



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0095731  
 (43) 공개일자 2012년08월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
**A61B 8/14** (2006.01) **G06T 7/20** (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2011-0015224  
 (22) 출원일자 2011년02월21일  
 심사청구일자 없음

(71) 출원인  
**삼성전자주식회사**  
 경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
 (72) 발명자  
**박성찬**  
 경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 27, 벽적  
 골9단지아파트 908동 101호 (영통동)  
**김정호**  
 경기도 용인시 수지구 삼곡로 16, 금호베스트빌  
 1-5단지 503동 903호 (상현동)  
**김규홍**  
 경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 16, 244동  
 1202호 (영통동, 쌍용아파트)  
 (74) 대리인  
**리엔목특허법인**

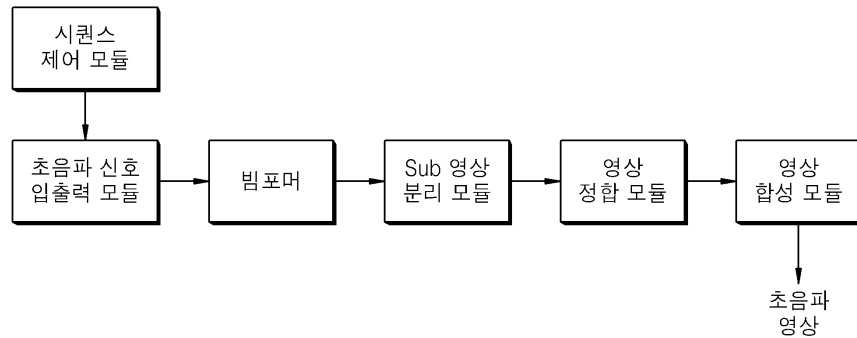
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **초음파 영상 생성 방법 및 장치**

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은, 전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계, 전체 영역에서 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계, 제 2 부분 영상을 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 제 2 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계, 및 제 3 부분 영상과 제 1 부분 영상을 합쳐서 전체 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함한다.

**대표도 - 도1**



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계;  
 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계;  
 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및  
 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 제 3 부분 영상을 생성하는 단계는,  
 상기 제 2 부분 영상으로부터 상기 제 1 영역에 대한 상기 제 2 시간 대역에서의 영상을 보간(interpolation)하여 제 4 부분 영상을 생성하는 단계;  
 상기 제 1 부분 영상 및 상기 제 4 부분 영상에 기초하여 상기 제 1 영역에서의 제 1 움직임 벡터(motion vector)를 추정하는 단계;  
 상기 제 1 움직임 벡터로부터 상기 제 2 영역에서의 제 2 움직임 벡터를 계산하는 단계; 및  
 상기 제 2 움직임 벡터를 이용하여 상기 제 2 부분 영상을 변환(transform)하여 상기 제 1 부분 영상에 정합하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

**청구항 3**

제1항에 있어서,  
 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역은 각각 상기 전체 영상에 포함되는 라인들 중에서 홀수 번째 라인들로 이루어진 영상과 짝수 번째 라인들로 이루어진 영상 중의 하나인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 제 1 영역의 크기는 상기 제 2 영역의 크기보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

**청구항 5**

전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 제1부분영상획득부;  
 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 제2부분영상획득부;  
 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 제3부분영상생성부; 및  
 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 전체영상출력부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,  
 상기 제3부분영상생성부는,

상기 제 2 부분 영상으로부터 상기 제 1 영역에 대한 상기 제 2 시간 대역에서의 영상을 보간(interpolation)하여 제 4 부분 영상을 생성하는 제4부분영상생성부;

상기 제 1 부분 영상 및 상기 제 4 부분 영상에 기초하여 상기 제 1 영역에서의 제 1 움직임 벡터(motion vector)를 추정하는 제1움직임벡터추정부;

상기 제 1 움직임 벡터로부터 상기 제 2 영역에서의 제 2 움직임 벡터를 계산하는 제2움직임벡터계산부; 및

상기 제 2 움직임 벡터를 이용하여 상기 제 2 부분 영상을 변환(transform)하여 상기 제 1 부분 영상에 정합하는 영상정합부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 장치.

#### 청구항 7

제5항에 있어서,

상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역은 각각 상기 전체 영상에 포함되는 라인들 중에서 홀수 번째 라인들로 이루어진 영상과 짝수 번째 라인들로 이루어진 영상 중의 하나인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 장치.

#### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 제 1 영역의 크기는 상기 제 2 영역의 크기보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 장치.

