



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0088892
(43) 공개일자 2009년08월20일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) Int. Cl.
A61B 8/06 (2006.01) G01S 15/89 (2006.01)
G10K 11/34 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-7011326</p> <p>(22) 출원일자 2007년12월03일
심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2009년06월01일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/IB2007/054904</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2008/068709
국제공개일자 2008년06월12일</p> <p>(30) 우선권주장
60/868,370 2006년12월04일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1</p> <p>(72) 발명자
클라크, 데이빗 더블유.
미국, 뉴욕 10510-8001, 브리아클리프 매노, 스카
보르 로드 345, 사서함 3001</p> <p>(74) 대리인
문경진</p> |
|--|---|

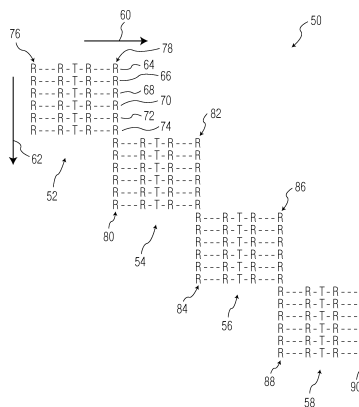
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 멀티라인 색 흐름 및 혈관 초음파 이미징을 위한 방법 및 장치

(57) 요약

멀티라인 초음파 이미징을 위한 방법은 다수의 조화(52, 54, 56, 58)을 가지고 멀티라인 빔 성형을 구현하는 단계를 포함한다. 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련(64, 66, 68, 70, 72, 74) 및 전송빔당 제 1 복수의 수신빔(R)을 포함한다. 이 방법은 제 1 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지(50)를 구성하는 단계를 추가로 포함한다. 제 2 복수는 제 1 복수와 상이한 복수이다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

멀티라인 초음파 이미징 방법으로서,

다수의 조화(ensemble)를 가지고 멀티라인 빔 성형을 구현하는 단계로서, 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련의 전송빔 및 상기 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함하는, 멀티라인 빔 성형을 구현하는 단계; 및

상기 제 1 복수와 다른 제 2 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 단계

를 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

이전에 기술된 방식으로, 제 1 조화의 수신빔이 인접한 조화의 수신빔과 중복되는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 복수는 4배(4x) 멀티라인을 포함하고, 상기 제 2 복수는 3배(3x) 멀티라인을 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

각 일련의 조화는 바깥쪽 왕복빔을 포함하되,

상기 멀티라인 빔성형을 구현하는 단계는,

인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 단계; 및

동일한 방향을 따라 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔으로부터 유도된 샘플 상관을 결합하는 단계를 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 단계는, 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 상기 제 1 조화에 인접한 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하는 단계를 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 인터리빙하는 단계는 2의 인자에 의해 인터리빙하는 단계를 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 단계는, 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 제 2 조화에 인접한 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하는 단계를 더 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 단계는, 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 제 2 조화에 인접한 제 4 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하는 단계를 더 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

각 조화에 대하여 단독으로 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리하는 단계를 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

제 1 전송 방향을 갖는 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 상기 조화 데이터는 제 2 전송 방향을 갖는 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터와는 독립적으로 처리되는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

각 조화의 상이한 전송 방향으로부터 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링 및 샘플 상관을 실행하는 단계를 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 각 조화의 상이한 전송 방향으로부터 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링 및 샘플 상관을 실행하는 단계는, 제 2 전송 방향에 대하여 조화 데이터의 바깥쪽 빔과는 별도로 제 1 전송 방향에 대하여 조화 데이터의 바깥쪽 빔을 처리하는 단계를 포함하되, 상기 제 2 전송 방향은 상기 제 1 전송 방향과 다른, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 멀티라인 빔성형의 프레임 속도가 관심 영역에 있는 혈액 역학(hemodynamics)을 관찰하기에 적당함을 보장하도록 빔성형 파라미터를 조정하는 단계를 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

조화의 연속적인 프레임 사이에서 빔 성형 전송 방향을 변경하는 단계를 추가로 포함하되, 각 프레임은 사전결정된 개수의 조화를 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

현재 프레임의 전송 방향이 이전 프레임의 바깥쪽 왕복빔이 발생하는 곳에서 발생하도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 방법.

청구항 16

멀티라인 초음파 이미징 시스템으로서,

다수의 조화를 가지고 멀티라인 빔 성형을 구현하는 수단으로서, 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련의 전송빔 및 상기 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함하는, 멀티라인 빔 성형을 구현하는 수단; 및

상기 제 1 복수의 수신빔과 다른 제 2 복수의 수신빔의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 수단

을 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

제 1 조화의 수신빔이 사전 결정된 방식으로, 인접한 조화의 수신빔과 중복되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 복수의 수신빔은 4배(4x) 멀티라인을 포함하고, 상기 제 2 복수는 3배(3x) 멀티라인을 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

각 일련의 조화는 바깥쪽 왕복빔을 포함하되,

상기 멀티라인 빔성형을 구현하는 수단은,

인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 빔 성형기; 및

동일한 방향을 따라 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔으로부터 유도된 샘플 상관을 결합하는 수단을 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 빔 성형기는, 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 상기 제 1 조화에 인접한 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 빔 성형기는 2의 인터리빙 인자에 의해 인터리빙하도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 22

제 20 항에 있어서,

상기 빔 성형기는, 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 상기 제 2 조화에 인접한 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 빔 성형기는, 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 상기 제 2 조화에 인접한 제 4 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하지 않도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 24

제 19 항에 있어서,

각 조화에 대하여 독립적으로 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리하는 수단을 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 처리하는 수단은, 제 2 전송 방향을 갖는 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터와는 독립적으로 제 1 전송 방향을 갖는 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

각 조화의 상이한 전송 방향으로부터 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링 및 샘플 상관을 실행하는 수단을 추가로 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상이한 전송 방향으로부터 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링 및 샘플 상관을 실행하는 수단은, 제 2 전송 방향에 대하여 조화 데이터의 바깥쪽 빔과는 독립적으로 제 1 전송 방향에 대하여 조화 데이터의 바깥쪽 빔을 처리하는 수단을 포함하되, 상기 제 2 전송 방향은 상기 제 1 전송 방향과 다른, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 28

제 16 항에 있어서,

상기 멀티라인 빔 성형을 구현하는 수단은, 조화의 연속적인 프레임 사이에서 빔 성형 전송 방향을 변경하도록 추가로 구성되되, 각 프레임은 사전결정된 개수의 조화를 포함하는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

현재 프레임의 전송 방향은 이전 프레임의 바깥쪽 왕복빔이 발생하는 곳에서 발생하도록 구성되는, 멀티라인 초음파 이미징 시스템.

