



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0058447
(43) 공개일자 2009년06월09일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0112303

(22) 출원일자 2008년11월12일

심사청구일자 2008년12월01일

(30) 우선권주장

1020070125072 2007년12월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

안치영

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

김종식

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서엔메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

윤지홍, 장수길, 백만기

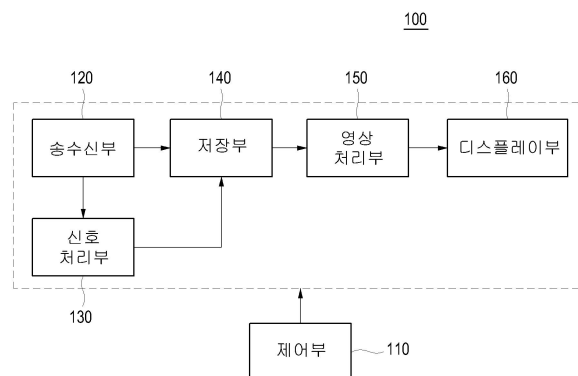
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) B C-모드 영상을 형성하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

B-모드 영상과 C-모드 영상을 동시에 제공하는 BC-모드 영상의 프레임 레이트를 개선하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 이 시스템 및 방법은 제어부가 B-모드 스캔을 제어하기 위한 제1 제어신호와 C-모드 스캔을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하여 출력하고, 송수신부는 상기 제1 제어신호에 응답하여 대상체에 설정된 다수의 송신 스캔라인들을 따라 순차적으로 제1 초음파 빔을 송수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 상기 대상체의 소정 영역에 송수신하여 다중 수신 빔들을 포함하는 제2 수신신호를 형성한다. 영상처리부는 상기 제1 및 제2 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

B-모드 스캔을 제어하기 위한 제1 제어신호와 C-모드 스캔을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하여 출력하도록 동작하는 제어부;

상기 제1 제어신호에 응답하여 대상체에 설정된 다수의 송신 스캔라인들을 따라 순차적으로 제1 초음파 빔을 송수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 상기 대상체의 소정 영역에 송수신하여 다중 수신 빔들을 포함하는 제2 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 및

상기 제1 및 제2 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 동작하는 영상 처리부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제어부는 사전 설정된 패킷 넘버(Packet number)에 기초하여 상기 다중 수신빔들의 개수를 제어하는, 초음파 시스템.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 패킷 넘버에 기초하여 상기 제2 초음파 빔을 송신할 송신 스캔라인들과 상기 제2 초음파 빔의 송신 각각에 대응하여 다중 수신 빔을 형성할 수신 스캔라인들의 그룹을 설정하도록 동작하며, 상기 각각의 스캔라인 그룹에 포함된 수신 스캔라인들은 상기 제2 초음파 송신빔의 송신시 상기 제2 초음파 송신빔의 프로파일 내에 위치하도록 설정하는 스캔라인 그룹 설정부; 및

상기 제1 제어신호와 상기 수신 스캔라인 그룹에 기초하여 상기 제2 제어신호를 형성하도록 동작하는 제어신호 형성부

를 포함하는, 초음파 시스템

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 B-모드 영상 상에 컬러박스를 설정하기 위한 컬러박스 설정정보를 입력받도록 동작하는 사용자 입력부를 더 포함하고, 상기 소정 영역은 컬러박스인, 초음파 시스템.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 수신 스캔라인 그룹에 포함되는 수신 스캔라인들은 상기 송신 스캔라인 각각을 중심으로 상기 패킷 넘버를 기초로 좌우로 동일한 개수로 설정되는, 초음파 시스템.

청구항 6

제2 항에 있어서,

상기 제2 초음파 빔은 제한 회절 빔(limited refraction beam)이며, 상기 제2 초음파 빔은 상기 패킷 넘버만큼 반복 송신되는, 초음파 시스템.

청구항 7

a) B-모드 스캔을 제어하기 위한 제1 제어신호를 형성하여 출력하는 단계;

b) 상기 제1 제어신호에 응답하여 대상체에 설정된 다수의 송신 스캔라인들을 따라 순차적으로 제1 초음파 빔을

송수신하여 형성된 제1 수신신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하는 단계;

c) C-모드 스캔을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하여 출력하는 단계;

d) 상기 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 상기 대상체의 소정 영역에 송수신하여 다중 수신 빔들을 포함하는 제2 수신신호를 형성하는 단계;

e) 상기 제2 수신신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하는 단계; 및

f) 상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하는 단계를 포함하는 BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 다중 수신빔들의 개수는 사전 설정된 패킷 넘버(Packet number)에 기초하여 설정되는, BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 패킷 넘버에 기초하여 상기 제2 초음파 빔을 송신할 송신 스캔라인들과 상기 제2 초음파 빔의 송신 각각에 대응하여 상기 다중 수신 빔을 형성할 수신 스캔라인들의 그룹을 설정하는 단계를 더 포함하고, 상기 각각의 스캔라인 그룹에 포함된 수신 스캔라인들은 상기 제2 초음파 송신빔의 송신시 상기 제2 초음파 송신빔의 프로파일 내에 위치하도록 설정하는, BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 10

제9 항에 있어서,

상기 B-모드 영상 상에 컬러박스를 설정하기 위한 컬러박스 설정정보를 입력받는 단계를 더 포함하고, 상기 소정 영역은 상기 컬러박스인, BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 수신 스캔라인 그룹에 포함되는 수신 스캔라인들은 상기 송신 스캔라인 각각을 중심으로 상기 패킷 넘버를 기초로 좌우로 동일한 개수로 설정되는, BC-모드 영상 형성 방법.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 제2 초음파 빔은 제한 회절 빔(limited refraction beam)이며, 상기 제2 초음파 빔은 상기 패킷 넘버만큼 반복 송신되는, BC-모드 영상 형성 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

<1> 본 발명은 초음파 분야에 관한 것으로, 특히 B-모드 영상과 C-모드 영상이 조합된 BC-모드 영상(BC-mode image)을 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 초음