#### 청구항 9

초음파 영상 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서,

상기 초음파 영상 생성 방법은,

전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및

상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

#### 청구항 10

전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 전체 영역에 해당하는 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및

상기 제 1 시간 대역에서의 영상에 해당하는 제 3 부분 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

#### 청구항 11

전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 영역과 상기 제 1 영역의 일부 영역을 포함하는 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계;

상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및

상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합치거나 상기 영상간 중복된 영역은 상기 제 3 부분 영상을

선택하여 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 영상 생성 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 영상 시스템에 관한 것으로서, 특히 모션에 강인한(robust) 초음파 영상 기술에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 초음파 영상은 펄스(pulse)를 출력하고 그 반사 신호를 획득하여 조직 내의 특성을 조사한다. 이러한 기본 원리에 의해 출력되는 펄스가 반사되어 오는 기본적인 시간이 필요한데, 이를 펄스 에코(echo) 전파 시간이라 한다. 트랜스듀서(transducer)에서 조직까지의 거리를 D라고 하고 음파의 속도를 c라고 할 때, 펄스 에코 전파 시간  $T=2D/c$ 가 된다. 예를 들어, 20cm 깊이의 조직인 경우 약 260 마이크로 초(micro second)의 시간이 소요된다.

[0003] 영상의 수평 방향을 측면(lateral) 방향이라 하고, 수직 방향을 축(axial) 방향이라고 한다. 초음파 영상을 획득하기 위하여 현재의 초음파 시스템에서는, 각 영상의 측면 방향으로 펄스를 쏘고 받는 과정을 여러 차례 반복하여 영상을 출력한다. 펄스를 주고 받는 과정(sequence) 중에 조직이 움직이는 경우 조직의 형상이 왜곡되는 문제가 발생된다.

[0004] 조직의 형상이 왜곡되는 현상은 태아를 관측할 때나 심장 등의 동적인 조직을 관측할 때에 더 심해진다. 또한 심세한 조직을 높은 해상력으로 관측할수록 왜곡의 정도가 더 심해진다.

[0005] 3차원 빔포밍(3D beamforming)의 경우 2차원 빔포밍 기술과 비교하여, 펄스를 쏘고 받는 일련의 과정에 시간이 더 많이 소요된다. 따라서 3차원 빔포밍에서의 왜곡의 정도가 2차원 빔포밍에서의 왜곡의 정도보다 더 심해진다고 할 수 있다.

**발명의 내용**

[0006] 모션에서의 왜곡의 문제를 해결하기 위해 여러 개의 영상들을 이용하여 영상들 간의 모션에 의한 정합 에러를 해결하는 방식을 생각할 수 있다. 이 경우 영상 간의 모션 문제는 해결 가능하겠지만, 각각의 영상 자체에 내재된 모션 문제를 해결하기는 어려울 것이다.

[0007] 본 발명에서는 빔포밍 시퀀스를 조절함에 의해 단일의 초음파 영상에서 모션의 왜곡을 보정할 수 있는 초음파 영상 생성 방법 및 장치, 그리고 초음파 영상 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 제안한다.

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은, 전체 영역 중 특징의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 제 3 부분 영상을 생성하는 단계는, 상기 제 2 부분 영상으로부터 상기 제 1 영역에 대한 상기 제 2 시간 대역에서의 영상을 보간(interpolation)하여 제 4 부분 영상을 생성하는 단계; 상기 제 1 부분 영상 및 상기 제 4 부분 영상에 기초하여 상기 제 1 영역에서의 제 1 움직임 벡터(motion vector)를 추정하는 단계; 상기 제 1 움직임 벡터로부터 상기 제 2 영역에서의 제 2 움직임 벡터를 계산하는 단계; 및 상기 제 2 움직임 벡터를 이용하여 상기 제 2 부분 영상을 변환(transform)하여 상기 제 1 부분 영상에 정합하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 일 실시예에서, 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역은 각각 상기 전체 영상에 포함되는 라인들 중에서 홀수 번째 라인들로 이루어진 영상과 짝수 번째 라인들로 이루어진 영상 중의 하나인 것이 바람직하다.

[0011] 다른 일 실시예에서, 상기 제 1 영역의 크기는 상기 제 2 영역의 크기보다 작은 것이 바람직하다.