청구항 30

장치로서,

디스플레이;

상기 디스플레이에 연결되고, 스크린 뷰를 렌더링하기 위해 상기 디스플레이에 데이터를 제공하는 컴퓨터/제어 유닛; 및

컴퓨터/제어 유닛에 연결되어, 상기 컴퓨터/제어 유닛에 입력을 제공하기 위한 입력 수단으로서, 상기 컴퓨터/제어 유닛은 상기 입력 수단에 응답하고, 제 1 항에 청구된 멀티라인 초음파 이미징 방법을 실행하기 위한 명령어로 프로그래밍되는, 입력 수단

을 포함하는, 장치.

청구항 31

명령어 세트를 구비하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 메모리로서, 상기 명령어 세트는,

컴퓨터로 읽을 수 있는 매체가 다수의 조화를 가지고 멀티라인 빔 성형을 구현하는 단계로서, 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련의 전송빔 및 상기 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함하는, 멀티라인 빔성형을 구현하는 단계; 및

컴퓨터로 읽을 수 있는 매체가 상기 제 1 복수와 다른 제 2 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 단계를 실행하기 위하여 컴퓨터에 의해 실행가능한, 컴퓨터 프로그램 제품을 포함하는 메모리.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 일반적으로 의료 시스템에 관한 것으로서, 더 상세하게는 멀티라인 색 흐름 및 혈관 초음파 이미징을 위한 방법 및 장치에 대한 것이다.

배경기술

<2> 초음파 이미징은 심장 구조, 복부 기관, 태아, 관 계통과 같은 인간 신체 내의 조직 구조를 관찰하기 위해 널리 사용되고 있다. 초음파 이미징 시스템은 복수의 채널 전송 및 수신 빔 성형기에 연결된 트랜듀서 어레이를 포함하며, 이 빔 성형기는 전기적 펄스를 사전 결정된 타이밍 순서로 개별 트랜듀서에 인가하여 어레이로부터 사전 결정된 방향으로 전파하는 전송 빔을 생성한다.

<3> 전송 빔이 신체를 통과함에 따라, 음파 에너지의 일부가 상이한 음파 성질을 가지는 조직 구조로부터 트랜듀서 어레이로 다시 산란된다. 수신 트랜듀서(이는 수신 모드로 동작하는 전송 트랜듀서일 수 있음)는 산란된 압력 펄스를 대응하는 RF 신호로 변환하며, 이 RF신호는 수신 빔 성형기에 제공된다. 개별 트랜듀서로의 상이한 거리로 인해, 산란된 음파는 상이한 시간에 개별 트랜듀서에 도달하고, 따라서 RF신호는 상이한 위상을 갖는다.

<4> 수신 빔 성형기는 합산기에 연결된 지연 보상 구성요소를 구비하는 복수의 처리 채널을 갖는다. 수신 빔 성형기는 각 채널에 대하여 지연값을 이용하고 선택된 초점으로부터 산란된 에코를 모은다. 따라서, 지연된 신호가 합해지는 때, 강한 신호가 이 초점에 대응하는 신호로부터 생성되지만, 그러나 상이한 시간에 대응하는 상이한 점으로부터 도달하는 신호는 랜덤한 위상 관계를 가지며 따라서 유해하게 간섭이 발생한다. 더욱이, 빔 성형기는 트랜듀서 어레이에 대하여 수신 빔의 방위(orientation)을 제어하는 상대적인 지연을 선택한다. 따라서, 수신 빔 성형기는 원하는 방위를 갖는 수신 빔을 동적으로 조정하고(steer), 이들을 원하는 깊이로 집중시킬 수 있다. 이런 방식으로, 초음파 시스템은 에코 데이터를 획득한다.

<5> 초음파 이미징은 예를 들면 색 흐름 초음파 및 컬러 파워 혈관(CPA: Color Power Angio) 초음파와 같은 상이한 타입의 초음파를 포함할 수 있다. 색 흐름 초음파는 강하고, 느린 움직이는 조직 에코가 하이 패스 클러터 필터를 이용하여 감쇄된 이후 동일한 방향으로 조화(ensemble)(패킷)로 연속적인 전송으로부터의 에코 사이의 평균 위상 시프트를 평가함으로써 혈액 속도를 검출한다. 컬러 파워 혈관(CPA) 초음파는 유사하지만, 그러나 클러터 필터링된 에코의 로그 파워를 디스플레이한다.

<6> 색 흐름 초음파 및 혈관 초음파에서의 신호대잡음비가 더 큰 조화 사이즈를 이용함으로써 개선될 수 있다. 그러나, 더 큰 조화 사이즈의 사용은 바람직하지 않게 초음파 프레임율을 감소시킨다. 더 느린 속도는 조화를 통해 상이한 방향을 인터리빙함으로써 이미징되어 프레임율을 저하시키지 않고 각 방향에서 펄스 반복 주파수(PRF)를 감소시킬 수 있다. 프레임 속도는 각 전송 빔에 대하여 복수(일반적으로는 2개 또는 4개)의 약간 상이한 수신 방향을 빔성형함으로써 개선될 수 있다. 수신빔은 보통 전송빔 방향으로부터 멀리 너무 벗어나게 되어 왕복 빔 위치를 정확하게 하기 힘들다.

