



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월22일
(11) 등록번호 10-1120806
(24) 등록일자 2012년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G06T 5/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0102711
(22) 출원일자 2010년10월21일
심사청구일자 2010년10월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010060252 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
박상식
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층
(대치동, 메디슨 빌딩)
신동국
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층
(대치동, 메디슨 빌딩)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
백만기, 장수길, 윤지홍

전체 청구항 수 : 총 11 항

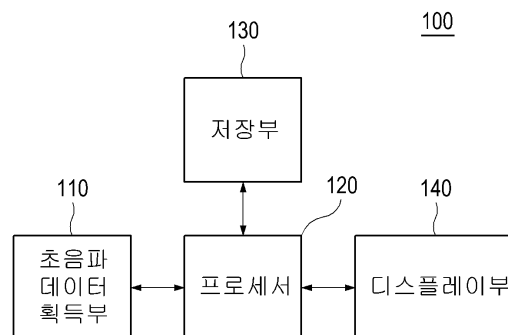
심사관 : 두소영

(54) 발명의 명칭 **탄성 영상의 드롭아웃을 보상하는 초음파 시스템 및 방법**

(57) 요약

탄성 영상에서 인접하는 픽셀들의 픽셀값(예를 들어, 변위)에 기초하여 탄성 영상의 드롭아웃(dropout)을 보상하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 제1 프레임 및 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하고, 상기 제1 윈도우를 축 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서 제1 및 제2 초음파 데이터에 기초하여 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 K(K는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하고, K번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하고, 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 K번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

안동기

서울특별시 서대문구 가재울로10길 12 (남가좌동)

정목근

서울특별시 노원구 한글비석로 480, 209동 1004호
(상계동, 보람아파트)

특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하고, 상기 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 $K(K$ 는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하고, 상기 K 번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하고, 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K 번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 K 번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로, 상기 K 번째 행 및 상기 탄성 영상의 $(K-1)$ 번째 행 각각에서 해당 픽셀에 인접하는 복수의 픽셀들을 포함하는 상기 제2 윈도우를 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 제2 윈도우내의 픽셀들 중에서 상기 해당 픽셀을 제외한 픽셀들의 픽셀값의 평균값을 산출하고,

상기 해당 픽셀의 픽셀값과 상기 평균값 간의 차이값을 산출하고,

상기 차이값과 상기 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하기 위한 임계값을 비교하여, 상기 차이값이 상기 임계값 이상인 것으로 판단되면, 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 중간값을 산출하고,

상기 중간값을 상기 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값을 중간값 필터(median filter)에 적용하여 상기 중간값을 산출하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 프로세서는, 상기 차이값이 상기 임계값 미만인 것으로 판단되면, 상기 산출된 변위를 상기 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정하는 초음파 시스템.

청구항 6

탄성 영상의 드롭아웃을 보상하는 방법으로서,

- 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하는 단계;
- 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음

과 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 $K(K$ 는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하는 단계;

e) 상기 K 번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하는 단계; 및

f) 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K 번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하는 단계

를 포함하는 드롭아웃 보상 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 단계 e)는,

상기 K 번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로, 상기 K 번째 행 및 상기 탄성 영상의 $(K-1)$ 번째 행 각각에서 해당 픽셀에 인접하는 복수의 픽셀들을 포함하는 상기 제2 윈도우를 설정하는 단계

를 포함하는 드롭아웃 보상 방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 제2 윈도우내의 픽셀들 중에서 상기 해당 픽셀을 제외한 픽셀들의 픽셀값의 평균값을 산출하는 단계;

상기 해당 픽셀의 픽셀값과 상기 평균값 간의 차이값을 산출하는 단계;

상기 차이값과 상기 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하기 위한 임계값을 비교하는 단계;

상기 차이값이 상기 임계값 이상인 것으로 판단되면, 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 중간값을 산출하는 단계; 및

상기 중간값을 상기 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정하는 단계

를 포함하는 드롭아웃 보상 방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 단계 f)는,

상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값을 중간값 필터(median filter)에 적용하여 상기 중간값을 산출하는 단계

를 포함하는 드롭아웃 보상 방법.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 단계 f)는

상기 차이값이 상기 임계값 미만인 것으로 판단되면, 상기 단계 d)에서 산출된 변위를 상기 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정하는 단계

를 포함하는 드롭아웃 보상 방법.