- [0012] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치는, 전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 제1부분영상획득부; 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 제2부분영상획득부; 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 제3부분영상생성부; 및 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 전체영상출력부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 상기 제3부분영상생성부는, 상기 제 2 부분 영상으로부터 상기 제 1 영역에 대한 상기 제 2 시간 대역에서의 영상을 보간(interpolation)하여 제 4 부분 영상을 생성하는 제4부분영상생성부; 상기 제 1 부분 영상 및 상기 제 4 부분 영상에 기초하여 상기 제 1 영역에서의 제 1 움직임 벡터(motion vector)를 추정하는 제1움직임벡터추정부; 상기 제 1 움직임 벡터로부터 상기 제 2 영역에서의 제 2 움직임 벡터를 계산하는 제2움직임벡터계산부; 및 상기 제 2 움직임 벡터를 이용하여 상기 제 2 부분 영상을 변환(transform)하여 상기 제 1 부분 영상에 정합하는 영상정합부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 제 1 영역과 상기 제 2 영역은 각각 상기 전체 영상에 포함되는 라인들 중에서 홀수 번째 라인들로 이루어진 영상과 짝수 번째 라인들로 이루어진 영상 중의 하나인 것이 바람직하다.
- [0015] 다른 일 실시예에서, 상기 제 1 영역의 크기는 상기 제 2 영역의 크기보다 작은 것이 바람직하다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 있어서, 상기 초음파 영상 생성 방법은, 전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합쳐서 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0017] 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은, 전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 전체 영역에 해당하는 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및 상기 제 1 시간 대역에서의 영상에 해당하는 제 3 부분 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법은, 전체 영역 중 특정의 제 1 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 제 1 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 전체 영역에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 영역과 상기 제 1 영역의 일부 영역을 포함하는 제 2 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 제 2 부분 영상을 획득하는 단계; 상기 제 2 부분 영상을 상기 제 1 부분 영상에 정합(registration)하여 상기 제 2 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 제 3 부분 영상을 생성하는 단계; 및 상기 제 3 부분 영상과 상기 제 1 부분 영상을 합치거나 상기 영상간 중복된 영역은 상기 제 3 부분 영상을 선택하여 상기 전체 영역에 대한 상기 제 1 시간 대역에서의 영상을 출력하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치의 구성의 예를 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치의 구성의 예를 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제3부분영상생성부를 더 자세히 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 예를 나타내는 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 제3 부분 영상을 생성하는 단계를 더 자세히 나타내는 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 시간에 따른 빔포밍 시퀀스의 조절을 나타낸 도면이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 빔포밍 시퀀스를 조절하는 것을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 시간에 따른 빔포밍 시퀀스의 조절을 나타낸 도면이다.