<7> 2x 병렬 초음파 이미징에서, 스캔의 수신빔은 명목상으로 동일한 신호대잡음비를 갖는데, 왜냐하면 수신빔이 전송 방향으로부터 등거리이기 때문이다. 그러나, 4x 멀티라인 이미징(즉, 4x1 평면 스캔에서)에서, 바깥쪽 수신빔은 이 바깥쪽 수신빔이 내부 수신 빔과는 전송 방향으로부터 상이한 거리에 있는 사실을 고려하여 내부 수신 빔보다 더 낮은 신호대잡음비를 갖는다. 만일 수신 이득이 바깥쪽 및 내부 빔에 대하여 동일하다면, 수신 빔 신호는 바깥쪽빔에 더 약해질 것이며, 이에 의해 컬러 신호에서의 4-라인의 주기적 패턴을 야기할 것이다. 만일 수신 이득이 바깥쪽 빔에서 증가되어 신호 세기를 등화한다면, 잡음이 바깥쪽 빔에서 더 강해지게 될 것이며, 이는 백그라운드 잡음에서의 4-라인의 주기적 패턴을 야기할 것이다.

발명의 상세한 설명

- <8> 동일한 수신 방향이지만 상이한 전송 방향으로부터 RF 신호가 결합되어 멀티라인 결합을 감소시키는 그레이 스케일 이미징에 대한 기술이 제안되어 왔다. 그러나, 이들 기술은 색 흐름 및 혈관에 적용가능하지 않은데, 왜냐하면 RF 결합은 2개 전송 시간 사이에서 무시할 수 있는 운동을 가지는 것에 의존하기 때문이다. 색 흐름 및 혈관이 본래 운동을 쳐다볼 뿐만 아니라, 조화 사이즈는 기하학적으로 인접한 전송 사이에서의 시간을 증가시킨다. 일반적으로, 이동 혈액 에코(moving blood echo)의 비상관성은 조화보다 더 짧다.
- <9> 필요한 것은 신호대잡음비를 변동시킴으로써 야기되는 결합없이도 색 흐름 및 혈관에서의 2x 멀티라인 보다 더 많은 멀티라인을 사용하기 위한 기술이다. 따라서, 당업계에서 이 문제를 극복하기 위한 개선된 방법 및 시스템이 요구된다.

실시예

- <13> 도면에서, 유사 참조 번호는 유사 구성요소를 언급한다. 덧붙여, 도면이 일정한 비율에 따라 도시되지 않을 수 있음을 주목해야 한다.
- <14> 도 1은 본 발명의 다양한 실시예를 구현하기에 적합한 멀티라인 초음파 이미징 시스템(10)의 블록도이다. 초음파 전송기(12)는 전송/수신(T/R) 스위치(14)를 통하여 트랜듀서 어레이 또는 탐침(16)에 연결된다. 트랜듀서 어레이(16)는 본 발명의 실시예와 관련하여 스캐닝을 실행하는 임의의 적당한 트랜듀서 구성 요소의 어레이를 포함한다. 트랜듀서 어레이(16)는 초음파 에너지를 이미징되는 영역으로 전송하고 산란된 초음파 에너지, 즉 에코를 예를 들면 환자의 신체(2) 내에 있는 심장(1)과 같은 다양한 구조 및 기관으로부터 수신한다. 전송기(12)는 전송 빔 성형기를 포함한다. 전송기(12)에 의해 각 트랜듀서 구성 요소에 인가된 펄스를 적절하게 지연시킴으로써, 전송기는 원하는 전송 스캔 라인을 따라 포커싱된 초음파 빔을 전송한다.
- <15> 트랜듀서 어레이(16)는 T/R 스위치(14)를 통하여 초음파 수신기(18)에 연결된다. 환자의 신체내에 있는 소정점으로부터 산란된 초음파 에너지는 다른 시간에 트랜듀서에 의해 수신된다. 트랜듀서 구성요소는 수신된 초음파 에너지를 수신된 전기적 신호로 변환하며, 이 전기적 신호는 수신기(18)에 의해 증폭되고 수신 빔 성형기(20)에 공급된다. 각 트랜듀서 구성요소로부터의 신호는 개별적으로 지연되고, 이후 빔 성형기(20)에 의해 합쳐져 소정의 수신 스캔 라인을 따라 산란된 초음파 에너지 레벨의 표현인 빔 성형기 신호를 제공한다. 수신된 신호에 가해진 지연은 동적인 포커싱을 성취하기 위한 초음파 에너지의 수신 동안 적당한 방식으로 변동될 수 있다. 이 프로세스는 멀티라인 스캔 라인에 대하여 반복되어 환자 신체 내의 관심 영역의 이미지를 생성하기 위한 신호를 제공한다. 일실시예에서, 트랜듀서 어레이는 2차원 어레이를 포함할 수 있으며, 이에 의해 수신 스캔 라인은 방위각(azimuth) 및 고도(elevation)에서 조정되어 3차원 스캔 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들면, 빔 성형기(20)는 본 발명의 실시예에 따른 멀티라인 초음파 이미징 방법에서 다양한 단계 및/또는 기능을 실행하도록 구성된 디지털 빔 성형기일 수 있다.
- <16> 빔 성형기 신호는 이하에서 기술된 바와 같이 이미지 볼륨의 상이한 세그먼트에 대한 이미지 데이터를 저장하는 이미지 데이터 버퍼(22)에 저장된다. 이 이미지 데이터는 이미지 데이터 버퍼(22)로부터 디스플레이 시스템(24)에 출력되며, 이 디스플레이 시스템은 이미지 데이터로부터 관심 영역의 이미지를 생성한다. 디스플레이 시스템(24)은 빔 성형기(20)로부터의 섹터(sector) 스캔 신호를 종래의 래스터(raster) 스캔 디스플레이 신호로 변환하는 스캔 컨버터를 포함할 수 있다.
- <17> 시스템 제어기(26)는 멀티라인 초음파 이미징 시스템의 총 제어를 제공한다. 시스템 제어기(26)는 타이밍 및 제어 기능을 실행하고 마이크로 프로세서 및 해당 메모리를 포함할 수 있다. 일실시예에서, 시스템 제어기(26)는 임의의 적당한 컴퓨터 및/또는 제어 유닛을 포함하며, 이 컴퓨터 및/또는 제어 유닛은 다양한 실시예에 따라 멀티라인 초음파 이미징을 위한 방법에 대하여 여기에 논의된 다양한 기능을 실행하도록 구성될 수 있다. 더욱이, 여기에 논의된 본 발명의 실시예에 따른 방법을 실행하기 위해, 시스템 제어기(26)의 프로그래밍은 적당한 프로그래밍 기술의 사용으로 성취될 수 있다. 덧붙여, 심전도(ECG: ElectroCardioGram) 디바이스(미도시)가 본 발명의 멀티라인 초음파 이미징 시스템과 연결하여 사용될 수 있으며, 여기서 ECG 디바이스는 피술자(subject), 즉 환자에 부착되는 ECG 전극의 사용을 포함한다. ECG 디바이스는 필요하다면 소정의 이미징 절차를 위하여, 환자의 심장 사이클과 이미징을 동기화하기 위해 시스템 제어기(26)에 ECG 파형을 공급한다.
- <18> 멀티라인 초음파 이미징 시스템(10)은 입력 구성요소(28), 매체 드라이브(30), 스토리지(32), 및 네트워크 인터페이스(34)를 추가로 포함하며, 각각은 본 명세서의 이하에서 더 논의될 기능을 실행하기 위한 시스템 제어기

