



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월13일
(11) 등록번호 10-1134842
(24) 등록일자 2012년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0115641

(22) 출원일자 2008년11월20일

심사청구일자 2009년12월04일

(65) 공개번호 10-2010-0056713

(43) 공개일자 2010년05월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP2008073417 A*

KR1020080024327 A*

US06558324 B1*

*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)

정목근

서울특별시 노원구 한글비석로 480, 203동 907호
(상계동, 보람아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

백만기, 장수길, 윤지홍

전체 청구항 수 : 총 5 항

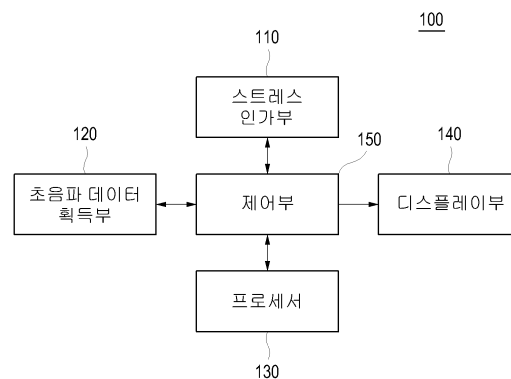
심사관 : 김태훈

(54) 발명의 명칭 탄성영상에 적응적으로 퍼시스턴스를 적용하는 초음파 시스템

(57) 요약

대상체를 누르는 시간과 대상체를 누르지 않는 시간에 따라 적응적으로 탄성영상에 퍼시스턴스(persistence)를 적용하는 초음파 시스템이 개시된다. 이 시스템은, 대상체를 누르는 제1 시간과 대상체를 누르지 않는 제2 시간을 상이하게 하여 대상체에 스트레스를 인가하도록 동작하는 스트레스 인가부; 제1 및 제2 시간에 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 순차적으로 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부로부터 순차적으로 제공되는 프레임간에 다수의 변위를 산출하고, 다수의 변위를 이용하여, 다수의 탄성영상을 형성하고 제1 및 제2 시간에 따라 다수의 탄성영상 각각에 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 적용하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김철안

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층
(대치동, 메디슨 빌딩)

김종식

서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층
(대치동, 메디슨 빌딩)

특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

초음파 시스템으로서,

대상체에 힘을 가하여 누르는 제1 시간에 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하고, 상기 대상체를 누르지 않는 제2 시간에 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 순차적으로 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부;

상기 초음파 데이터 획득부로부터 순차적으로 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 프레임간에 복수의 변위를 산출하고, 상기 복수의 변위를 이용하여 복수의 탄성영상을 형성하고, 상기 제1 시간에 해당하는 탄성영상과 상기 제2 시간에 해당하는 탄성영상에 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 적용하도록 동작하는 프로세서; 및

상기 퍼시스턴스가 적용된 탄성영상을 디스플레이하도록 동작하는 디스플레이부

를 포함하고, 상기 프로세서는,

상기 제1 시간에 상기 초음파 데이터 획득부로부터 순차적으로 제공되는 프레임별 초음파 데이터를 이용하여 서로 인접하는 프레임간에 복수의 제1 변위를 산출하고, 상기 제2 시간에 상기 초음파 데이터 획득부로부터 순차적으로 제공되는 프레임별 초음파 데이터를 이용하여 서로 인접하는 프레임간에 복수의 제2 변위를 산출하도록 동작하는 변위 산출부;

상기 변위 산출부로부터 순차적으로 제공되는 상기 복수의 제1 변위 및 상기 복수의 제2 변위를 이용하여 탄성영상을 형성하도록 동작하는 탄성영상 형성부;

상기 변위 산출부로부터 순차적으로 제공되는 상기 복수의 제1 변위를 이용하여 제1 변위 평균을 산출하고, 상기 복수의 제2 변위를 이용하여 제2 변위 평균을 산출하도록 동작하는 변위 평균 산출부; 및