도 9는 본 발명의 다른 일 실시예에 따라 빔포밍 시퀀스를 조절하는 것을 개념적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 10은 본 발명의 실시예들을 적용하여 얻은 실험 결과를 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명한다.
- [0021] 본 발명은 빔포밍 시퀀스를 조절하여 단일 영상에서 모션을 보정하는 초음파 영상 기술에 관한 것이다.
- [0022] 모션의 보정 방법에는 크게 두 가지가 있다.
- [0023] 첫째는 로컬(local) 모션 보정 방법으로, 영상의 픽셀마다 모션을 보정해 줄 수 있으나, 계산이 복잡하다.
- [0024] 두번째는 글로벌(global) 모션 보정 방법으로, 몇 개의 영역(region)에 대해 모션을 추정한 다음 전체 영상에 대해 글로벌 모션 정합(global motion registration)을 수행한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치의 구성의 예를 나타낸 블록도이다.
- [0026] 시퀀스 제어 모듈(시퀀스 제어부)은 빔포밍 라인의 스캐닝 시퀀스를 결정한다. 초음파 신호 입출력 모듈(입출력부)은 시퀀스 제어 모듈의 시퀀스 제어를 받아 초음파 신호를 출력하거나 입력 받는다. 빔포머 모듈(빔포밍부)은 초음파 신호를 받아 초음파 영상을 생성한다. 서브(sub) 영상 분리 모듈(서브 영상 분리부)은 생성된 초음파 영상을 상기 시퀀스에 따라 서브 영상으로 분리한다.
- [0027] 시퀀스 제어부의 시퀀스 조절은 다음과 같다.
- [0028] 시퀀스 제어부는, 초음파 영상에서 빔포밍되는 전체 라인들 중 일부(제 1 영역)를 먼저 빠르게 빔포밍에 의해 스캔하고 나머지 라인들(제 2 영역)을 스캐닝한다.
- [0029] 제 1 영역을 스캐닝하는 동안의 시간 대역을 제 1 시간 대역이라 하고, 제 2 영역을 스캐닝하는 동안의 시간 대역을 제 2 시간 대역이라 하면, 제 1 시간 대역이 제 2 시간 대역에 앞서 진행된다.
- [0030] 제 1 시간 대역과 제 2 시간 대역이 진행되는 동안 입출력부에서는 시퀀스 제어부의 시퀀스 제어를 받아 초음파 신호를 출력하고 조직으로부터 반사된 초음파 신호를 입력받는다. 빔포밍부에서는 입력된 초음파 신호로부터 초음파 영상을 생성한다.
- [0031] 제 1 영역의 부분 영상은 정합(registration)의 기준(reference)가 되고, 제 2 영역의 부분 영상은 정합의 대상이 된다.
- [0032] 제 1 영역의 크기는 제 2 영역의 크기보다 작거나 같은 것이 바람직하다.
- [0033] 제 1 영역의 크기와 제 2 영역의 크기가 같은 예로는, 영상의 홀수 번째 라인들을 제1 영역으로 하고, 영상의 짝수 번째 라인들을 제 2 영역으로 하는 것이다. 이 경우 제 1 영역인 홀수 라인 영상을 기준으로 제 2 영역인 짝수 라인 영상을 정합하게 된다.
- [0034] 도 6에는 이러한 예에 따라 시간의 경과에 따른 라인의 시퀀스를 나타내고 있다. 먼저 제 1 시간 대역(P1) 동안 홀수 번째 라인들이 스캔되고 다음으로 제 2 시간 대역(P2) 동안 짝수 번째 라인들이 스캔된다.
- [0035] 도 7은 생성된 초음파 영상으로부터 제 1 영역과 제 2 영역의 영상을 분리하고 두 영상을 정합하는 것을 개념적으로 나타내고 있다.
- [0036] 도 7에 도시된 바와 같이 빔 포밍 시퀀스는 홀수 번째 라인들이 0, 1, 2, 3으로 진행되고, 다음으로 짝수 번째 라인들이 4, 5, 6, 7로 진행된다.
- [0037] 서브 영상 분리부에서는 저장된 영상을 분리하여 0, 1, 2, 3번으로 스캔된 홀수 라인들의 서브 영상(이를 '제 1 부분 영상'이라 한다)과 4, 5, 6, 7번으로 스캔된 짝수 라인들의 서브 영상 (이를 '제 2 부분 영상'이라 한다)으로 분리한다.
- [0038] 영상 정합 모듈(영상정합부)은 제 1 부분 영상과 제 2 부분 영상을 정합한다. 즉, 영상 정합부에서는 분리된 영상을 바탕으로 두 영상을 비교하여 모션 벡터(motion vector)를 추출하게 되고 모션 벡터를 바탕으로 영상을 정합하게 된다.
- [0039] 도 7의 예에서 시간적으로 앞선 제 1 부분 영상에 대하여 제 2 부분 영상을 정합하고, 정합에 의하여 모션에