과 시스템은 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-모드는 그레이 스케일의 B-모드 영상과 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 컬러 플로우 영상(즉, C-모드 영상)을 동시에 제공하는 모드로서, 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 영상이 조합된 BC-모드 영상의 프레임 레이트를 개선시키는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- <6> 본 발명에 따른 초음파 시스템은, B-모드 스캔을 제어하기 위한 제1 제어신호와 C-모드 스캔을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하여 출력하도록 동작하는 제어부; 상기 제1 제어신호에 응답하여 대상체에 설정된 다수의 송신 스캔라인들을 따라 순차적으로 제1 초음파 빔을 송수신하여 제1 수신신호를 형성하고, 상기 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 상기 대상체의 소정 영역에 송수신하여 다중 수신 빔들을 포함하는 제2 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 및 상기 제1 및 제2 수신신호들에 기초하여 B-모드 영상 및 C-모드 영상을 형성하고, 상기 B-모드 영상과 상기 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성하도록 동작하는 영상 처리부를 포함한다.
- <7> 또한, 본 발명에 따른, 초음파 영상 시스템에서 BC-모드(BC-mode) 영상 형성방법은, a) B-모드 스캔을 제어하기 위한 제1 제어신호를 형성하여 출력하는 단계; b) 상기 제1 제어신호에 응답하여 대상체에 설정된 다수의 송신 스캔라인들을 따라 순차적으로 제1 초음파 빔을 송수신하여 형성된 제1 수신신호에 기초하여 B-모드 영상을 형성하는 단계; c) C-모드 스캔을 제어하기 위한 제2 제어신호를 형성하여 출력하는 단계; d) 상기 제2 제어신호에 응답하여 제2 초음파 빔을 상기 대상체의 소정 영역에 송수신하여 다중 수신 빔들을 포함하는 제2 수신신호를 형성하는 단계; e) 상기 제2 수신신호에 기초하여 C-모드 영상을 형성하는 단계; 및 f) 상기 B-모드 영상과 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 실시예들을 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "BC-모드(BC-mode)"는 B-모드 영상(B-mode image)과 컬러 플로우 영상(color flow image)(즉, C-모드 영상(C-mode image))을 동시에 제공하는 모드를 의미하고, "BC-모드 영상"은 BC-모드를 통해 형성되는 영상, 즉 B-모드 영상과 C-모드 영상이 조합된 영상을 의미한다.
- <10> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1에 도시하지 않았지만, 초음파 시스템(100)은 사용자로부터 명령(instruction)을 입력받기 위한 입력부를 더 포함할 수 있다. 본 실시예에서 사용자 명령은 초음파 시스템의 영상 모드를 선택하기 위한 선택명령을 포함할 수 있다. 사용자 명령은 B-모드 영상에 커리박스를 설정하기 위한 설정정보, 즉 커리박스의 위치 및 크기정보를 포함한다. 사용자 명령은 C-모드에서 패킷 넘버(packet number)를 설정하기 위한 설정명령을 더 포함할 수 있다. 여기서, 패킷 넘버는 C-모드 영상을 형성하기 위해 스캔라인마다 초음파 신호의 송수신을 반복하는 횟수를 의미하며, 앙상블 넘버(Ensemble number)라고도 한다. 이 패킷 넘버는 초음파 시스템(100)에 미리 설정되어 있거나 사용자의 설정명령

의 입력에 응답하여 수동 설정될 수 있다.

