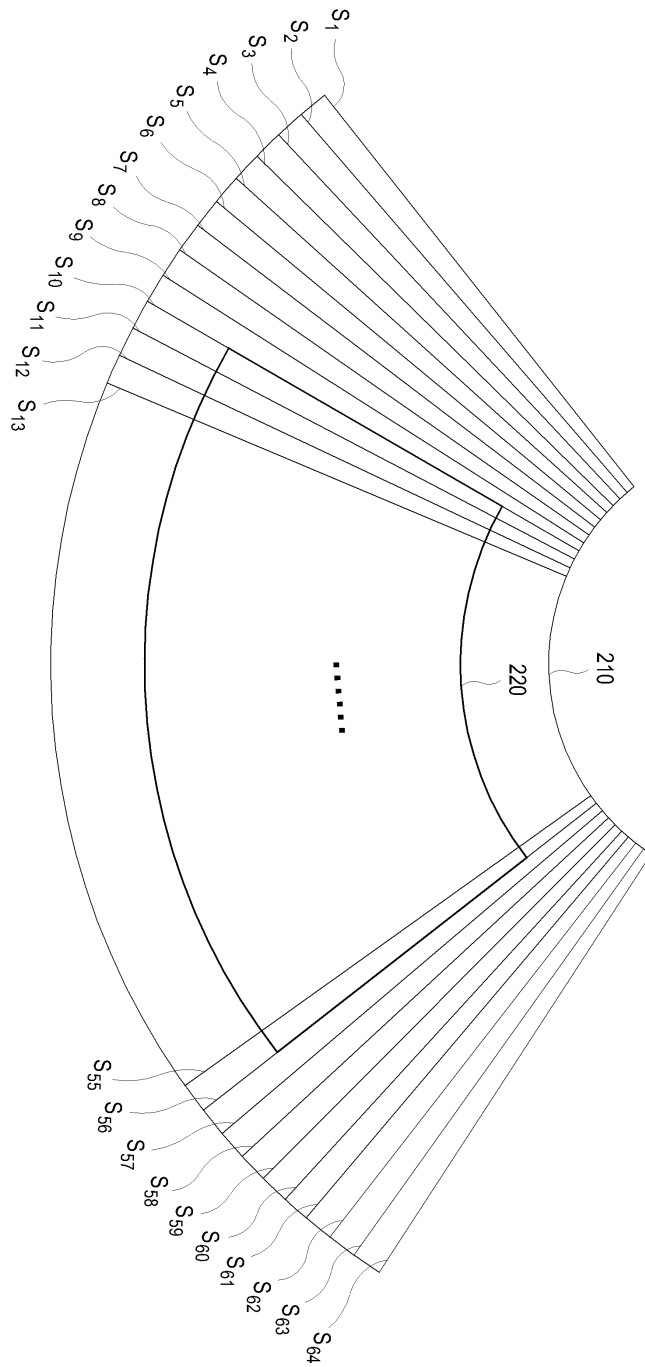
도면1



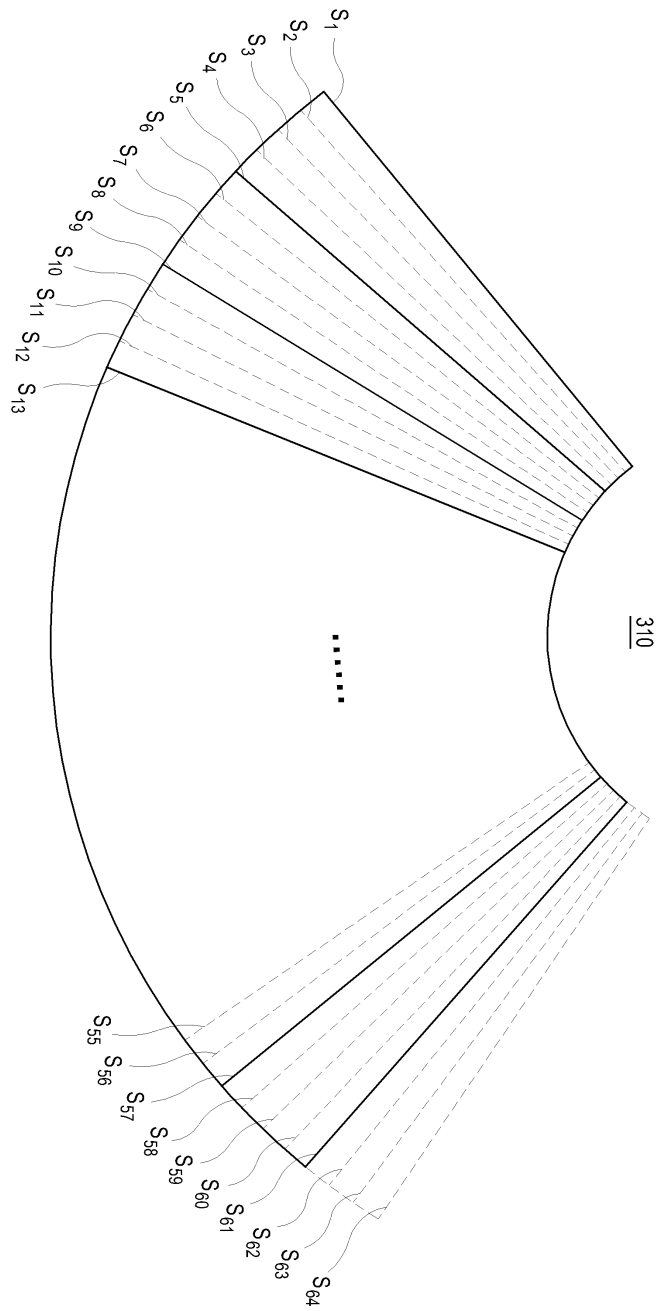
도면2



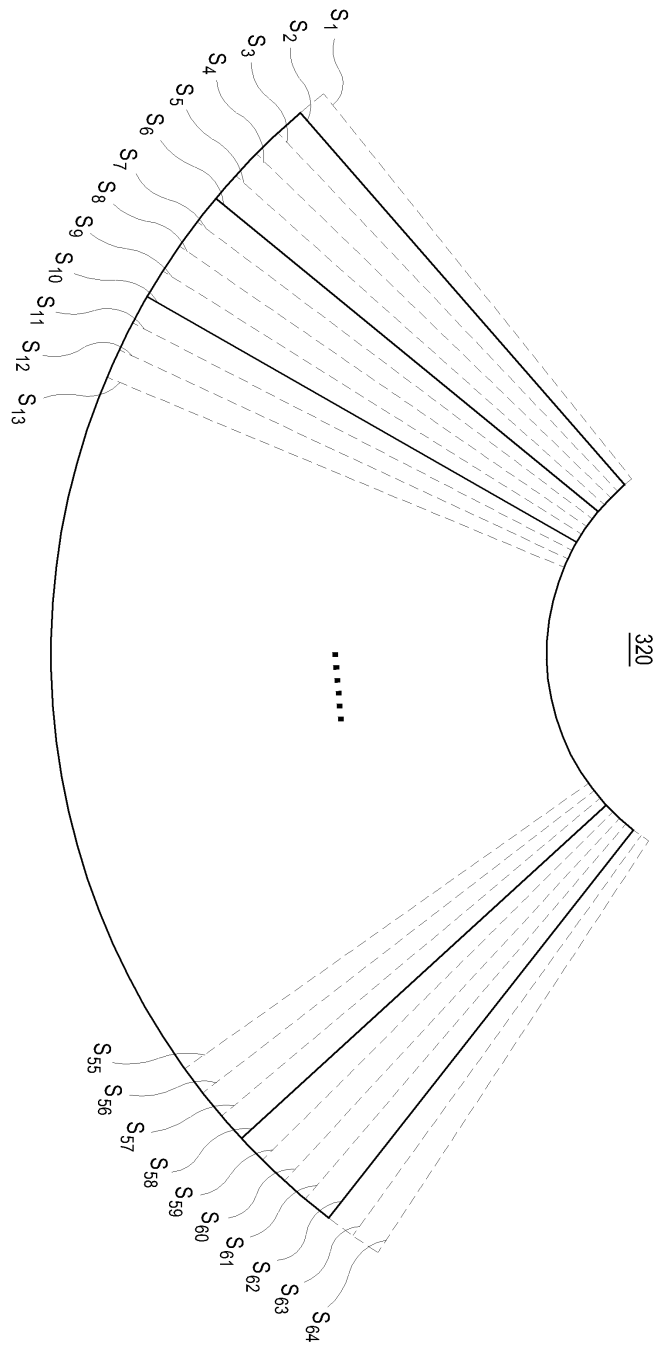
도면3



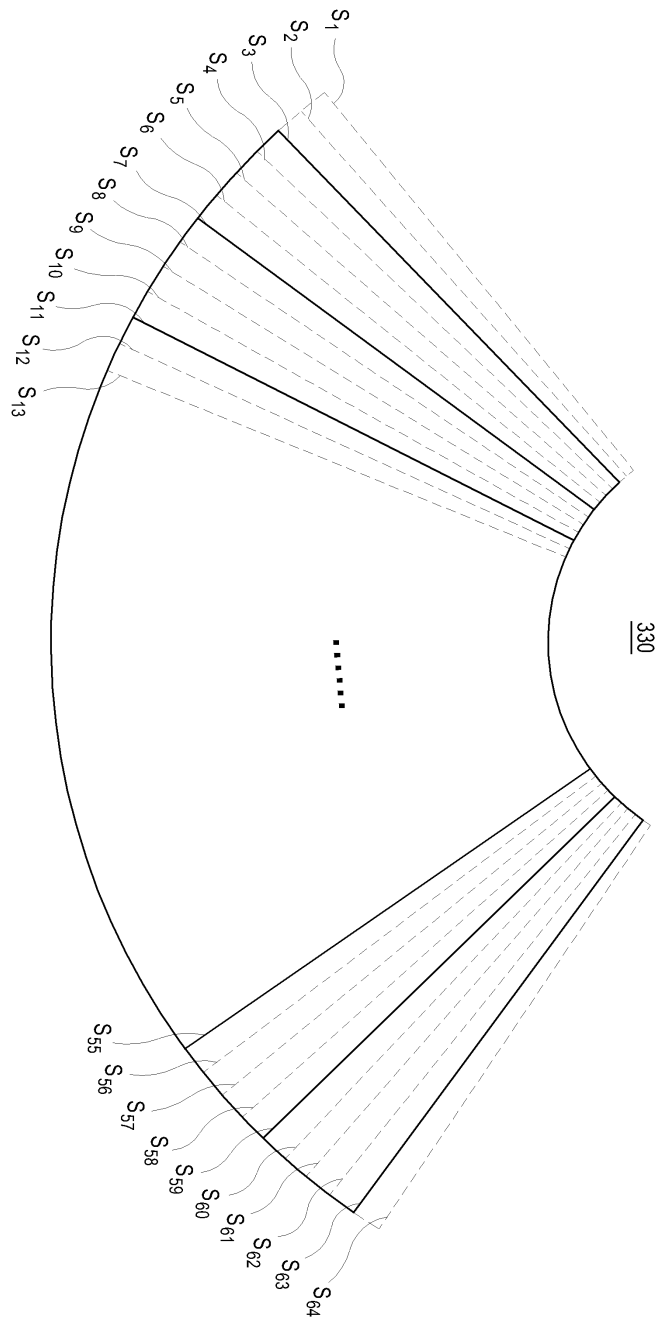
도면4



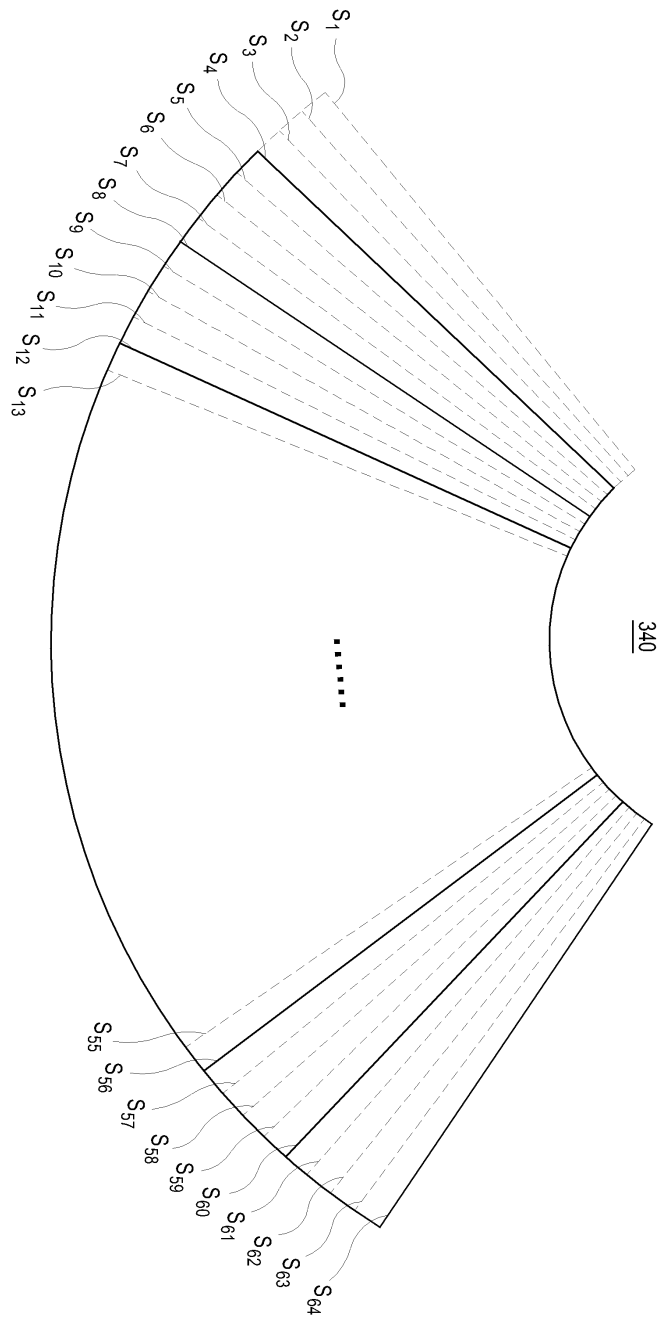
도면5



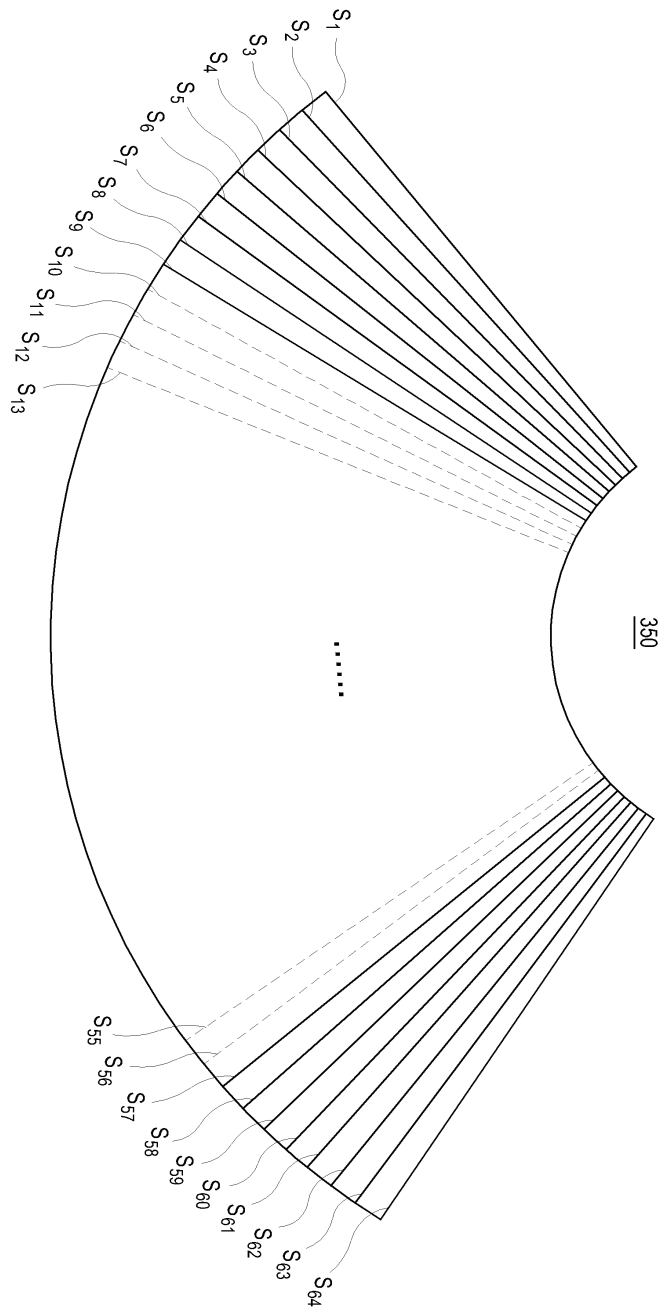