(26)에 연결된다. 입력 구성요소(28)는 예를 들면 키보드, 마우스, 또는 다른 적절한 입력 디바이스(들)과 같은 임의의 적절한 입력 디바이스를 포함할 수 있으며, 이는 멀티라인 초음파 이미징 시스템에 사용자 입력을 가능하게 한다. 매체 드라이브(30)는 하나 이상의 상이한 타입의 매체(36)와 인터페이스하는 임의의 적당한 매체 드라이브를 포함한다. 예를 들면, 매체 드라이브(30)는 DVD-RAM, DVD±RW 또는 CD-RW 드라이브 중 임의의 하나와 같은 광학 판독-기록 드라이브를 포함할 수 있다. 또한, 매체 드라이브(30)는 또한 플로피 드라이브와 같은 판독-기록 디스크 드라이브를 포함할 수 있다. 더욱이, 매체 드라이브(30)는 SmartMedia™, CompactFlash™, Memory Stick™, 또는 현재 알려지거나 또는 장래에 개발될 다른 타입의 스토리지 디바이스에 대한 판독 및 기록에 적합한 드라이브를 포함할 수 있다.

<19> 덧붙여, 스토리지(32)는 본 발명의 실시예에 대하여 여기에 논의된 컴퓨터 프로그램 및 데이터를 저장하기 위한 하드 디스크 드라이브와 같은 임의의 적당한 컴퓨터 스토리지를 포함한다. 더욱이, 네트워크 인터페이스(34)가 시스템 제어기(26)에 연결되어, 시스템 제어기(26)로 하여금 인트라넷, 인터넷, 엑트라넷, 또는 다른 컴퓨터 네트워크와 같은 네트워크에 액세스하는 것을 가능하게 한다.

<20> 본 발명의 일실시예에서, 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체는 바람직하게는 본 발명의 실시예에 따른 멀티라인 초음파 이미징의 방법 및 장치에서의 사용에 적합한 임의의 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체를 포함한다. 예를 들면, 매체(36)는 기록 가능 또는 재기록 가능한 CD, DVD, DVD-RAM, 또는 다른 유사한 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체를 포함할 수 있다. 매체(36)는 또한 예를 들면, SmartMedia™, CompactFlash™, Memory Stick™, 또는 현재 알려지거나 또는 장래에 개발될 다른 타입의 스토리지 매체를 포함할 수 있다. 더욱이, 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체는 네트워크 통신 매체를 포함할 수 있다. 네트워크 통신 매체의 예는 예를 들면, 인트라넷, 인터넷, 또는 엑스트라넷을 포함한다.

<21> 이제 도 2를 참조하면, 도면은 본 발명의 일실시예에 따른 멀티라인 이미징 방법의 수개 조화에 대한 전송(T) 및 왕복(R) 방향의 뷰(50)를 예시한 것으로서, 인터리빙되지 않은 것이다. 특히, 4개 조화(52, 54, 56 및 58)가 수평으로는 방향(60)의 함수로서 그리고 수직으로는 시간(62)의 함수로서 도시된다. 각 조화는 소정 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 수신된 빔을 포함한다. 예를 들면, 조화(52)의 경우, 소정 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 수신된 빔이 참조번호(64, 66, 68, 70, 72 및 74)에 의해 표시된다. 조화(54, 56 및 58)는 각 방향에 대하여 유사한 일련의 전송빔을 갖는다. 덧붙여, 도 2에서, 제 1 복수는 4x로서 예시된다.

<22> 본 발명의 일실시예에 따르면, 멀티라인 초음파 이미징 방법은 다수의 조화를 가지고 멀티라인 빔성형을 구현하는 단계를 포함한다. 각 조화는 소정 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함한다. 이 방법은 추가로 제 2 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 단계를 포함한다. 이 제 2 복수는 제 1 복수와 상이한 복수이다. 중복 멀티라인 이미지에서, 사전 결정된 방식으로, 제 1 조화 중복의 수신빔은 인접한 조화의 빔을 수신한다. 일실시예에서, 제 2 복수는 제 1 복수보다 적은 복수이다. 예를 들면, 제 1 복수는 4배(4x) 멀티라인을 포함할 수 있고, 제 2 복수는 3배(3x) 복수를 포함할 수 있다. 달리 말하면, 수신 빔 성형이 모든 조화에 대하여 4x 멀티라인인 실시예에서, 사전결정된 방식으로, 조화 중 인접한 하나의 바깥쪽 빔 방향의 중복의 결과는 3x 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도를 생성한다. 즉, 빔 형성은 4x이지만, 그러나 결과적인 이미지는 3x이다. 각 일련의 조화는 예를 들면, 조화(52)에 대하여 참조 번호(76 및 78), 조화(54)에 대하여 참조 번호(80 및 82), 조화(56)에 대하여 참조 번호(84 및 86), 및 조화(58)에 대하여 참조 번호(88 및 90)에 의해 표시된 바와 같이, 바깥쪽 왕복빔을 포함한다.