의한 아티팩트(motion artifact)를 제거한다.

- [0040] 영상 합성 모듈(영상합성부)은 정합된 영상들을 하나의 영상으로 합쳐서 출력한다. 합성된 영상은 전체 스캔 라인 영역에서 제 1 시간 대역에서의 영상으로 출력된다. 본 예에서는 정합된 짝수 라인의 영상은 영상합성부에서 홀수 라인의 영상과 합쳐져서 하나의 영상으로 출력된다.
- [0041] 상기 예에서는 홀수 라인과 짝수 라인을 분리하여 2 개의 서브 영상으로 만들었지만, 이에 국한되지 않고 임의의 라인이나 픽셀의 조합으로 여러 개의 영상을 만들어서 영상의 정합(registration)을 통해서 하나의 정렬된 영상을 만드는 것이 가능하다.
- [0042] 또다른 실시예에 있어서는 일부 영역(region)에 대해서 영상 간의 비교에 의해 모션 추정을 하고 본 모션 정보를 바탕으로 perspective나 affine 모션 모델에 의해서 광역 정합(global registration)의 모션 벡터 값을 모든 영역에서 계산할 수 있다.
- [0043] 도 8과 도 9는 제 1 영역의 크기가 제 2 영역의 크기보다 작은 예를 나타내고 있다.
- [0044] 도 8의 예에서는 제 1 시간 대역(P3) 동안 4개의 라인만을 스캔하고, 다음으로 제 2 시간 대역(P4) 동안 나머지 라인들을 스캔하는 시퀀스를 나타내고 있다.
- [0045] 도 9는 이와 같은 경우에서 전체 영상에서 제 1 영역과 제 2 영역의 위치를 개념적으로 나타낸 것이다. 전체 영상 중 1, 3, 9, 11번째 라인이 0, 1, 2, 3으로 스캔되고, 나머지 2, 4 내지 8, 10번째 라인이 4 내지 10으로 스캔 순서가 부여된다.
- [0046] 이와 같이 제 1 영역은 전체 영역에서 일부만을 선택하므로 빠르게 라인을 스캐닝하는 것이 가능하게 된다. 바람직하게는 영상의 경계 영역(boundary region)에서 제 1 영역을 선택하는 것이 바람직하다. 도 9에 도시된 예에서도 경계 영역에 가까운 1, 3, 9, 11 라인이 제 1 영역으로 선택되었다. 이와 같이 빠르게 라인을 스캐닝하고 경계 영역에서의 모션 벡터를 바탕으로 상기 광역 모션 모델에 의하여 모든 영역에서의 모션 벡터를 추정할 수 있다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치의 구성의 예를 나타낸 블록도이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 방법의 예를 나타내는 흐름도이다.
- [0048] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 영상 생성 장치는 제1부분영상획득부(100), 제2부분영상획득부(200), 제3부분영상생성부(300), 및 전체영상출력부(400)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0049] 제1부분영상획득부(100)는 제 1 부분 영상(10)을 획득한다(S100). 살펴본 바와 같이 제 1 부분 영상이란 전체 영상 중에서 특정의 제 1 영역에 대하여 시간적으로 앞선 제 1 시간 대역 동안 스캔된 부분 영상을 의미한다.
- [0050] 도 7의 예에서 홀수 번째 스캔 라인에 대한 영상, 도 9의 예에서 0, 1, 2, 3으로 스캔된 라인들에 대한 영상이 제 1 부분 영상에 해당한다.
- [0051] 제2부분영상획득부(200)는 제 2 부분 영상(20)을 획득한다(S200). 살펴본 바와 같이 제 2 부분 영상이란 전체 영상 중에서 상기 제 1 영역을 제외한 나머지 부분인 제 2 영역에 대하여 제 1 시간 대역 이후의 제 2 시간 대역 동안 스캔된 부분 영상을 의미한다.
- [0052] 도 7의 예에서 짝수 번째 스캔 라인에 대한 영상, 도 9의 예에서 4 내지 10으로 스캔된 라인들에 대한 영상이 제 2 부분 영상에 해당한다.
- [0053] 제1부분영상획득부(100)과 제2부분영상획득부(200)는 각각 도 1에서 살펴본 시퀀스 제어부, 입출력부, 빔포밍부, 및 서브 영상 분리부를 포함하고 있을 수 있다. 또는 상기 시퀀스 제어부, 입출력부, 빔포밍부, 및 서브 영상 분리부가 시간적으로 제 1 시간 대역 동안에는 제1부분영상획득부(100)로서 동작하고, 제 2 시간 대역 동안에는 제2부분영상획득부(200)로서 동작할 수도 있다.
- [0054] 제3부분영상생성부(300)는 제 2 부분 영상(12)을 제 1 부분 영상(10)에 정합(registration)하여 제 3 부분 영상(14)를 생성한다(S300).
- [0055] 제 3 부분 영상(14)이란, 제 1 부분 영상(10)과 제 2 부분 영상(12)로부터 생성된, 제 2 영역에 대한 제 1 시간 대역에서의 부분 영상을 의미한다. 제 3 부분 영상(14)는 직접 초음파 신호에 의해 생성된 것이 아니라 보간과 계산에 의하여 생성된다. 제 3 부분 영상의 생성에 대하여는 아래에서 도 3 및 도 5를 이용하여 더 자세히 살펴보도록 한다.