청구항 11

탄성영상의 드롭아웃을 보상하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계;

c) 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하는 단계;

d) 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음

과 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 K(K는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하는 단계;

e) 상기 K번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하는 단계; 및

f) 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 탄성 영상의 드롭아웃(dropout)을 보상하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 B 모드(brightness mode) 영상을 제공하고 있다. B 모드 영상은 매질의 음향 임피던스를 영상화하는 것으로, 종양 또는 압과 같은 비정상 조직은 정상 조직과 비교하여 반사계수의 차이가 나지 않아 B 모드 영상을 이용하여 비정상 조직을 관측하는데 어려움이 있다.

[0004] 이와 같이, 반사계수의 차이가 나지 않는 조직은 외부에서 힘, 즉 스트레스(compression)를 가하지 않았을 때와 가하였을 때 매질의 기계적인 반응 차이에 기초하여 대상체의 병소를 분석하는 탄성 영상법을 이용하여 관측할 수 있다. 탄성 영상법은 기준영상에서 진단할 수 없는 조직의 기계적인 성질을 영상화하므로 병소의 진단에 큰 도움을 준다. 이 탄성 영상법은 조직의 탄성이 병리학적 현상과 관련 있음을 이용한다. 예를 들어 암이나 종양과 같은 비정상 조직은 정상 조직에 비해 단단하므로 외부에서 동일한 크기의 스트레스를 가하였을 때 정상 조직에 비해 변형되는 정도가 작다.

[0005] 이와 같이, 탄성 영상법은 외부에서 동일한 압력(compression)을 가하여 조직을 변형시킬 경우 압과 같이 단단한 조직은 변형되는 정도가 적고 연부조직은 쉽게 모양이 변하는 현상을 이용하여 조직의 병소를 확인하는 영상 기법이다. 단위 면적당 가해지는 스트레스에 의해 변형된 정도를 변형률, 즉 스트레인(strain)이라 하며, 탄성 계수(Young's modulus)는 스트레인에 대한 스트레스의 비율값으로 정의된다. 스트레인은 변위의 미분값이다. 여기서, 변위는 대상체에 압력을 가하기 전과 후의 초음파 데이터를 이용하여 대상체내에 존재하는 조직이 어느정도 움직였는지를 나타낸다.

[0006] 한편, 초음파 시스템은 대상체에 압력을 가하기 전의 프레임과 대상체에 압력을 가한 후의 프레임 간에 순차적으로 축(axial) 방향으로 윈도우(window)에 대해 상관(correlation) 연산을 수행하여 변위를 산출하였다. 이때, 대상체에 압력을 가하기 전의 프레임의 윈도우와 대상체에 압력을 가한 후의 프레임의 윈도우의 위치 차이가 크면 위상(phase)의 범위를 벗어나 비상관 오차(decorrelation error)가 발생한다.

[0007] 종래에는 비상관 오차를 제거하기 위해 윈도우의 현재 위치를 기준으로 초기 변위(initial displacement)(즉, 윈도우의 현재 위치를 기준으로 축 방향으로 이미 산출된 윈도우의 변위)를 설정하고, 설정된 초기 변위만큼 윈도우를 이동시킨 후 변위를 산출하였다. 이로 인해, 초기 변위에 오차가 발행할 경우, 그 위치에서부터 축 방향으로 계속 오차가 발생하여, 탄성영상에 드롭아웃(dropout) 현상, 즉 세로줄이 생기게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 탄성 영상에서 인접하는 픽셀들의 픽셀값(예를 들어, 변위)에 기초하여 탄성 영상의 드롭아웃

(dropout)을 보상하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하고, 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하고, 상기 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 K(K는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하고, 상기 K번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하고, 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.
- [0010] 또한 본 발명에 따른 탄성 영상의 드롭아웃 보상 방법은, a) 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하는 단계; d) 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 K(K는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하는 단계; e) 상기 K번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하는 단계; 및 f) 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하는 단계를 포함한다.
- [0011] 또한 본 발명에 따른, 탄성영상의 드롭아웃을 보상하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독 가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 대상체를 압축(compression)하지 않는 동안에 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 대상체를 압축하는 동안에 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 제1 프레임 및 상기 제2 프레임 각각에 제1 윈도우를 설정하는 단계; d) 제1 윈도우를 측 방향(lateral direction) 및 축 방향(axial direction)으로 이동시키면서, 상기 제1 초음파 데이터 및 상기 제2 초음파 데이터에 기초하여 상기 제1 윈도우 간에 상관 연산을 수행하여 탄성 영상의 K(K는 1 이상의 정수)번째 행의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출하는 단계; e) 상기 K번째 행의 픽셀들 각각을 기준으로 사전 설정된 개수의 픽셀을 포함하는 제2 윈도우를 설정하는 단계; 및 f) 상기 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 드롭아웃(dropout)에 해당하는 변위 계산 오차 발생 유무를 판단하여 상기 K번째 행의 픽셀들 각각의 픽셀값을 설정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0012] 본 발명은 탄성영상에 발생할 수 있는 드롭아웃(dropout)을 감소시킬 수 있어, 탄성영상의 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 탄성 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 윈도우를 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0016] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파