상기 변위 평균 산출부로부터 순차적으로 제공되는 상기 제1 변위 평균 또는 상기 제2 변위 평균에 따라 상기 제2 변위 평균에 해당하는 제1 가중치가 상기 제2 변위 평균에 해당하는 제1 가중치보다 크도록 상기 제1 가중치를 설정하고, 상기 제1 가중치를 이용하여 제2 가중치를 설정하고, 상기 탄성영상 형성부로부터 출력되는 N번째 탄성영상에 상기 제1 가중치를 가하고, 상기 디스플레이부에 디스플레이된 (N-1)번째 탄성영상에 상기 제2 가중치를 가하며, 상기 제1 가중치가 가해진 N번째 탄성영상과 상기 제2 가중치가 가해진 (N-1)번째 탄성영상을 합성하도록 동작하는 퍼시스턴스 처리부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 다수의 제1 변위와 상기 다수의 제2 변위는 서로 다른 부호를 가지며, 상기 제1 변위 평균과 상기 제2 변위 평균은 서로 다른 부호를 갖는 초음파 시스템.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 퍼시스턴스 처리부는, 상기 제1 변위 평균과 상기 제2 변위 평균 간의 부호 변화율을 산출하고, 상기 부호 변화율과 제1 임계값을 비교하여, 상기 부호 변화율이 상기 제1 임계값 이상이면, 상기 제1 탄성영상에 제3 가중치를 가하도록 더 동작하고,

상기 제3 가중치는 0 또는 상기 제1 가중치보다 작은 가중치인 초음파 시스템.

청구항 6

제3항에 있어서, 상기 퍼시스턴스 처리부는, 상기 제2 변위 평균의 크기를 산출하고, 상기 제2 변위 평균 크기와 제2 임계값을 비교하여 상기 제2 변위 평균 크기가 상기 제2 임계값 이상이면, 상기 제2 탄성영상에 제4 가중치를 가하도록 더 동작하고,

상기 제4 가중치는 상기 제1 가중치보다 크고 상기 제2 가중치보다 작은 가중치인 초음파 시스템.

청구항 7

제3항 내지 제6항중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 시간은 상기 제2 시간보다 짧은 시간인 초음파 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 탄성영상에 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 적용하는 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료분야에 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부 조직의 고해상도의 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료분야에 매우 중요하게 이용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신)의 반사 계수를 2차원 영상으로 보이는 B-모드(brightness mode) 영상을 제공하고 있다. 기준영상은 초음파 신호의 반사 계수를 화면상에서 점의 밝기로 표시한다. 그러나, 종양 또는 암 조직과 같은 비정상 조직은 정상 조직과 비교하여 반사계수의 차이가 나지 않아, 기준영상으로 비정상 조직을 관측하는데 어려움이 있다.

[0004] 이와 같이, 반사계수의 차이가 나지 않는 조직은 외부에서 힘, 즉 스트레스(stress)를 가하였을 때 매질의 기계적인 반응 차이를 이용하여 대상체의 병소를 분석하는 탄성영상법이 있다. 탄성영상법은 기준영상에서 진단할 수 없는 조직의 기계적인 성질을 영상화하므로 병소의 진단에 큰 도움을 준다. 이 탄성영상법은 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] 한편, 대상체에 스트레스를 가할 때, 즉 대상체를 스트레스 인가부 등으로 누를 때 매질의 움직임이 초음파 프로브의 움직임에 영향을 받고, 측 방향 성분이 많이 된다. 즉, 스트레스 인가부 등으로 대상체를 누를 때의 탄성영상은 대상체를 누른 후 대상체로부터 스트레스 인가부 등을 뗄 때의 탄성영상보다 화질이 저하된다. 따라서, 사용자에게 보다 정확한 탄성영상을 제공하기 위해, 대상체를 누르는 시간과 대상체로부터 스트레스 인가부를 떼는 시간에 따라 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 탄성영상에 적용하는 기술이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 스트레스 인가부를 통해 대상체를 누르는 제1 시간과 대상체로부터 스트레스 인가부를 떼는 제2 시간 각각에 따라 적응적으로 퍼시스턴스를 탄성영상에 적용하는 초음파 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체를 누르는 제1 시간과 상기 대상체를 누르지 않는 제2 시간을 상이하게 하여 상기 대상체에 스트레스를 인가하도록 동작하는 스트레스 인가부; 상기 제1 및 제2 시간에 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 순차적으로 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부로부터 순차적으로 제공되는 프레임간에 다수의 변위를 산출하고, 상기 다수의 변위를 이용하여, 다수의 탄성영상을

형성하고 상기 제1 및 제2 시간에 따라 상기 다수의 탄성영상 각각에 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 적용하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

효 과

[0008] 본 발명에 의하면, 스트레스 인가부 등으로 대상체를 누를 때의 탄성영상보다 뗄 때의 탄성영상의 비중을 강화시켜 탄성영상의 화질을 개선시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용된 용어 "대상체"는 대상체 내의 반사체, 반사체 주변의 매질 등을 모두 포함한다.