<23> 일실시예에서, 다중라인 빔성형을 구현하는 단계는, 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성하는 단계(즉 중복)와, 동일한 방향을 따라 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔으로 부유도된 샘플 상관을 결합하는 단계를 포함한다. 예를 들면, 도 2에 도시된 바와 같이, 바깥쪽 왕복빔(80)은 조화(52)의 바깥쪽 왕복빔(78)과 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성된다. 유사한 방식으로, 바깥쪽 왕복빔(84)은 조화(54)의 바깥쪽 왕복빔(82)과 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성된다. 더욱이, 바깥쪽 왕복빔(88)은 조화(56)의 바깥쪽 왕복빔(86)과 동일한 방향을 따라 발생하도록 구성된다.

<24> 멀티라인 초음파 이미징 방법은 추가로 각 조화에 대하여 단독으로 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리하는 단계를 포함한다. 이러한 예시에서, 제 1 전송 방향을 갖는 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔에 대한 조화 데이터는 제 2 전송 방향을 갖는 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔에 대한 조화 데이터와는 단독으로 처리된다. 이 방법은 추가로 각 조화의 상이한 전송 방향으로부터의 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링(clutter filtering) 및

샘플 상관을 실행하는 단계를 포함한다. 상이한 전송 방향으로부터의 데이터를 혼합하지 않고 클러터 필터링 및 샘플 상관을 실행하는 단계는 제 2 전송 방향을 위한 조화 데이터의 바깥쪽 빔과는 단독으로 제 1 전송 방향을 위한 조화 데이터의 바깥쪽 빔을 처리하는 단계를 포함하며, 제 2 전송 방향은 제 1 전송 방향과 다르다.

- <25> 또다른 실시예에 따르면, 멀티라인 초음파 이미징 방법은 다양한 빔성형 파라미터(예를 들면, 조화 사이즈, 빔 간격, 관심 영역 등)를 조정하여 프레임 속도가 원하는 관심 영역에서 혈액 동태(즉, 평균 속도, 크기, 교란 등)를 관찰하기 위해 적합하다는 것을 보장하는 단계를 추가로 포함한다. 프레임당 복수의 조화가 있으므로, 인접한 조화 사이의 혈액 동태 변화가 프레임 사이에 수용할 수 있는 사용자가 결정한 것보다 훨씬 작다.
- <26> 본 발명의 실시예에 따른 방법은 조화의 연속적인 프레임 사이에서 (빔성형) 전송 방향을 변경하는 단계를 포함하며, 여기서 각 프레임은 사전결정된 개수의 조화를 포함한다. 현재 프레임의 전송 방향은 이전 프레임의 바깥쪽 왕복빔이 발생하는 곳에서 발생하도록 구성된다.
- <27> 본 발명의 실시예에 따르면, 멀티라인 초음파 이미징 방법은 4x 멀티라인 빔성형을 이용하여 3x 멀티라인 색 흐름 또는 혈관 이미지를 구성한다. 빔 성형기는 인접한 전송 방향으로부터의 바깥쪽 왕복빔을 동일한 방향으로 놓는다. 이후, 동일한 바깥쪽 빔으로부터의 샘플 상관이 결합되어, 2배 사이즈의 조화와 유사한 신호대잡음비 개선을 만들며, 이는 바깥쪽 빔의 감소된 신호대잡음비를 보상한다. 이는 비록 RF 혈액 신호가 조화에 대하여 비상관할 때조차 동작하고, 인터리빙이 사용되든 사용되지 않든 동작한다.
- <28> 조화 데이터는 적당한 방식으로 처리되는데, 이 방식은 클러터 필터링의 사용을 포함하고, $x(n) * conj(x(n-1))$ 로서 샘플 상관을 계산한다. 바깥쪽 왕복빔에 대하여, 조화 데이터는 각 전송 방향에 대하여 단독으로 처리되며, 여기서 클러터 필터링 및 샘플 상관은 유리하게는 상이한 전송 방향으로부터의 데이터를 혼합하지 않는다.
- <29> 바깥쪽 왕복빔의 클러터 필터링 및 샘플 상관의 결과로서, 동일한 방향에 있는 바깥쪽 빔에 대한 샘플 상관이 결합되는데, 즉 마치 이들이 더 큰 조화로부터 온 것처럼 결합된다. 색 흐름 또는 혈관 알고리즘이 계속되는데, 이는 모든 제 3 기하학적 라인에 대하여 2배의 샘플 상관을 이용한다. 더 많은 개수의 샘플 상관이 바깥쪽 빔의 더 낮은 신호대잡음비를 보상한다.
- <30> 샘플 상관이 절대 위상보다는 오히려 래그(lag)-1 위상 변화를 측정하기 때문에, 하나의 조화로부터 다음 조화까지 일관성에 대한 요구가 없다(또는 심지어 조화 전체에 대하여도). 혈액 동태는 하나의 조화로부터 다음 조화까지 중대하게 변경되지 않지만, 그러나 임의 색 흐름 이미징과 가정이 있다는 가정만이 있다.
- <31> 멀티라인 결합의 추가 감소를 위해, 빔성형 방향은 연속 프레임상에 변경될 수 있으며, 따라서 (예를 들면) 전송 방향은 바깥쪽 빔이 이전 프레임상에 있는 곳이다. 이러한 예에서, 적은양의 시간적 필터링(지속성)은 임의의 잔여 멀티라인 결합을 감쇄시킬것이다.
- <32> 이제 도 3을 참조하면, 이 도면은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 멀티라인 이미징 방법의 수개 조화를 위한 전송(T) 및 왕복(R) 방향의 뷰(100)를 예시한 것으로, 2의 인자에 의한 인터리빙된 것이다. 본 발명의 실시예에 따른 기술이 2의 인터리빙 인자에 제한되지 않음을 주목해야 하는데, 왜냐하면 이는 바깥쪽 빔의 중복이 어떻게 인터리빙과 결합될 수 있는지의 한 가지 예를 단지 예시하기 때문이다. 특히, 4개의 조화(52, 54, 56 및 58)는 수평적으로는 방향(60)의 함수로서 그리고 수직적으로는 시간(62)의 함수로서 도시된다. 각 조화는 소정 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함한다. 덧붙여, 도 3의 실시예에서, 수신 빔성형이 모든 조화에 대하여 4x 멀티라인일지라도, 도시된 바와 같이 조화 중 인접한 조화의 바깥쪽 빔 방향의 인터리빙된 중복은 3x 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도를 만든다. 달리 말하면, 빔성형은 4x이지만 결과적인 이미지는 3x이다.
- <33> 도 3의 실시예에서, 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향으로 발생하도록 하는 구성은 2의 인터리빙 인자에 의해, 제 1 조화(52)의 바깥쪽 왕복빔(78) 중 대응하는 왕복빔과, 제 1 조화와 인접한 제 2 조화(54)의 바깥쪽 왕복빔(80) 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하는 것을 포함한다. 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향으로 발생하도록 하는 구성은 제 2 조화(54)의 바깥쪽 왕복빔(82) 중 대응하는 왕복빔과, 제 2 조화와 인접한 제 3 조화(56)의 바깥쪽 왕복빔(84) 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하지 않는 것을 더욱 포함한다. 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향으로 발생하도록 하는 구성은 2의 인터리빙 인자에 의해, 제 3 조화(56)의 바깥쪽 왕복빔(86) 중 대응하는 왕복빔과, 제 2 조화와 인접한 제 4 조화(58)의 바깥쪽 왕복빔(88) 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하는 것을 더욱 포함한다.
- <34> 또 다른 실시예에 따르면, 멀티라인 초음파 이미징을 위한 시스템은 다수의 조화를 이용하여 멀티라인 빔성형을 구현하는 수단으로서, 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 수신빔을 포함하