- [0056] 제 3 부분 영상(14)의 생성 후에, 전체 영상 출력부(400)에서는 제 1 부분 영상(10)과 제 3 부분 영상(14)를 합쳐서 전체 영역에 대하여 제 1 시간 대역에서의 전체 영상을 출력한다(S400).
- [0057] 이하에서는 도 3 및 도 5를 참조하여, 상기 제 3 부분 영상(14)의 생성에 대하여 더 상세히 살펴본다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 제3부분영상생성부(300)를 더 자세히 나타낸 블록도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따라 제3 부분 영상을 생성하는 단계(S300)를 더 자세히 나타내는 흐름도이다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 제3부분영상생성부(300)는 제4부분영상생성부(310), 제1움직임벡터추정부(320), 제2움직임 벡터계산부(330), 및 영상정합부(340)를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0059] 제4부분영상생성부(310)는 제 2 부분 영상(12)으로부터 제 1 영역에 대한 제 2 시간 대역에서의 영상을 보간(interpolation)하여 제 4 부분 영상(16)을 생성한다(S310).
- [0060] 제1움직임벡터추정부(320)는 제 1 부분 영상(10)과 제 4 부분 영상(16)에 기초하여 제 1 영역에서의 움직임 벡터(motion vector)인 제 1 움직임 벡터(18)를 추정한다(S320).
- [0061] 제2움직임벡터계산부(330)는 제 1 움직임 벡터(18)로부터 제 2 영역에서의 움직임 벡터인 제 2 움직임 벡터(20)를 계산한다(S330).
- [0062] 영상정합부(34)는 제 2 움직임 벡터(20)를 이용하여 제 2 부분 영상(12)를 변환하여 제 1 부분 영상(10)에 정합한다(S340). 정합된 영상은 제 3 부분 영상(14)으로서 출력된다.
- [0063] 상기 살펴본 초음파 영상 방법 및 장치의 동작을 구체적인 수식으로서 살펴보면 다음과 같다.
- [0064] 도 6 및 도 7에서의 예, 즉 전체 영상을 홀수 번째 라인들과 짝수 번째 영상으로 분리하는 예를 들어 설명한다. 이러한 예에서는 시간에 따라 빔포밍되는 라인들의 시퀀스가, 먼저 빠르게 홀수 번째 라인을 빔포밍에 의해 스캔하고 그 다음 짝수 번째 라인들을 스캐닝함은 이미 설명한 바와 같다.
- [0065] 여기서 홀수 번째 라인들에 기반한 영상(즉, 제 1 부분 영상)을 얻기 위한 시간(제 1 시간 대역)은 기존에 순차적인 시퀀스에 의해 전체 풀 라인 영상을 얻는데 걸리는 시간보다 1/2이 된다. 즉, 제 1 부분 영상을 얻기 위한 시간은 기존 방식에 의해 전체 영상을 얻는 경우와 비교해 2배 빠르게 영상을 캡처(capture)할 수 있게 된다. 따라서, 모션의 영향을 덜 받게 된다.
- [0066] 제 1 시간 대역, 제 1 영역, 제 1 부분 영상, 제 2 시간 대역, 제 2 영역, 및 제 2 부분 영상을 각각  $t_r$ ,  $p_r$ ,  $I_r(p_r, t_r)$ ,  $t_c$ ,  $p_c$ , 및  $I_c(p_c, t_c)$ 라고 하면, 제 1 부분 영상인  $(p_r, t_r)$ 는 기준(reference)가 되는 서브 영상이며, 제 2 부분 영상인  $I_c(p_c, t_c)$ 은 정합(registration)해야 할 영상이다. 이미지의 정합 과정을  $T()$ 라고 한다.
- [0067] 제 1 영역인  $p_r$  위치에서의 모션 벡터(제 1 움직임 벡터)를  $m(p_r)$ 이라 하고, 제 2 영역인  $p_c$  위치에서의 모션 벡터(제 2 움직임 벡터)를  $m(p_c)$ 라고 한다.
- [0068] 이제 제 2 부분 영상  $I_c(p_c, t_c)$ 을 제 1 영역  $p_r$  위치로 선형 보간(linear interpolation)하여 제 4 부분 영상  $I_c(p_r, t_c)$ 을 생성한다.

**수학식 1**

$$I_c(p_r, t_c) = interpolation(I_c(p_c, t_c))$$

[0069]

- [0070] 상기 보간(interpolation)된 영상을 바탕으로 제 1 영역인  $p_r$  위치에서 모션 벡터인 제 1 움직임 벡터  $m(p_r)$ 를 추정한다.

수학식 2

$$m(p_r) = \min_m (I_r(p_r, t_r), T(I_c(p_r, t_c), m))^2$$

[0071]

[0072]

즉, 제 1 부분 영상과 움직임 벡터  $m$ 에 의해 제 4 부분 영상을 정합한 영상 간의 차이의 제곱을 최소로 하는 움직임 벡터  $m$ 을 제 1 움직임 벡터  $m(p_r)$ 로 한다.

[0073]

다음으로 제 2 움직임 벡터  $m(p_c)$ 를 계산한다.

[0074]

일 실시예에서는 선형 보간(linear interpolation)에 의해 모든 영역에서의 움직임 벡터를 계산한다.

수학식 3

$$m(p_c) = interpolation(m(p_r))$$

[0075]

[0076]

다른 실시예에서는 광역 정합(global registration)에 의해 모든 영역에서의 움직임 벡터를 계산한다.

수학식 4

$$m(p_c) = affine(m(p_r))$$

[0077]

[0078]

즉, 이 실시예에서는 제 1 움직임 벡터  $m(p_r)$ 을 아핀(affine) 변환하여 제 2 움직임 벡터  $m(p_c)$ 을 얻는다.

[0079]

계산된 제 2 움직임 벡터  $m(p_c)$ 를 이용하여 제 2 부분 영상  $I(p_c, t_c)$ 을 정합하여 제 3 부분 영상  $I(p_c, t_r)$ 을 생성한다.

수학식 5

$$I(p_c, t_r) = T(I(p_c, t_c), m(p_c))$$

[0080]

[0081]

다음으로 제 1 부분 영상과 제 3 부분 영상을 합쳐서 제 1 시간 대역에서의 전체 영상을 합성한다.

수학식 6

$$I(p) = \begin{cases} I_r(p_r, t_r), p \in p_r \\ I_c(p_c, t_r), p \in p_c \end{cases}$$

[0082]

[0083]

도 10은 본 발명의 실시예들을 적용하여 얻은 실험 결과를 나타낸 도면이다.