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 스트레스 인가부(110)는 대상체에 힘(즉, 스트레스)를 가한다. 본 실시예에서 스트레스 인가부(110)는 대상체를 누르는 시간(이하, 제1 시간이라 함)과 대상체를 누르지 않는 시간, 즉 대상체를 누르고 있는 스트레스 인가부(110)를 대상체로부터 떼는 시간(이하, 제2 시간이라 함)을 상이하게 하여 대상체에 스트레스를 인가한다. 이때, 제1 시간은 제2 시간보다 짧은 시간이다.

[0011] 초음파 데이터 획득부(120)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.

[0012] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(120)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(120)는 송신신호 형성부(121), 다수의 변환소자(transducer element)를 포함하는 초음파 프로브(122), 빔 포머(123) 및 초음파 데이터 형성부(124)를 포함한다.

[0013] 송신신호 형성부(121)는 대상체의 집속점과 초음파 프로브(122)의 다수의 변환소자 각각의 위치를 고려하여, 순차적으로 송신신호를 형성하여 초음파 프로브(122)의 다수 변환소자 각각에 인가한다. 본 실시예에서 송신신호는 다수의 B 모드(brightness mode) 영상의 프레임 각각을 얻기 위한 송신신호이다.

[0014] 초음파 프로브(122)는 송신신호 형성부(121)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호들을 각각 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 다수의 프레임 각각에 해당하는 수신신호들을 형성한다. 본 실시예에서 초음파 프로브(122)는 컨벡스 프로브(convex probe), 선형 프로브(linear probe) 등으로 구현될 수 있다.

[0015] 빔 포머(123)는 초음파 프로브(122)로부터 순차적으로 제공되는 수신신호들을 아날로그/디지털 변환한다. 아울러, 빔 포머(123)는 초음파 프로브(122)의 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신신호들을 수신 집속시켜 수신 집속된 수신신호들을 순차적으로 출력한다.

[0016] 초음파 데이터 형성부(124)는 빔 포머(123)로부터 순차적으로 제공되는 수신 집속된 수신신호들을 이용하여 다수의 프레임 각각에 해당하는 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 I/Q(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다.

[0017] 다시, 도 1을 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 순차적으로 제공되는 프레임별 초음파 데이터를 이용하여, 서로 인접하는 프레임간에 다수의 변위를 산출하고, 산출된 다수의 변위를 이용하여 서로 인접하는 프레임간의 탄성영상을 형성한다. 아울러, 프로세서(130)는 제1 및 제2 시간에 따라 적응적으로 퍼시스턴스(persistence)를 탄성영상에 적용하여 탄성영상의 화질을 개선시킨다.

[0018] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서(130)의 구성을 보이는 블록도이다. 프로세서(130)는 변위 산출부(131), 탄성영상 형성부(132), 변위 평균 산출부(133) 및 퍼시스턴스(persistence) 처리부(134)를 포함한다.

[0019] 변위 산출부(131)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 순차적으로 제공되는 프레임별 초음파 데이터를 이용하여 서로 인접하는 프레임간에 다수의 변위를 산출한다. 본 실시예에서 변위는 픽셀 또는 블록(예를 들어, 4×4 또는 8×8)단위로 자기 상관(auto-correlation) 또는 교차 상관(cross-correlation)을 이용하여 산출된다. 한편, 제1 시간에 획득된 프레임 간의 변위(이하, 제1 변위라 함)와 제2 시간에 획득된 프레임 간의 변위(이하, 제2 변위라 함)는 서로 다른 부호를 갖는다. 일례로서, 제1 변위는 양의 값을 갖고, 제2 변위는 음의 값을 갖는다.

[0020] 탄성영상 형성부(132)는 변위 산출부(131)로부터 순차적으로 제공되는 다수의 변위를 이용하여 탄성영상을 형성

하고, 형성된 탄성영상을 순차적으로 출력한다.