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	超声系统和形成BC模式图像的方法		
公开(公告)号	KR1020090049877A	公开(公告)日	2009-05-19
申请号	KR1020070116212	申请日	2007-11-14
[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	AHN CHI YOUNG 안치영 LEE WOO YOUL 이우열		
发明人	안치영 이우열		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S15/8988 G01S7/52063 G01S7/52085 G01S7/52025 A61B8/08		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR101055500B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于改善BC模式视频的帧速率的超声系统和方法。该系统和方法是B模式视频和BC模式视频C模式视频被组装C模式视频是基于存储在其存储的存储器中的第二接收信号以及需要形成的时间尺度而形成的。将C模式视频作为第二次，并将形成B模式视频所需的第一周期与可预定阈值进行比较，并且第一超声波束根据多个中的比较结果进行控制。沿扫描线扫描不属于要发送和接收的颜色框的扫描线，并将其分组到M组（M是固定数字），并在下面的多个扫描线第一超声波束控制沿着扫描线组的时间尺度，每个扫描线被发送和接收，第一超声波束被发送并根据超声波束的传输控制接收并形成接收信号和第二超声波束发送和接收信号并且形成第二接收信号并且时间标度存储在存储器中并且基于第一接收信号形成B模式视频，并且存储在存储器中的接收信号在存储时形成用于B-的第一超声波束。模式视频被发送并沿多条扫描线接收，并且形成分别与多条扫描线一起出现的第一接收信号。超声波，B模式，C模式，BC模式，扫描线。