- <11> 송수신부(120)는 복수의 송신 펄스 신호를 생성하고, 송신 펄스 신호에 응답하여 생성된 초음파 송신 빔을 대상체로 송신한다. 송수신부(120) 대상체로부터 반사된 에코신호를 수신하고, 이를 전기적 수신신호로 변환한다. 또한, 송수신부(120)는 변환된 수신신호를 수신 집속하여 수신빔을 형성한다.
- <12> 제어부(110)는 송수신부(120)에서 송신 펄스 신호의 생성을 제어하여 B-모드 스캔을 위한 제1 초음파 송신빔이 송수신부(120)에서 대상체에 송신되도록 할 수 있다. 또한, 제어부(110)는 패킷 넘버 및 컬러박스 정보를 기초로 송수신부(120)에서 송신 펄스 신호의 생성을 제어하여 C-모드 스캔을 위한 제2 초음파 송신빔이 송수신부(120)에서 컬러박스 내의 스캔라인을 따라 송신 집속되도록 할 수 있다. 제어부(110)는 패킷 넘버에 따라서 제2 초음파 송신빔을 송신 집속할 스캔라인(이하, 송신 스캔라인이라고 함)을 설정한다. 제어부(110)는 송신 스캔라인들 각각에 제2 초음파 송신빔의 송신 집속하여 형성할 다중 수신 빔들에 대응하는 스캔라인(이하, 수신 스캔라인)들을 포함하는 스캔라인 그룹을 설정한다. 제어부(110)는 저장부(140), 영상 처리부(150) 및 디스플레이부(160)의 동작을 제어한다.
- <13> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제어부(110)의 구성을 보이는 블록도이다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 패킷 넘버에 기초하여, B-모드 영상에 설정된 컬러박스내의 스캔라인들 중에서 제2 초음파 송신빔을 송신 집속할 송신 스캔라인들을 설정한다. 또한, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 패킷 넘버 및 컬러 박스 정보에 기초하여, 제2 초음파 송신빔의 송신 집속에 응답하여 수신된 수신 신호들로부터 형성할 다중 수신빔에 대응하는 수신 스캔라인들을 포함하는 스캔라인 그룹을 설정한다. 본 발명의 실시예에 따라 스캔라인 그룹을 설정할 때, 각각의 스캔라인 그룹에 포함되는 수신 스캔라인들이 제2 초음파 송신빔의 프로파일 내에 위치하도록 하여 일정한 세기의 초음파 빔에 대응하는 수신 빔을 얻는 것이 바람직하다. 즉, 스캔라인 그룹에 포함되는 수신 스캔라인들의 개수가 많을 경우 스캔라인의 밀도를 높여서 해당 수신 스캔라인들이 제2 초음파 송신빔의 프로파일 내에 위치하도록 할 수 있다. 또한, 다중 수신 빔 형성시 사이드 로브에 의한 아티팩트(artifact)를 제거하기 위해서 제2 초음파 송신빔의 송신시 아포디제이션(apodization) 방법이 이용될 수 있다.
- <14> 본 실시예에서 스캔라인 그룹 설정부(112)는 도 3에 도시된 바와 같이 B-모드 영상(210)에 설정된 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57})에서 최외각 스캔라인(S_{10} , S_{57})중 어느 하나를 기준으로 패킷 넘버 M (M 은 2 이상의 정수)에 기초하여 제2 초음파 송신빔을 송신 집속할 송신 스캔라인들과 송신 스캔라인들 각각에 제2 초음파 송신빔의 송신 집속에 응답하여 수신된 수신신호로부터 형성할 다중 수신빔들에 대응하는 M 개의 수신 스캔라인들을 각각 포함하는 N 개의 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 패킷 넘버만큼의 송신 스캔라인들과 제2 초음파 송신빔을 송신집속하지 않는 $M-1$ 개의 무송신 스캔라인들이 반복되도록 설정할 수 있다. 또한, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 송신 스캔라인들 각각에 대응하여 $2M-1$ 개의 수신 스캔라인들을 포함하는 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 일례로서, 패킷 넘버가 2인 경우, 도 4에 도시된 바와 같이, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57})에서 최외각 스캔라인(S_{10})으로부터 스캔라인(S_{10})에 대한 송신 집속(T_{X1})에 대응하여 3개의 수신 스캔라인(S_9 , S_{10} , S_{11})을 포함하는 제1 수신 스캔라인 그룹을 설정하고, 스캔라인(S_{11})에 대한 송신집속(T_{X2})에 대응하여 3개의 수신 스캔라인(S_{10} , S_{11} , S_{12})을 포함하는 제2 수신 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 계속해서, 스캔라인(S_{12})을 무송신 스캔라인으로 설정하고, 스캔라인(S_{13})에 대한 송신 집속(T_{X3})에 대응하여 3개의 수신 스캔라인(S_{12} , S_{13} , S_{14})을 포함하는 제3 송수신 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 제2 초음파 송신빔을 송신 집속할 송신 스캔라인들과 송신 스캔라인들 각각에 대응하는 복수의 수신 스캔라인들 포함하는 다수의 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 다른 예로서, 패킷 넘버가 3인 경우, 도 5에 도시된 바와 같이, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57})에서 최외각 스캔라인(S_{10})으로부터, 스캔라인(S_{10})에 대한 송신집속(T_{X1})에 대응하여 5개의 수신 스캔라인(S_8 , S_9 , S_{10} , S_{11} , S_{12})을 포함하는 제1 스캔라인 그룹을 설정하고, 스캔라인(S_{11})에 대한 송신집속(T_{X2})에 대응하여 5개의 수신 스캔라인(S_9 , S_{10} , S_{11} , S_{12} , S_{13})을 포함하는 제2 스캔라인 그룹을 설정하며, 스캔라인(S_{12})에 대한 송신집속(T_{X3})에 대응하여 5개의 수신 스캔라인(S_{10} , S_{11} , S_{12} , S_{13} , S_{14} , S_{15})을 포함하는 제3 수신 스캔라인 그룹을 설정한다. 계속해서, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 스캔라인(S_{13} , S_{14})을 무송신 스캔라인으로 설정하고, 스캔라인(S_{15})에 대한 송신 집속(T_{X4})에 대응하여 5개의 수신 스캔라인(S_{13} , S_{14} , S_{15} , S_{16} , S_{17})을 포함하는 제4 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 전술

한 바와 같은 절차를 통해 다수의 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다.