에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

- [0017] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신신호 형성부(220), 빔 포머(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0018] 초음파 프로브(210)는 사용자로부터 제공되는 힘을 대상체에 인가하여 대상체를 압축(compression)한다. 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다.
- [0019] 전술한 실시예에서는 초음파 프로브(210)가 사용자로부터 제공되는 힘을 대상체에 인가하는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, 다른 실시예에서는 대상체를 압축하기 위한 별도의 장치를 이용하여 대상체를 압축할 수도 있다.
- [0020] 송신신호 형성부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 프레임은 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 실시예에서, 송신신호 형성부(220)는 대상체를 압축하지 않는 동안에 프레임(이하, 제1 프레임이라 함)을 얻기 위한 제1 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 대상체를 압축하는 동안에 프레임(이하, 제2 프레임이라 함)을 얻기 위한 제2 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다.
- [0022] 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0023] 본 실시예에서, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제1 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 제1 디지털 신호를 수신집속시켜 제1 수신집속신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 제2 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 제2 디지털 신호를 수신집속시켜 제2 수신집속신호를 형성한다.
- [0024] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다. 그러나, 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)을 수신집속신호에 수행할 수도 있다.
- [0025] 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제1 수신집속신호가 제공되면, 제1 수신집속신호를 이용하여 제1 프레임에 해당하는 제1 초음파 데이터를 형성한다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제2 수신집속신호가 제공되면, 제2 수신집속신호를 이용하여 제2 프레임에 해당하는 제2 초음파 데이터를 형성한다.
- [0026] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(120)는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 탄성영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 3을 참조하면, 프로세서(120)는 제1 초음파 데이터에 해당하는 제1 프레임 및 제2 초음파 데이터에 해당하는 제2 프레임 각각에 제1 윈도우(window)를 설정한다(S302). 제1 윈도우는 사전 설정된 크기를 갖는다.
- [0028] 프로세서(120)는 제1 프레임 및 제2 프레임 각각에 설정된 제1 윈도우를 프레임의 측 방향(lateral direction)으로 이동시키면서 제1 도우 간에 상관(correlation) 연산을 수행하여 탄성 영상에 해당하는 제3 프레임의 K(1

$\leq K \leq N$)번째 행(R_K , 도 4 참조)의 픽셀들 각각에 해당하는 변위를 산출한다(S304).