는, 멀티라인 빔성형을 구현하는 수단과, 제 2 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 수단을 포함하고, 여기서 제 2 복수는 제 1 복수와 다른 복수이다. 중복 멀티라인 이미지에서, 사전결정된 방식으로, 제 1 조화의 수신빔은 인접한 조화의 수신빔을 중복시킨다. 제 2 복수는 제 1 복수보다 적은 복수이다. 일실시예에서, 제 1 복수는 4배(4x) 멀티라인을 포함하고, 제 2 복수는 3배(3x) 멀티라인을 포함한다. 각 일련의 조화는 바깥쪽 왕복빔을 포함한다.

- <35> 덧붙여, 멀티라인 빔성형을 구현하는 수단은 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔이 동일한 방향을 따라 발생하도록 배열되는 구성된 빔성형기와, 동일한 방향을 따라 인접한 조화의 바깥쪽 왕복빔으로부터 유도된 샘플 상관을 결합하는 수단을 포함한다.
- <36> 일실시예에서, 빔 성형기는 예를 들면, 2의 인터리빙 인자에 의해, 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과 제 1 조화와 인접한 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하도록 구성된다. 여기서 2의 인터리빙 인자 사용이 단순히 예인 것을 주목하자. 본 발명의 기술은 임의 인터리빙 인자에도 적용될 수 있다. 덧붙여, 빔 성형기는 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과, 제 2 조화와 인접한 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하지 않도록 구성된다. 더욱이, 이 빔 성형기는 제 3 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔과, 제 2 조화와 인접한 제 4 조화의 바깥쪽 왕복빔 중 대응하는 왕복빔을 인터리빙하도록 구성된다.
- <37> 이 시스템은 각 조화에 대하여 단독으로 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리하는 처리 수단을 추가로 포함한다. 이 처리 수단은 제 2 전송 방향을 갖는 제 2 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터와는 단독으로 제 1 전송 방향을 갖는 제 1 조화의 바깥쪽 왕복빔을 위한 조화 데이터를 처리한다. 이 시스템은 각 조화의 상이한 전송 방향으로부터의 데이터를 혼합하지 않으면서 클러터 필터링과 샘플 상관을 실행하는 수단을 추가로 포함한다. 클러터 필터링 및 샘플 상관이 상이한 전송 방향으로부터의 데이터를 혼합하지 않으면서 실행되고, 제 2 전송 방향을 위한 조화 데이터의 바깥쪽 빔과는 단독으로 제 1 전송 방향을 위한 조화 데이터의 바깥쪽 빔의 처리를 포함하며, 제 2 전송 방향은 제 1 전송 방향과 다르다.
- <38> 또 다른 실시예에 따르면, 멀티라인 빔성형을 구현하는 수단은 조화의 연속적인 프레임 사이에서 (빔성형) 전송 방향을 변경시키도록 추가로 구성되며, 여기서 각 프레임은 사전결정된 개수의 조화를 포함한다. 현재 프레임의 전송 방향은 이전 프레임의 바깥쪽 왕복빔이 발생하는 곳에서 발생하도록 구성된다.
- <39> 또 다른 실시예에 따르면, 장치는, 디스플레이와, 이 디스플레이와 연결되고, 스크린 뷰를 렌더링하기 위해 디스플레이에 데이터를 제공하는 컴퓨터/제어 유닛과, 이 컴퓨터/제어 유닛에 입력을 제공하기 위해 컴퓨터/제어 유닛에 연결되는 수단을 포함하며, 여기서 컴퓨터/제어 유닛은 상기 입력 수단에 응답하고, 여기서 논의된 멀티라인 초음파 이미징의 방법을 실행하기 위한 명령어로 프로그래밍된다.
- <40> 더욱이, 또 다른 실시예에 따르면, 컴퓨터 프로그램 제품은 여기에 논의된 멀티라인 초음파 이미징의 방법을 실행하는 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어 세트를 가지는 컴퓨터로 읽을 수 있는 매체를 포함한다.
- <41> 비록 소수의 예시적인 실시예가 위에서 상세하게 기술되었을 지라도, 당업자라면 쉽게 많은 변형이 본 발명의 실시예의 신규한 가르침 및 이점으로부터 크게 벗어나지 않고서도 예시적인 실시예에서 가능함을 쉽게 이해할 것이다. 특히, 여기에 논의된 실시예는 2보다 더 큰 인터리빙 인자를 가지고 동작하도록 연장될 수 있다.
- <42> 예를 들면, 본 발명의 실시예는 초음파 의료 이미징 시스템을 수반하는 임의 응용에 적용될 수 있다. 따라서, 이러한 모든 변경은 이하의 청구항에서 한정된 본 발명의 실시예의 범위 내에 포함되는 것으로 의도된다. 청구항에서 수단과 기능 청구항은 인용된 기능을 실행하는 여기에 기술된 구조를 커버하고, 구조적 균등물뿐만 아니라 균등적인 구조를 커버하는 것으로 의도된다.
- <43> 덧붙여, 하나 이상의 청구항에 있는 괄호안에 놓이는 임의 참조기호는 청구항을 제한하는 것으로 이해되지 않아야 한다. "포함" 등과 같은 단어는 전체적으로 임의 청구항 또는 명세서에 열거된 것과 다른 구성요소 또는 단계의 존재를 배제하지 않는다. 단수의 구성요소는 복수의 구성요소를 배제하지 않으며, 반대로 복수의 구성요소는 단수의 구성요소를 배제하지 않는다. 실시예 중의 하나 이상은 수개의 별도 구성요소를 포함하는 하드웨어를 쓰고/쓰거나 적당하게 프로그래밍된 컴퓨터를 써서 구현될 수 있다. 수개 수단을 열거하는 디바이스 청구항에서, 수개의 이들 수단은 동일한 하나의 하드웨어 아이템에 의해 구현될 수 있다. 특정 수단이 상호 상이한 종속 청구항에서 이용된다는 단순한 사실이 이들 수단의 조합이 유리하게 사용될 수 없다는 것을 나타내지 않는다.