- <15> 제어신호 형성부(114)는 제1 제어신호를 형성하고, 이를 송수신부(120)로 전송하여 제1 초음파 송신빔이 다수 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 각각을 따라 송신되도록 송신 펄스 신호의 생성을 제어할 수 있다. 또한, 제어신호 형성부(114)는 설정된 송신 스캔라인들에 기초하여 제2 제어신호를 형성하고, 이를 송수신부(120)로 전송하여 제2 초음파 송신빔이 설정된 송신 스캔라인을 따라 송신 집속되도록 제어할 수 있다. 제어 신호 형성부(114)는 송신 스캔라인들 및 송신 스캔라인들 각각에 대응하는 수신 스캔라인들에 관한 정보를 포함하는 제 3 제어신호를 생성하여 신호 처리부(130)로 전송할 수 있다.
- <16> 다시 도 1을 참조하면, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제1 제어신호가 입력되면, 제1 초음파 송신빔을 다수 스캔라인(S_1 내지 S_{64}) 각각을 따라 송신 집속하고, 이에 응답하여 다수 스캔라인(S_1 내지 S_{64})들 각각에 해당하는 수신신호(이하, 제1 수신신호라 함)를 형성한다. 본 실시예에서 제1 수신신호는 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보 및 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터를 포함한다. 또한, 송수신부(120)는 제어부(110)로부터 제2 제어신호가 입력되면, 제2 초음파 송신빔을 설정된 송신 스캔라인 각각을 따라 순차적으로 1회씩 송신 집속을 수행하고, 이에 응답하여 수신신호(이하, 제2 수신신호라 함)를 형성한다. 본 실시예에서 제2 수신신호는 스캔라인과 연관된 정보, 예를 들어 스캔라인의 위치정보, 스캔라인 상에 존재하는 다수 샘플링 점의 위치 정보 및 각 샘플링 점에서 얻어지는 데이터를 포함한다.
- <17> 신호 처리부(130)는 제1 수신신호를 신호처리하여 제1 초음파 영상 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(130)는 제어부(110)로부터 입력된 제3 제어신호에 기초하여, 제2 수신 신호들로부터 송신 스캔라인들 각각에 대응하는 수신 스캔라인들로부터 반사된 수신신호들을 추출하고, 추출된 수신신호들을 신호 처리하여 해당 수신 스캔라인에 대응하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 일례로서, 신호 처리부(130)는 도 4에 도시된 바와 같이, 송신 스캔라인(S_{10})을 따라 제2 초음파 송신빔(TX_1)을 송신 집속하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 제1 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_9, S_{10}, S_{11})에 해당하는 수신신호($RX_{1,1}, RX_{1,2}, RX_{1,3}$)를 신호 처리하여 수신 스캔라인(S_9, S_{10}, S_{11})에 대응하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(130)는 송신 스캔라인(S_{11})을 따라 제2 초음파 송신빔(TX_2)을 따라 송신 집속을 수행하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 송신 스캔라인(S_{11})에 대응하는 제2 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_{10}, S_{11}, S_{12})로부터 반사된 에코신호에 응답하여 형성된 수신신호($RX_{2,1}, RX_{2,2}, RX_{2,3}$)를 신호 처리하여 수신 스캔라인(S_{10}, S_{11}, S_{12})에 해당하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 신호 처리부(130)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인 각각에 해당하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 다른 예로서, 신호 처리부(130)는 도 5에 도시된 바와 같이, 송신 스캔라인(S_{10})을 따라 제2 초음파 송신빔을 송신 집속(TX_1)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 송신 스캔라인(S_{10})에 대응하는 제1 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인($S_8, S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}$)에 해당하는 수신신호($RX_{1,1}, RX_{1,2}, RX_{1,3}, RX_{1,4}, RX_{1,5}$)를 신호 처리하여 수신 스캔라인($S_8, S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}$)에 대응하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(130)는 송신 스캔라인(S_{11})을 따라 제2 초음파 송신빔을 송신집속(TX_2)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 송신 스캔라인(S_{11})에 대응하는 제2 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인($S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}$)에 해당하는 수신신호($RX_{2,1}, RX_{2,2}, RX_{2,3}, RX_{2,4}, RX_{2,5}$)를 신호 처리하여 수신 스캔라인($S_9, S_{10}, S_{11}, S_{12}, S_{13}$)에 대응하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 신호 처리부(130)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인들 각각에 해당하는 제2 초음파 영상신호들을 형성한다.
- <18> 저장부(140)는 제1 초음파 영상 신호들 및 제2 초음파 영상 신호들을 저장한다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 제1 초음파 영상 신호들을 추출하고, 추출된 제1 초음파 영상 신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성한다. 이와 더불어, 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 컬러박스(220)에 속하는 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57}) 각각에 해당하는 제2 초음파 영상 신호들을 추출하고, 추출된 제2 초음파 영상 신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(150)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 디스플레이부(160)는 B-모드 영상 및 BC-모드 영상을 디스플레이한다.
- <19> 본 발명의 다른 실시예에서는 컬러박스내의 모든 스캔라인을 송신 스캔라인으로 설정하고, 패킷 넘버에 기초하여 송신 스캔라인들 각각에 대응하는 수신 스캔라인들의 설정을 제어하여 BC-모드 영상을 디스플레이할 수

있다.

<20> 본 발명의 다른 실시예에 따른 제어부(110)의 이 경우, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 도 3에 도시된 바와 같이 B-모드 영상(210)에 설정된 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57}) 각각의 송신 집속($Tx_1, Tx_2, Tx_3, \dots$)에 대응하는 수신 스캔라인들을 포함하는 스캔라인 그룹을 설정한다. 일례로서, 스캔라인 그룹 설정부(112)는 도 6에 도시된 바와 같이 패킷 넘버($N=2$)에 기초하여 컬러박스(220)내에서 송신 스캔라인(S_{10})에 대응하여 2개의 수신 스캔라인(S_9, S_{10})을 포함하는 제1 스캔라인 그룹을 설정하고, 송신 스캔라인(S_{11})에 대응하여 2개의 수신 스캔라인(S_{10}, S_{12})을 포함하는 제2 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 다수의 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다. 다른 예로서, 도 7에 도시된 바와 같이 패킷 넘버($N=3$)에 기초하여 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10})에 대응하는 3개의 수신 스캔라인(S_9, S_{10}, S_{11})을 포함하는 제1 스캔라인 그룹을 설정하고, 스캔라인(S_{11})에 해당하는 3개의 수신 스캔라인(S_{10}, S_{11}, S_{12})을 포함하는 제2 스캔라인 그룹을 설정한다. 스캔라인 그룹 설정부(112)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 다수의 스캔라인 그룹을 설정할 수 있다.

<21> 본 발명의 다른 실시예에 따른 일례로서, 신호 처리부(130)는 도 6에 도시된 바와 같이, 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10})을 따라 제2 초음파 빔을 송신집속(Tx_1)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 송신 스캔라인(S_{10})에 대응하는 제1 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_9, S_{10})에 해당하는 수신신호($Rx_{1,1}, Rx_{1,2}$)를 신호 처리하여 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(130)는 스캔라인(S_{11})을 따라 제2 초음파 빔을 송신집속(Tx_2)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에 기초하여 송신 스캔라인(S_{11})에 대응하는 제2 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_{10}, S_{11}) 각각에 해당하는 수신신호($Rx_{2,1}, Rx_{2,2}$)를 신호처리하여 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 신호 처리부(130)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 다수스캔라인 그룹의 스캔라인 각각에 해당하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 다른 예로서, 신호 처리부(130)는 도 7에 도시된 바와 같이, 컬러박스(220)내의 스캔라인(S_{10})을 따라 제2 초음파 송신빔을 송신 집속(Tx_1)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 제1 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_9, S_{10}, S_{11}) 각각에 해당하는 수신신호($Rx_{1,1}, Rx_{1,2}, Rx_{1,3}$)를 신호처리하여 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(130)는 스캔라인(S_{11})을 따라 제2 초음파 송신빔을 송신 집속(Tx_2)하고, 이에 응답하여 얻은 제2 수신신호에서 제2 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인(S_{10}, S_{11}, S_{12}) 각각에 해당하는 수신신호($Rx_{2,1}, Rx_{2,2}, Rx_{2,3}$)를 신호처리하여 제2 초음파 영상 신호를 형성한다. 신호 처리부(130)는 전술한 바와 같은 절차를 통해 다수 스캔라인 그룹의 수신 스캔라인 각각에 해당하는 제2 초음파 영상 신호를 형성한다.