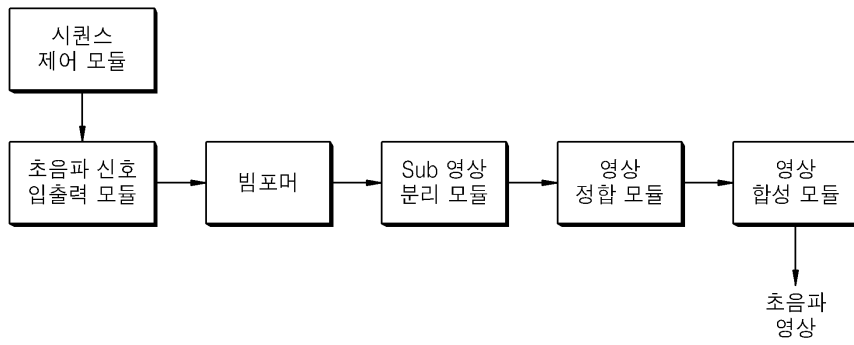
[0084]

반사파를 내는 리플렉터(reflector)를 시간에 따라 트랜스듀서(transducer)에서 멀어지도록 시뮬레이션(simulation) 상황을 만든 예이다.

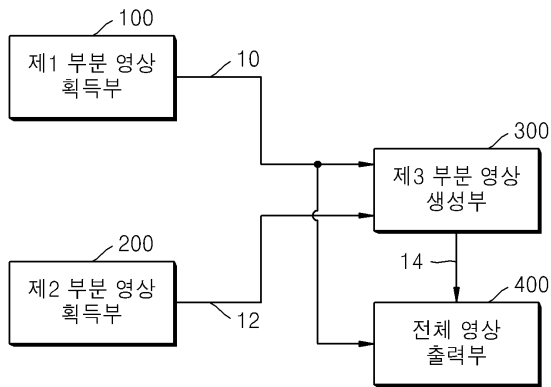


도면

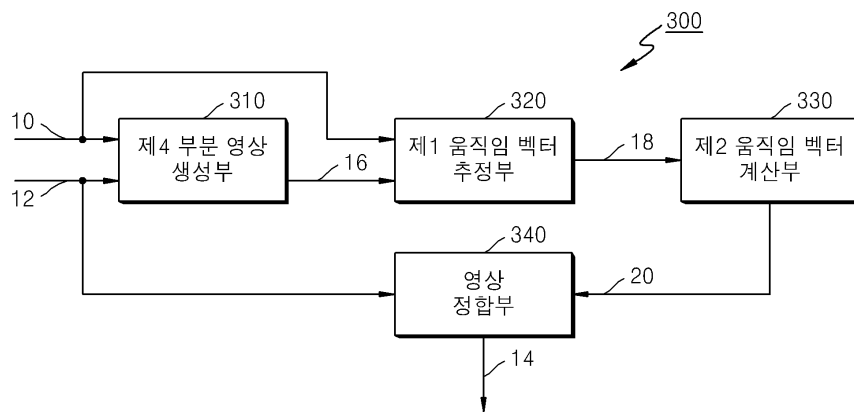
도면1



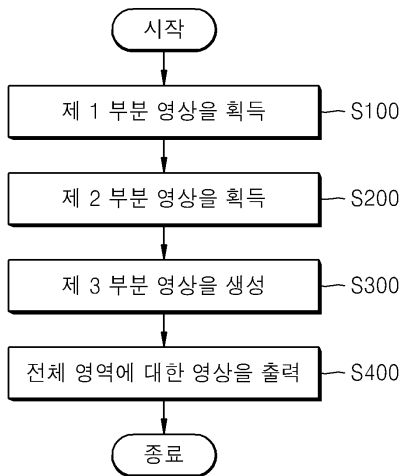
도면2



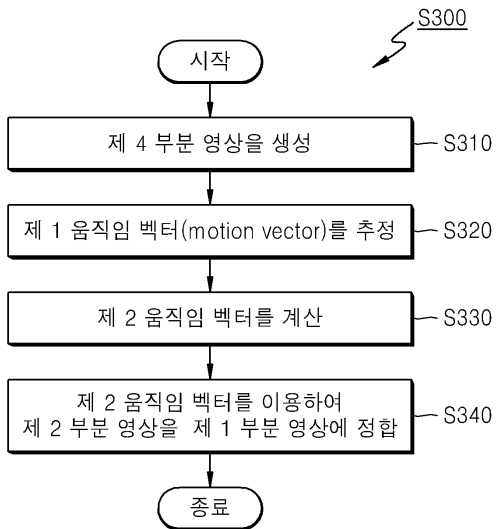
도면3



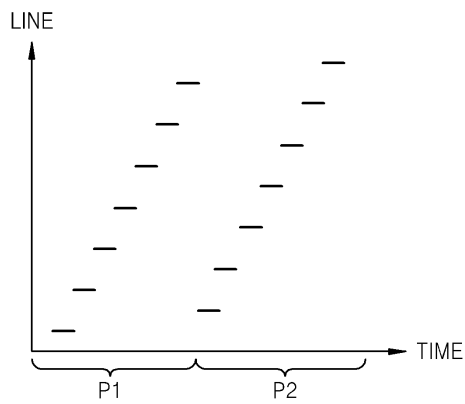
도면4



도면5

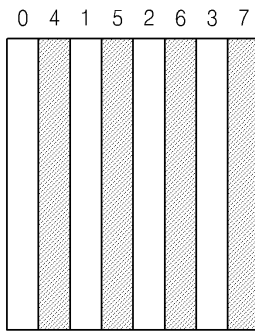


도면6



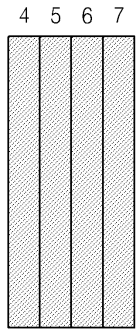
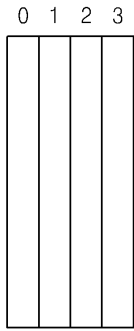
도면7

Beamforming  
시퀀스



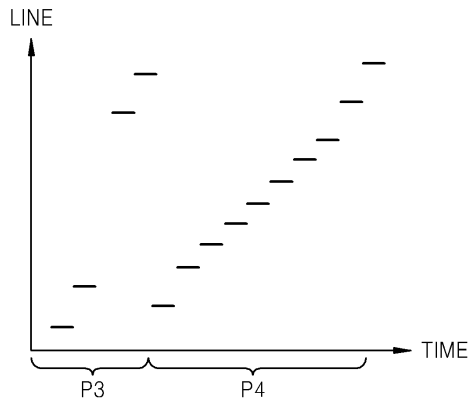
저장된  
영상 분리

Motion artiface  
제거된 영상 합성



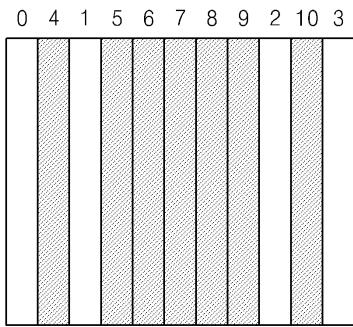