[0021] 변위 평균 산출부(133)는 변위 산출부(131)로부터 순차적으로 제공되는 다수의 제1 변위를 이용하여 변위 평균(이하, 제1 변위 평균이라 함)을 산출하고, 산출된 제1 변위 평균을 순차적으로 출력한다. 아울러, 변위 평균 산출부(133)는 변위 산출부(131)로부터 순차적으로 제공되는 다수의 제2 변위를 이용하여 변위 평균(이하, 제2 변위 평균이라 함)을 산출하고, 산출된 제2 변위 평균을 순차적으로 출력한다. 본 실시예에서 제1 변위 평균과 제2 변위 평균은 서로 다른 부호를 갖는다. 일례로서, 제1 변위 평균은 양의 값을 갖고, 제2 변위 평균은 음의 값을 갖는다.

[0022] 퍼시스턴스 처리부(134)는 변위 평균 산출부(133)로부터 순차적으로 제공되는 변위 평균을 이용하여 탄성영상 형성부(132)로부터 출력되는 N번째 탄성영상에 가해질 가중치(이하, 제1 가중치라 함) 및 디스플레이부(140)에 디스플레이된 (N-1)번째 탄성영상에 가해질 가중치(이하, 제2 가중치라 함)를 설정한다. 이때, 제1 가중치와 제2 가중치의 합은 1이 된다. 일례로서, 퍼시스턴스 처리부(134)는 변위 평균 산출부(133)로부터 제1 변위 평균이 제공되면, 제1 가중치를 0.2로 설정하고, 제2 가중치를 0.8로 설정하는 한편, 변위 평균 산출부(133)로부터 제2 변위 평균이 제공되면, 제1 가중치를 0.8로 설정하고, 제2 가중치를 0.2로 설정한다. 퍼시스턴스 처리부(134)는 제1 가중치를 N번째 탄성영상에 가하고, 제2 가중치를 (N-1)번째 탄성영상에 가한 후, N번째 탄성영상과 (N-1)번째 탄성영상을 합성하여 출력한다. 본 실시예에서 퍼시스턴스 처리부(134)는 아래의 수학식을 이용하여 탄성영상에 퍼시스턴스를 적용한다.

수학식 1

[0023]
$$S_{out(N)} = P \times S_{in(N)} + (1-P) \times S_{out(N-1)}$$

[0024] 여기서, $S_{in(N)}$ 은 탄성영상 형성부(132)로부터 출력되는 N번째 탄성영상이고, $S_{out(N-1)}$ 은 디스플레이부(140)에 디스플레이된 (N-1)번째 탄성영상이고, P는 제1 가중치이고, (1-P)는 제2 가중치이다.

[0025] 즉, P가 0이면, $S_{in(N)}$ 은 제거되고 $S_{out(N-1)}$ 만이 출력된다. 한편, P가 1이면, 퍼시스턴스가 적용되지 않고 $S_{in(N)}$ 만이 출력된다.

[0026] 또한, 퍼시스턴스 처리부(134)는 변위 평균 산출부(133)로부터 제공되는 제1 변위 평균과 제2 변위 평균 간의 부호 변화율을 산출한다. 즉, 퍼시스턴스 처리부(134)는 변위 평균 산출부(133)로부터 제공되는 변위 평균이 제1 변위 평균에서 제2 변위 평균으로, 그리고 제2 변위 평균에서 제1 변위 평균으로 변하는 부호 변화율을 산출한다. 퍼시스턴스 처리부(134)는 산출된 부호 변화율과 사전 설정된 제1 임계값을 비교하여, 부호 변화율이 제1 임계값 이상이면, 탄성영상 형성부(132)로부터 출력되는 탄성영상에 제3 가중치를 가한다. 이때, 제3 가중치는 0 또는 제1 가중치보다 작은 가중치이다.

[0027] 더욱이, 퍼시스턴스 처리부(134)는 변위 평균 산출부(133)로부터 제공되는 제2 변위 평균의 크기를 산출한다. 퍼시스턴스 처리부(134)는 제2 변위 평균 크기와 사전 설정된 제2 임계값을 비교하여, 제2 변위 평균 크기가 제2 임계값 이상이면, 탄성영상 형성부(132)로부터 출력되는 탄성영상에 제4 가중치를 가한다. 이때, 제4 가중치는 제1 가중치보다 크고 제2 가중치보다 작은 가중치이다.