<22> 전술한 바와 같이, 저장부(140)는 제1 초음파 영상 신호 및 제2 초음파 영상신호를 저장한다. 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 제1 초음파 영상 신호들을 추출하고, 추출된 제2초음파 영상 신호들에 기초하여 B-모드 영상을 형성한다. 이와 더불어, 영상 처리부(150)는 저장부(140)에서 컬러박스(220)에 속하는 스캔라인(S_{10} 내지 S_{57}) 각각에 해당하는 제2 초음파 영상신호들을 추출하고, 추출된 제2 초음파 영상신호들에 기초하여 C-모드 영상을 형성한다. 영상 처리부(150)는 형성된 B-모드 영상과 C-모드 영상을 조합하여 BC-모드 영상을 형성한다. 디스플레이부(160)는 B-모드 영상 및 BC-모드 영상을 디스플레이한다.

<23> 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 제어부(110)는 C-모드 영상을 얻기 위해서 송수신부(120)에서 평면파(plane wave)인 제한 회절 빔(limited diffraction beam)이 송신되도록 송신 펄스 신호의 생성을 제어할 수 있다. 제어부(110)는 패킷 넘버에 기초하여 제2 제어신호를 생성하고, 이를 송수신부(120)로 전송한다. 송수신부(120)는 도 8에 도시된 바와 같이, 제2 제어신호에 응답하여 패킷 넘버(예를 들어, 3)만큼 제한 회절 빔을 대상체에 일정 시간 간격으로 송신(Tx_1, Tx_2, Tx_3)한다. 송수신부(120)는 제한 회절 빔의 송신 각각에 응답하여 반사된 에코 신호에 기초하여 제2 수신신호를 형성한다. 신호 처리부(130)는 제어부(110)의 제어 하에 제한 회절 빔의 송신들 각각에 대해서 얻어진 제2 수신신호에서 스캔라인들(S_1-S_{64}) 중에서 컬러박스(220) 내의 스캔라인들($S_{10}-S_{56}$)로부터 반사된 에코신호 신호에 대응하는 수신신호들($Rx_{1,1}, Rx_{1,2}, \dots, Rx_{2,1}, Rx_{2,2}, \dots, Rx_{3,1}, Rx_{3,2}, \dots$)을 신호 처리하여 제2 초음파 영상 신호들을 형성한다. 이렇게 형성된 제2 초음파 영상 신호들은 저장부(140)에 저장된다.

<24> 영상 처리부(150)는 저장부(140)에 저장된 제1 초음파 영상 신호 및 제2 초음파 영상 신호를 이용하여 BC-모드

초음파 영상을 형성한다. 이렇게 형성된 BC-모드 초음파 영상은 디스플레이부(160)를 통하여 디스플레이된다.

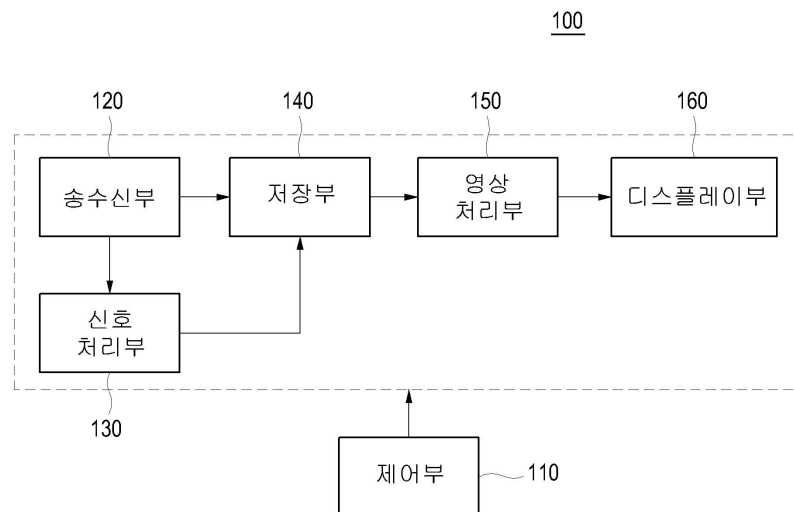
<25> 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변형 및 변경이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

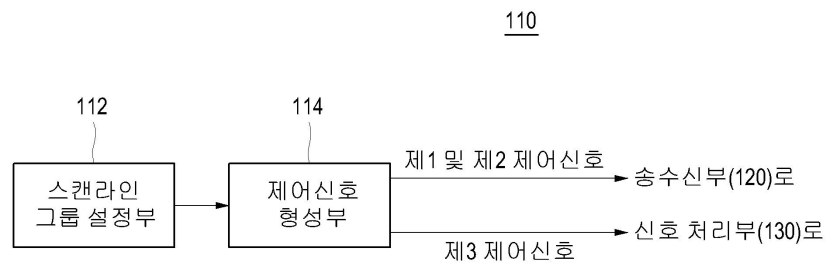
- <26> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- <27> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 제어부의 구성을 보이는 블록도.
- <28> 도 3은 B-모드 영상, 다수 스캔라인 및 컬러박스를 보이는 예시도.
- <29> 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따라 패킷 넘버가 2인 경우 초음파 빔을 송수신하는 스캔라인 및 멀티빔 수신을 통해 수신된 초음파 빔으로부터 수신신호를 형성하는 스캔라인을 보이는 예시도.
- <30> 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따라 패킷 넘버가 3인 경우 초음파 빔을 송수신하는 스캔라인 및 멀티빔 수신을 통해 수신된 초음파 빔으로부터 수신신호를 형성하는 스캔라인을 보이는 예시도.
- <31> 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따라 패킷 넘버가 2인 경우 초음파 빔을 송수신하는 스캔라인 및 다중 빔 수신을 통해 수신된 초음파 빔에 기초하여 수신신호를 형성하는 스캔라인을 보이는 예시도.
- <32> 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따라 패킷 넘버가 3인 경우 초음파 빔을 송수신하는 스캔라인 및 다중 빔 수신을 통해 수신된 초음파 빔에 기초하여 수신신호를 형성하는 스캔라인을 보이는 예시도.
- <33> 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따라 패킷 넘버가 3인 경우 초음파 빔으로 평면파를 송수신하는 스캔라인 및 다중 빔 수신을 통해 수신된 초음파 빔에 기초하여 수신신호를 형성하는 스캔라인을 보이는 예시도.