산업상 이용 가능성

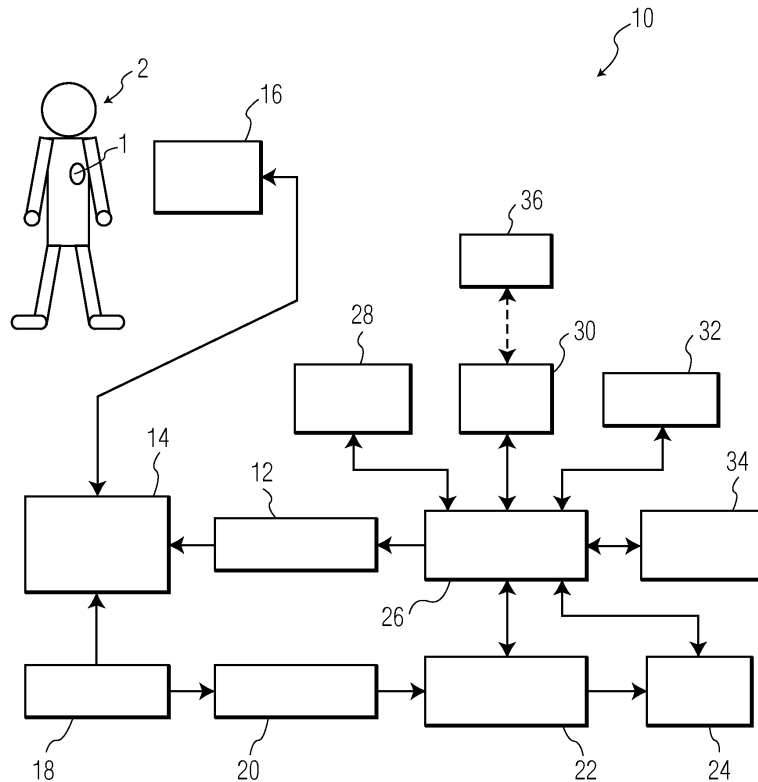
- <44> 본 발명은 일반적으로 의료 시스템에 이용가능하며, 더 상세하게는 멀티라인 색 흐름 및 혈관 초음파 이미징을 위한 방법 및 장치에 이용가능하다.
- <45> 이 시스템은 다수의 조화를 이용하여 멀티라인 빔성형하는 수단으로서, 각 조화는 소정의 전송 방향의 일련의 전송빔 및 전송빔당 제 1 복수의 전송빔을 포함하는, 빔성형하는 수단과, 제 2 복수의 중복이 없는 멀티라인과 동일한 프레임 속도로 중복 멀티라인 이미지를 구성하는 수단을 포함한다. 또한, 장치는, 디스플레이와, 이 디스플레이와 연결되고, 스크린 뷰를 렌더링하기 위해 디스플레이에 데이터를 제공하는 컴퓨터/제어 유닛과, 이 컴퓨터/제어 유닛에 입력을 제공하기 위해 컴퓨터/제어 유닛에 연결되는 수단을 포함한다.