[0028] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 퍼시스턴스가 적용된 탄성영상을 디스플레이한다. 제어부(150)는 대상체로의 스트레스 인가를 제어하며, 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 아울러, 제어부(150)는 탄성영상의 영상, 적응적 퍼시스턴스 적용 및 디스플레이를 제어한다.

[0029] 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.

[0030] 일례로서, 전술한 실시예에서는 제1 변위 및 제1 변위 평균이 양의 값을 갖고, 제2 변위 및 제2 변위 평균이 음의 값을 갖는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 제1 변위 및 제1 변위 평균이 음의 값을 갖고, 제2 변위 및 제2 변위 평균이 양의 값을 가질 수 있다.

도면의 간단한 설명

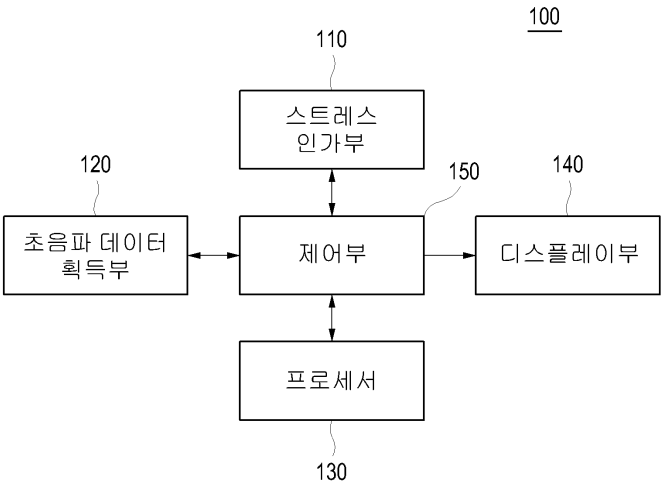
[0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

[0032] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.

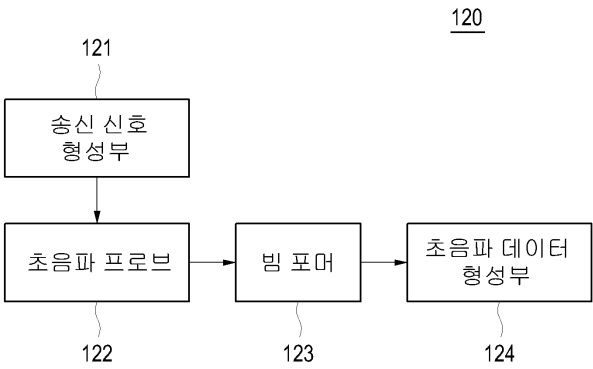
[0033] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.

도면

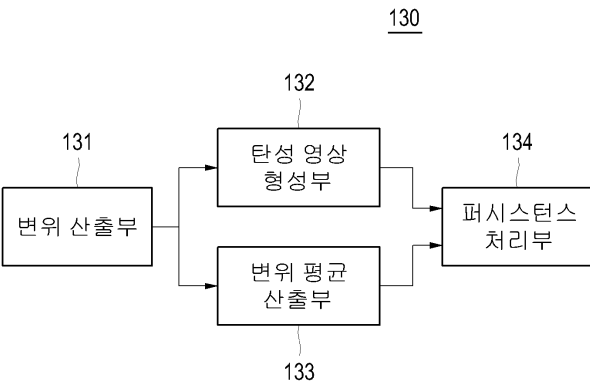
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	标题：应用于弹性图像的超声波系统		
公开(公告)号	KR101134842B1	公开(公告)日	2012-04-13
申请号	KR1020080115641	申请日	2008-11-20
[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 JEONG MOK KUN 정목근 KIM CHUL AN 김철안 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	박상식 정목근 김철안 김종식		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/485 A61B5/0095		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020100056713A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于在超声系统中对弹性图像自适应地执行持久性处理的实施例。超声数据获取单元通过向目标对象重复施加和释放压力，基于从目标对象反射的超声回波信号顺序地获取多个超声数据帧。处理单元计算超声数据帧之间的帧的帧间位移以形成弹性图像。考虑到对目标对象的应力的施加或释放，处理单元对弹性图像自适应地执行持久性处理。