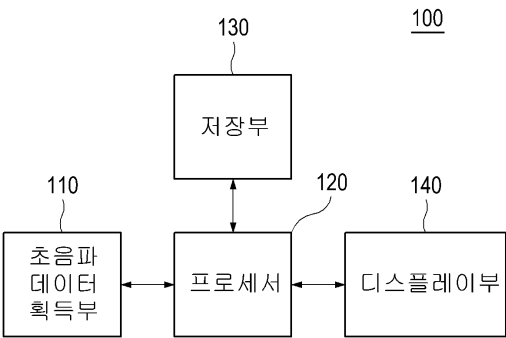
- [0029] 프로세서(120)는 제3 프레임의 $K(1 \leq K \leq N)$ 번째 행(R_K , 도 4 참조)의 픽셀들 각각에 대해 인접하는 픽셀들을 포함하는 제2 윈도우를 설정한다(S306). 일례로서, 프로세서(120)는 도 4에 도시된 바와 같이 제3 프레임(F_3)의 4번째 행(R_4)의 픽셀($P_{4,4}$)을 기준으로, 3번째 행(R_3)에서 픽셀($P_{4,4}$)에 인접하는 픽셀들($P_{3,1}$, $P_{3,2}$, $P_{3,3}$, $P_{3,4}$, $P_{3,5}$, $P_{3,6}$, $P_{3,7}$) 및 4번째 행(R_4)에서 픽셀($P_{4,4}$)에 인접하는 픽셀들($P_{4,1}$, $P_{4,2}$, $P_{4,3}$, $P_{4,5}$, $P_{4,6}$, $P_{4,7}$)을 포함하는 제2 윈도우(W)를 설정한다.
- [0030] 전술한 예에서는 제2 윈도우(W)는 7×2 크기를 갖는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되지 않고, 필요에 따라 다양하게 변경할 수 있음을 당업자라면 충분히 이해할 수 있을 것이다.
- [0031] 프로세서(120)는 제2 윈도우내의 픽셀들 중에서 해당 픽셀(즉, 제2 윈도우의 기준이 된 픽셀)을 제외한 픽셀들의 픽셀값의 평균값을 산출한다(S308). 일례로서, 프로세서(120)는 도 4에 도시된 바와 같이 제2 윈도우(W)내의 픽셀들($P_{3,1}$, $P_{3,2}$, $P_{3,3}$, $P_{3,4}$, $P_{3,5}$, $P_{3,6}$, $P_{3,7}$, $P_{4,1}$, $P_{4,2}$, $P_{4,3}$, $P_{4,4}$, $P_{4,5}$, $P_{4,6}$, $P_{4,7}$) 중에서 해당 픽셀($P_{4,4}$)을 제외한 픽셀들($P_{3,1}$, $P_{3,2}$, $P_{3,3}$, $P_{3,4}$, $P_{3,5}$, $P_{3,6}$, $P_{3,7}$, $P_{4,1}$, $P_{4,2}$, $P_{4,3}$, $P_{4,5}$, $P_{4,6}$, $P_{4,7}$)의 평균값을 산출한다.
- [0032] 프로세서(120)는 해당 픽셀의 픽셀값(즉, 변위)과 평균값 간의 차이값을 산출하고(S310), 산출된 차이값을 사전 설정된 임계값과 비교한다(S312). 여기서, 임계값은 변위 계산 오차의 발생 유무를 판별하기 위한 임계값이다.
- [0033] 단계 S312에서 차이값이 임계값 이상인 것으로 판단되면, 즉 변위 계산 오차가 발생한 것으로 판단되면, 프로세서(120)는 제2 윈도우내의 픽셀들의 픽셀값에 기초하여 중간값을 산출하고(S314), 산출된 중간값을 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정한다(S316). 일례로서, 프로세서(120)는 제2 윈도우(W)내의 픽셀들($P_{3,1}$, $P_{3,2}$, $P_{3,3}$, $P_{3,4}$, $P_{3,5}$, $P_{3,6}$, $P_{3,7}$, $P_{4,1}$, $P_{4,2}$, $P_{4,3}$, $P_{4,4}$, $P_{4,5}$, $P_{4,6}$, $P_{4,7}$)의 픽셀값을 중간값 필터(median filter)에 적용하여 중간값을 산출하고, 산출된 중간값을 해당 픽셀($P_{4,4}$)의 픽셀값으로 설정(즉, 치환)한다..
- [0034] 한편, 단계 S312에서 차이값이 임계값 미만인 것으로 판단되면, 즉 변위 계산 오차가 발생하지 않은 것으로 판단되면, 프로세서(120)는 단계 S304에서 산출된 변위를 해당 픽셀의 픽셀값으로 설정한다.
- [0035] 프로세서(120)는 제1 윈도우를 축 방향으로 이동시키면서 전술한 바와 같은 과정을 수행하여 제3 프레임의 모든 픽셀에 해당하는 픽셀값을 설정한다(S318). 프로세서(120)는 설정된 픽셀값(즉, 변위)에 기초하여 탄성영상을 형성한다(S320). 변위에 기초하여 탄성영상을 형성하는 방법은 공지된 다양한 방법을 이용하여 수행될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.
- [0036] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 산출된 변위를 저장할 수도 있다. 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 탄성 영상을 디스플레이한다.
- [0037] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

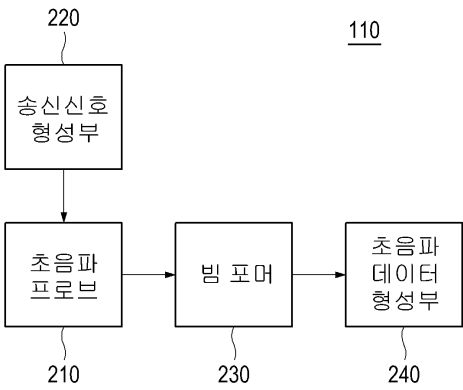
- [0038]
- | | |
|------------------|------------------|
| 100: 초음파 시스템 | 110: 초음파 데이터 획득부 |
| 120: 프로세서 | 130: 저장부 |
| 140: 디스플레이부 | 210: 초음파 프로브 |
| 220: 송신신호 형성부 | 230: 빔 포머 |
| 240: 초음파 데이터 형성부 | F_3 : 제3 프레임 |
| W: 제2 윈도우 | |