도면

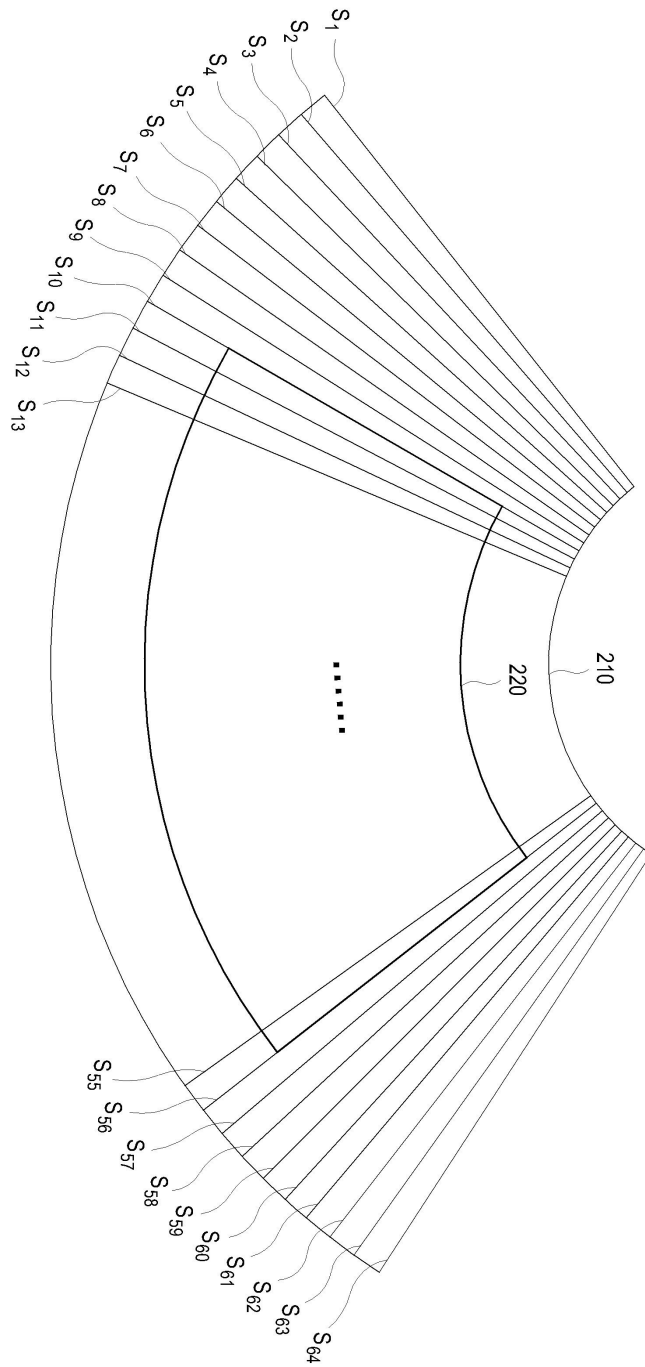
도면1



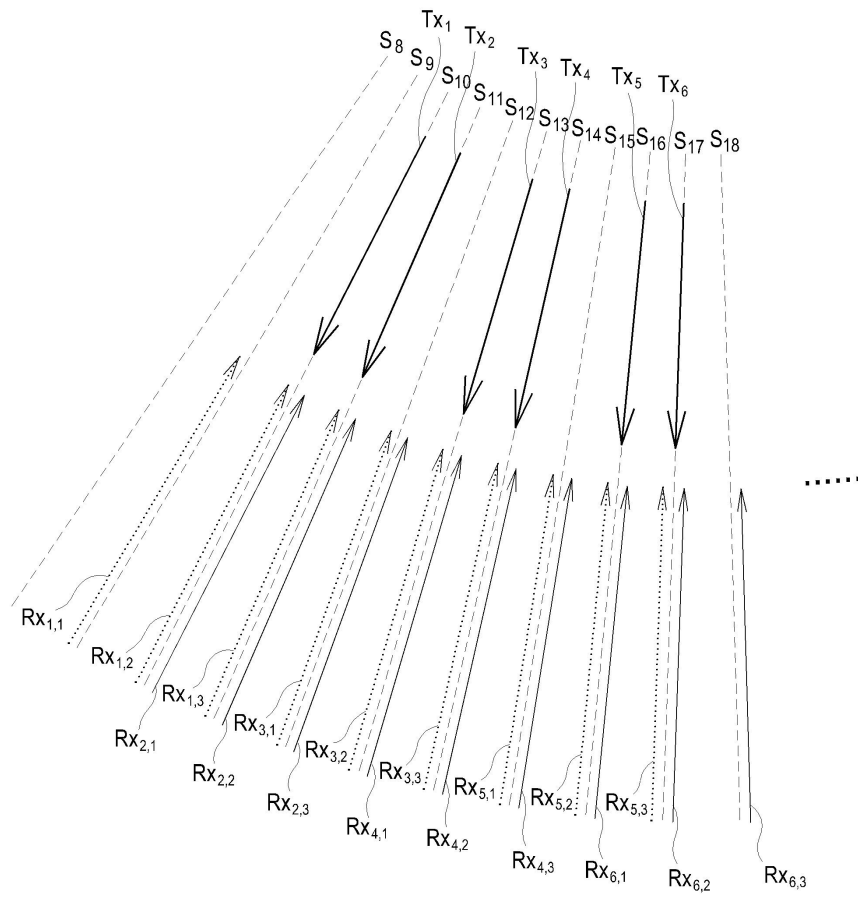
도면2



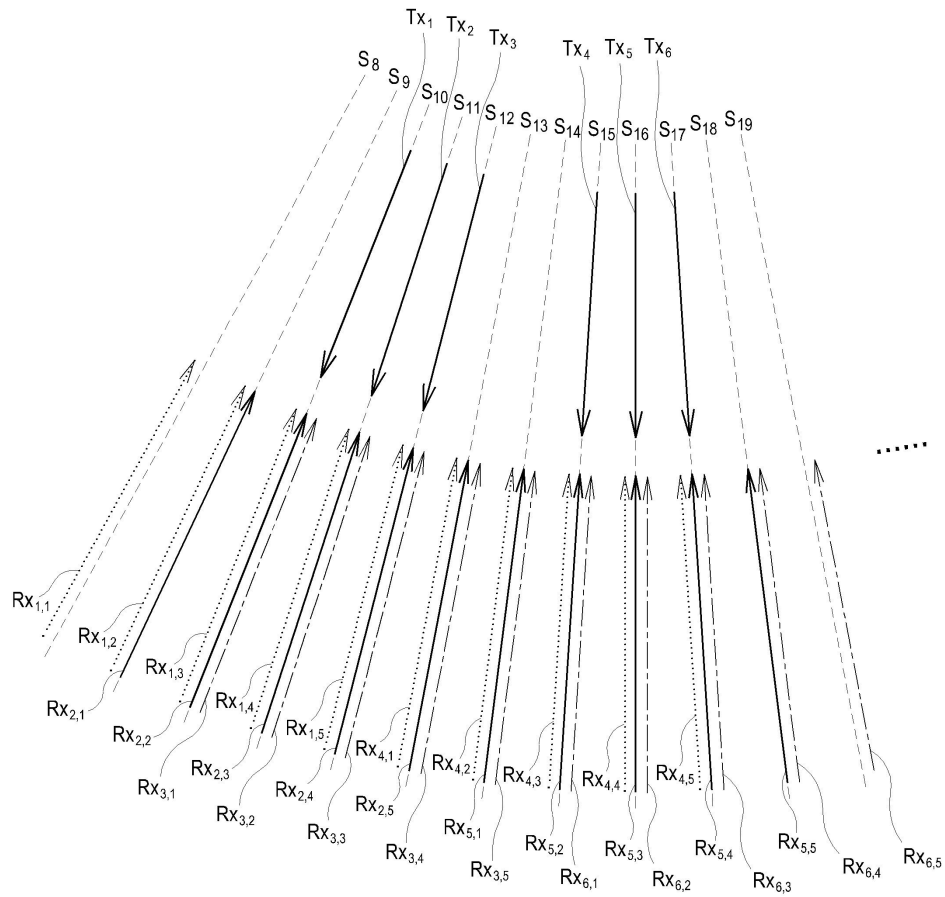
도면3



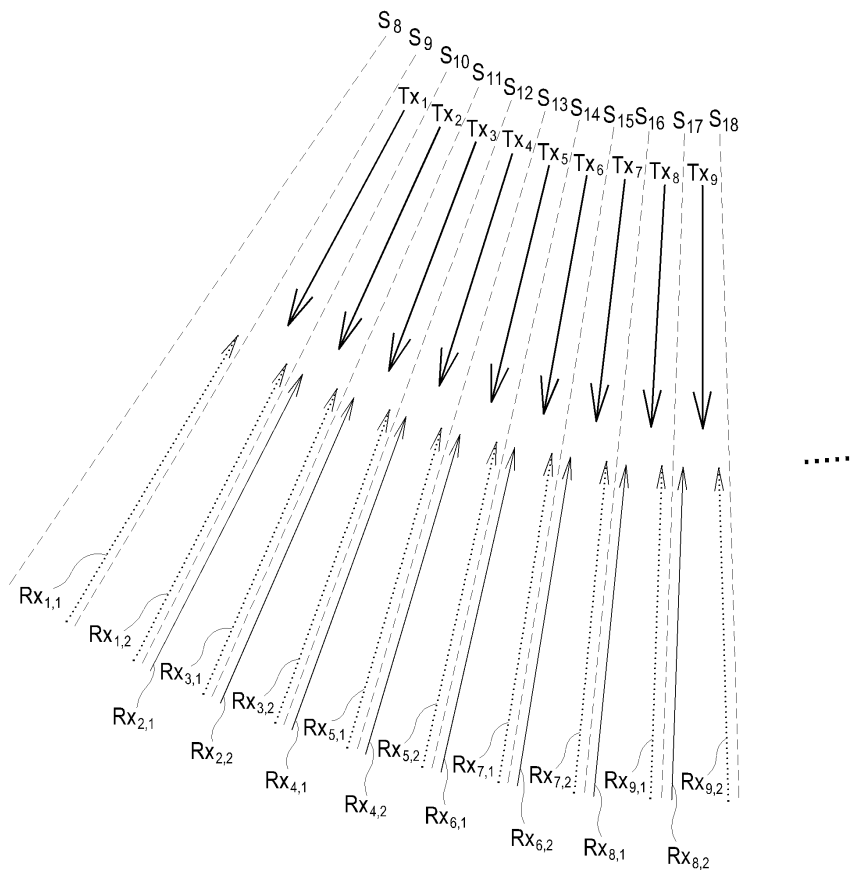
도면4



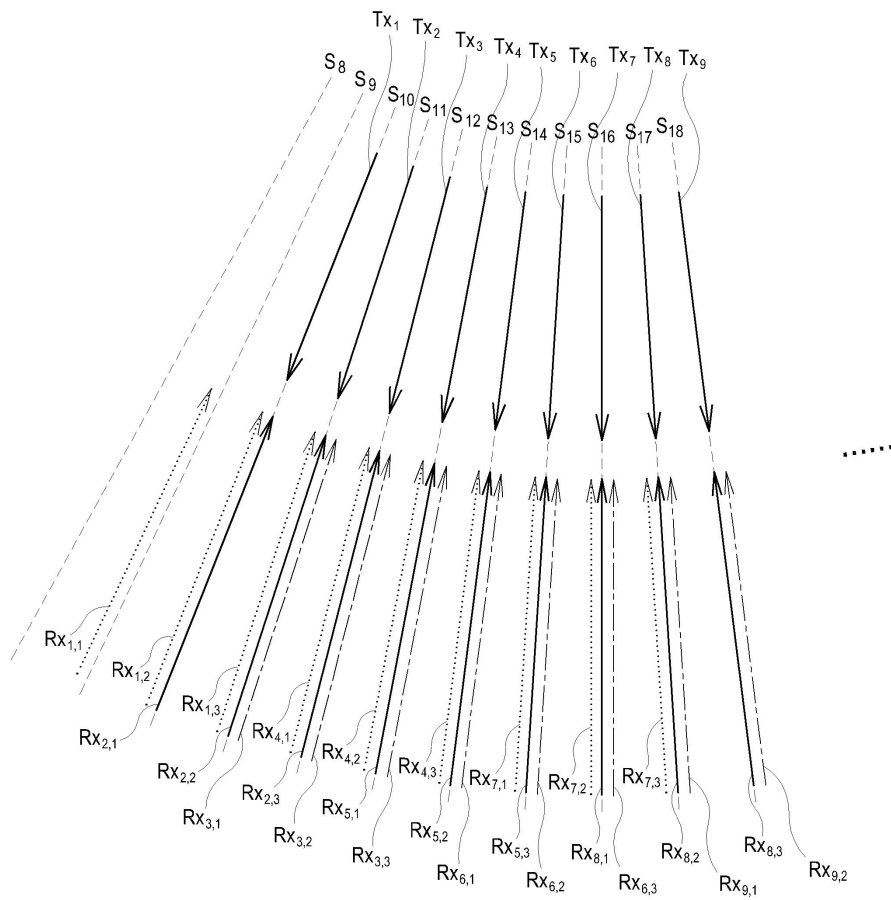
도면5



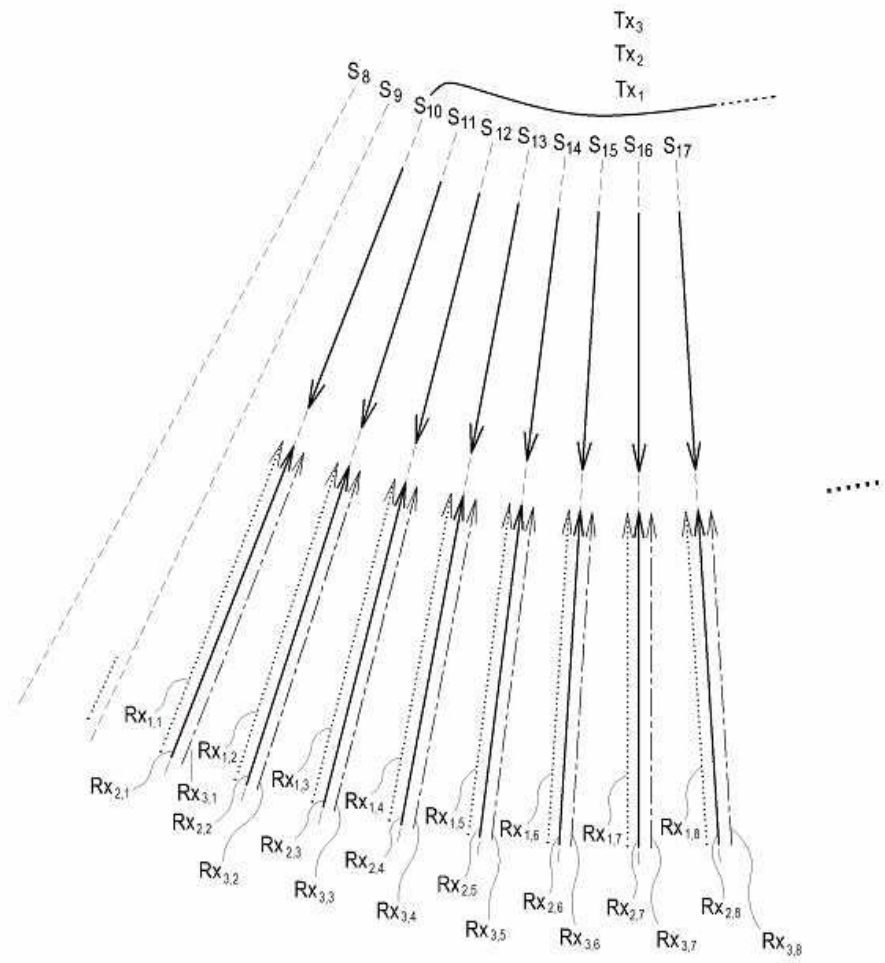
도면6



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	KR1020090058447A	公开(公告)日	2009-06-09
申请号	KR1020080112303	申请日	2008-11-12
[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 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	안치영 김종식		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5246 A61B8/54 G01S7/52074 G01S7/52095		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL YOON JI HONG		
优先权	1020070125072 2007-12-04 KR		
其他公开文献	KR101024851B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

组成：控制器 (110) 控制第二控制信号的输出，用于控制C模式扫描和第一控制信号，用于控制B模式扫描。收发器 (120) 通过响应于第一控制信号设置对象的多个传输扫描线发送/接收第一超声波束来产生第一接收信号。收发器响应于第二控制信号，通过对对象的创建区域收发第二超声波束，产生包括多个接收波束的第二接收信号。图像处理单元 (150) 基于第一和第二接收信号形成B模式图像和C模式图像。