영상  
registration

도면8

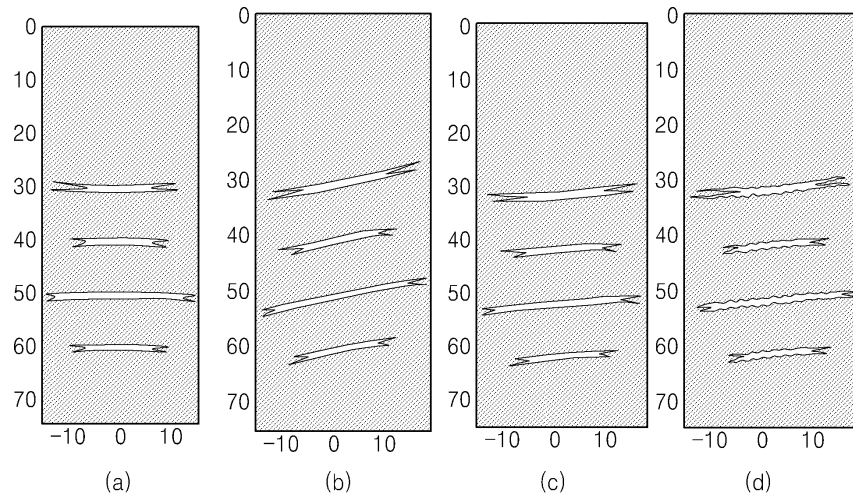


도면9

Beamforming  
시퀀스



도면10



专利名称(译)	标题：用于生成超声图像的方法和设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120095731A</a>	公开(公告)日	2012-08-29
申请号	KR1020110015224	申请日	2011-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PARK SUNG CHAN 박성찬 KIM JUNG HO 김정호 KIM KYU HONG 김규홍		
发明人	박성찬 김정호 김규홍		
IPC分类号	A61B8/14 G06T7/20		
CPC分类号	A61B8/14 G01S15/8906		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的超声视频产生方法包括以下步骤：输出在整个区域中关于特定对象1区域的第一时隙获得第一部分图像的步骤，获得第二区域的步骤除了整个区域中的第一区域之外的第二时隙处的第二时隙的部分图像，以及关于第二时间段的第一时隙处的第一部分图像的第一时隙的图像它用Y匹配（配准）和第三部分图像和第一部分图像连接的整个区域做第一部分图像。