도면

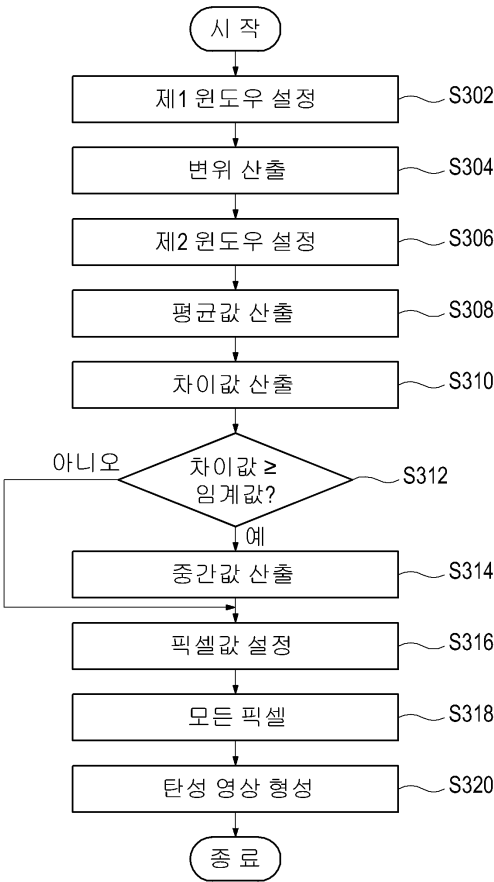
도면1



도면2



도면3



도면4

F_3

R_1	$P_{1,1}$	$P_{1,2}$	$P_{1,3}$	$P_{1,4}$	$P_{1,5}$	$P_{1,6}$	$P_{1,7}$	$P_{1,8}$	$P_{1,9}$	...	$P_{1,M}$
R_2	$P_{2,1}$	$P_{2,2}$	$P_{2,3}$	$P_{2,4}$	$P_{2,5}$	$P_{2,6}$	$P_{2,7}$	$P_{2,8}$	$P_{2,9}$	...	$P_{2,M}$
R_3	$P_{3,1}$	$P_{3,2}$	$P_{3,3}$	$P_{3,4}$	$P_{3,5}$	$P_{3,6}$	$P_{3,7}$	$P_{3,8}$	$P_{3,9}$	...	$P_{3,M}$
R_4	$P_{4,1}$	$P_{4,2}$	$P_{4,3}$	$P_{4,4}$	$P_{4,5}$	$P_{4,6}$	$P_{4,7}$	$P_{4,8}$	$P_{4,9}$	...	$P_{4,M}$
R_5	$P_{5,1}$	$P_{5,2}$	$P_{5,3}$	$P_{5,4}$	$P_{5,5}$	$P_{5,6}$	$P_{5,7}$	$P_{5,8}$	$P_{5,9}$	...	$P_{5,M}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
R_N	$P_{N,1}$	$P_{N,2}$	$P_{N,3}$	$P_{N,4}$	$P_{N,5}$	$P_{N,6}$	$P_{N,7}$	$P_{N,8}$	$P_{N,9}$	...	$P_{N,M}$

专利名称(译)	标题：超声波系统和补偿弹性图像丢失的方法		
公开(公告)号	KR101120806B1	公开(公告)日	2012-03-22
申请号	KR1020100102711	申请日	2010-10-21
[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	PARK SANG SHIK 박상식 SHIN DONG KUK 신동국 AHN DONG KI 안동기 JEONG MOK KUN 정목근		
发明人	박상식 신동국 안동기 정목근		
IPC分类号	G06T G06T5/50 A61B A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52 G06T2207/20216 G06T7/0016 A61B8/485 G06T2207/10132 G06T2207/30068 G06T5/50 A61B8/48 G01S7/52042		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声波系统和用于补偿弹性图像丢失的超声波方法，以通过使用相邻像素的像素值来改善弹性图像的质量。组成：第一个窗口之间的相关性基于第一和第二超声波数据进行操作。产生与弹性图像的第k行的像素对应的每个位移 (S304)。基于第k行的像素设置包括预设数量的像素的第二窗口 (S306)。基于第二窗口中的像素的像素值确定是否发生与丢失相对应的位移计算误差。设置第k行的像素的每个像素值 (S316)。