도면의 간단한 설명

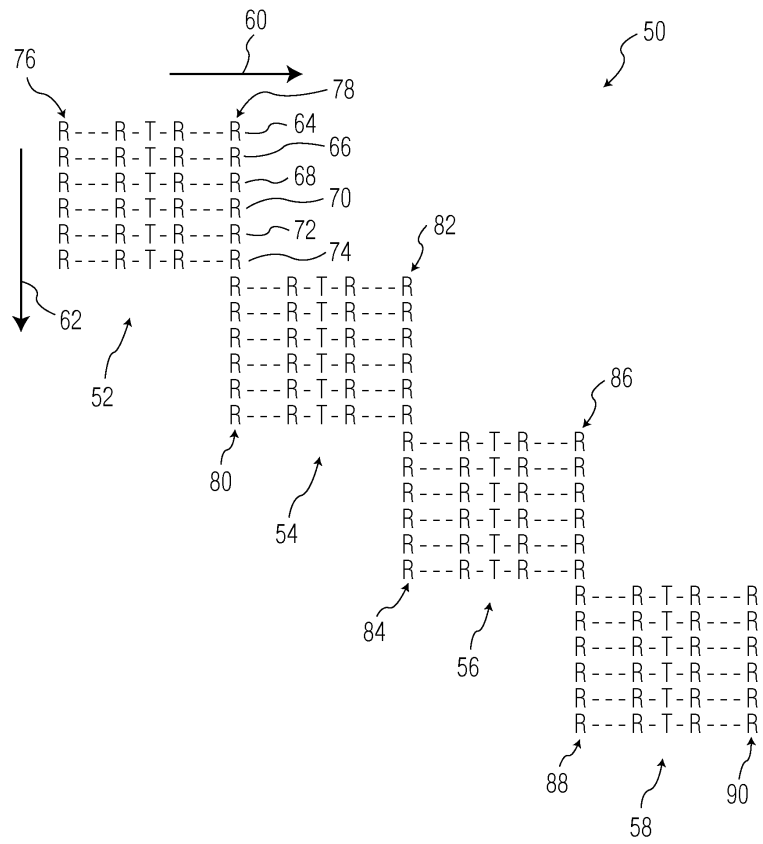
- <10> 도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 멀티라인 초음파 이미징을 위한 시스템의 블록도를 보여주는 도면.
- <11> 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 멀티라인 이미징 방법의 수개 조화에 대한 전송(T) 및 왕복(R) 방향을 예시하는 도면으로서, 인터리빙이 되지 않은 도면.
- <12> 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 멀티라인 이미징 방법의 수개 조화에 대한 전송(T) 및 왕복(R) 방향을 예시하는 도면으로서, 2의 인자에 의한 인터리빙된 도면.

도면

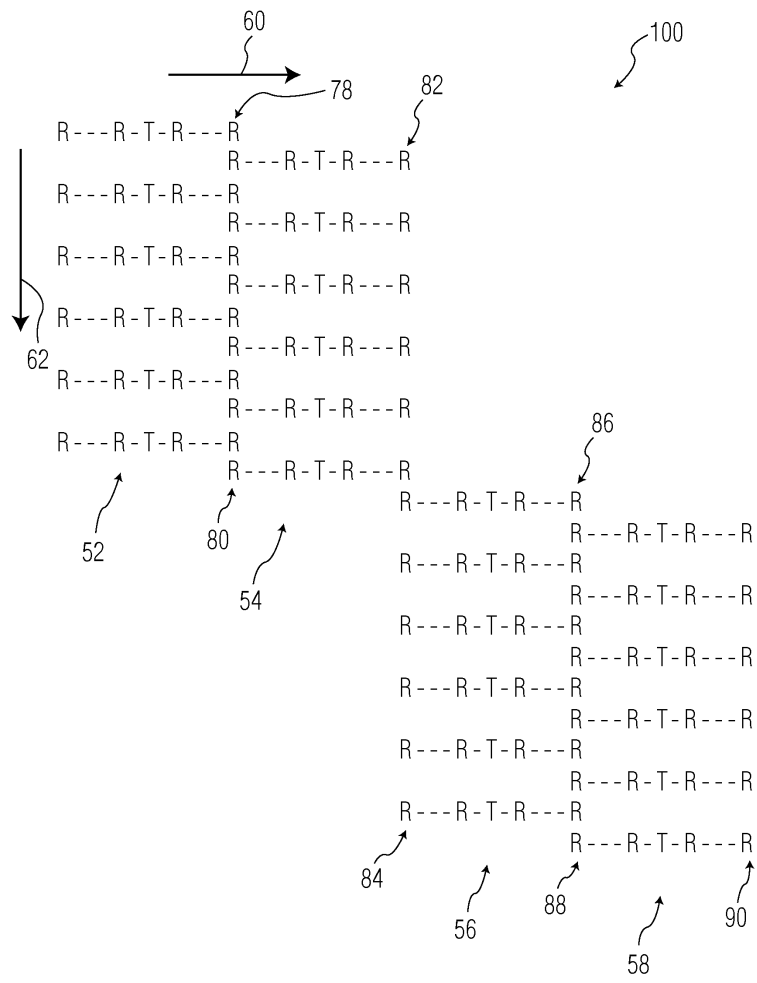
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	用于多线彩色血流和血管超声成像的方法和设备		
公开(公告)号	KR1020090088892A	公开(公告)日	2009-08-20
申请号	KR1020097011326	申请日	2007-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
当前申请(专利权)人(译)	科宁欣克利凯恩菲利普斯日元.V.		
[标]发明人	CLARK DAVID W		
发明人	CLARK, DAVID W.		
IPC分类号	A61B8/06 G01S15/89 G10K11/34		
CPC分类号	G01S15/8979 A61B8/0883 G01S15/8909 G01S7/52077 G01S7/52095 G01S7/52023 G10K11/346 A61B8/06 G01S7/52085 A61B8/0891		
代理人(译)	MOON , KYOUNG金		
优先权	60/868370 2006-12-04 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种用于多线超声成像的方法包括利用多个混合 (52,54,56,58) 实现多线波束成形。每个谐波包括一系列预定的传输方向64,66,68,70,72,74和每个发射波束的第一多个接收波束R.该方法包括以与第一多个非帧相同的帧速率生成第一多个冗余多线图像的步骤

