



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0057749  
(43) 공개일자 2011년06월01일

- |   |   |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.<br/>A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/00 (2006.01)<br/>G06T 7/20 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2009-0114289<br/>(22) 출원일자 2009년11월25일<br/>심사청구일자 2009년12월15일</p> | <p>(71) 출원인<br/>삼성메디슨 주식회사<br/>강원 홍천군 남면 양덕원리 114</p> <p>(72) 발명자<br/>신동국<br/>서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층<br/>김종식<br/>서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층</p> <p>(74) 대리인<br/>백만기, 윤지홍, 장수길</p> |
|---|---|

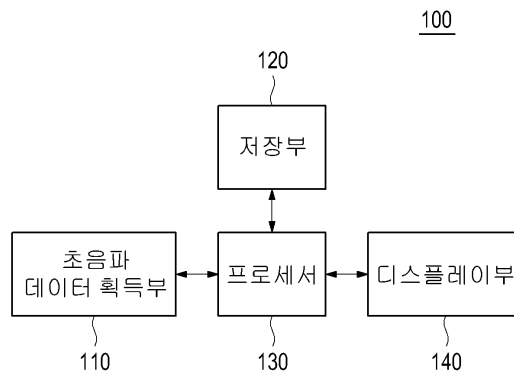
전체 청구항 수 : 총 11 항

**(54) 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 초음파 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

기준 초음파 영상을 이용하여 초음파 영상에 대해 일그러짐을 보정하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상을 저장하는 저장부; 및 초음파 데이터 획득부 및 저장부에 연결되어, 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 기준 초음파 영상에 기초하여 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하고, 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부;

복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상을 저장하는 저장부; 및

상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되어, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하고, 상기 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기준 초음파 영상은 압축(pressure)이 가해지지 않은 상기 대상체의 초음파 영상인 초음파 시스템.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기준 초음파 영상은 심장의 특정 주기에 해당하는 상기 대상체의 초음파 영상인 초음파 시스템.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 초음파 영상 형성부;

상기 복수의 초음파 영상 각각에 대해 복수의 제2 특징점을 추출하고, 상기 제1 특징점과 상기 제2 특징점 간에 모션 트래킹(motion tracking)을 수행하여 상기 일그러짐 정도를 추정하도록 동작하는 추정부; 및

상기 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 상기 복수의 초음파 영상의 일그러짐을 보정하도록 동작하는 영상 처리부

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 영상 처리부는 상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 복수의 초음파 영상 각각에 비정형 변환(nonrigid transformation)을 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

### 청구항 6

초음파 영상 처리 방법으로서,

a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하는 단계; 및

d) 상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 처리 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 기준 초음파 영상은, 압축(pressure)이 가해지지 않은 상기 대상체의 초음파 영상인 초음파 영상 처리 방법.

**청구항 8**

제6항에 있어서, 상기 기준 초음파 영상은, 심장의 특정 주기에 해당하는 상기 대상체의 초음파 영상인 초음파 영상 처리 방법.

**청구항 9**

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

상기 복수의 초음파 영상 각각에 대해 복수의 제2 특징점을 추출하는 단계; 및

상기 제1 특징점과 상기 제2 특징점 간에 모션 트래킹(motion tracking)을 수행하여 상기 일그러짐 정도를 추정하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 처리 방법.

**청구항 10**

제6항에 있어서, 상기 단계 d)는

상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 복수의 초음파 영상 각각에 비정형 변환(nonrigid transformation)을 수행하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 처리 방법.

**청구항 11**

초음파 영상 처리를 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계;

c) 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하는 단계; 및

d) 상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 대상체에 가해지는 힘(즉, 압축(pressure))에 의해 발생하는 또는 심장의 이완 및 수축에 의해 발생하는 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

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

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브(ultrasound probe)를 이용하여 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터

반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신한다. 초음파 시스템은 수신된 초음파 에코신호를 이용하여 초음파 영상을 형성한다.

[0004] 일반적으로 초음파 프로브는 대상체의 표면에 접촉된 상태에서 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하게 된다. 이로 인해, 사용자로부터 가해지는 힘(즉, 압축(pressure))이 초음파 프로브를 통해 대상체에 가해져 초음파 영상에 일그러짐이 발생하는 문제점이 있다. 한편, 일정 주기로 움직이는 대상체, 예를 들어 심장의 이완 및 수축에 의해 초음파 영상에 일그러짐이 발생하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0005] 본 발명은 기준 초음파 영상을 이용하여 초음파 영상에 대해 일그러짐을 보정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

**과제 해결수단**

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상을 저장하는 저장부; 및 상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되어, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 상기 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하고, 상기 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 초음파 영상 처리 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하는 단계; 및 d) 상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한 초음파 영상 처리를 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 복수의 제1 특징점을 포함하는 기준 초음파 영상에 기초하여 상기 초음파 영상에 대해 일그러짐 정도를 추정하는 단계; 및 d) 상기 일그러짐 정도에 기초하여 상기 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

**효과**

[0009] 본 발명은 초음파 프로브, 심장의 이완 및 수축 등에 의해 초음파 영상에 발생하는 일그러짐을 보정할 수 있어, 보다 정확한 초음파 영상을 제공할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0010] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 초음파 데이터 획득부(110), 저장부(120), 프로세서(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.

[0012] 초음파 데이터 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다. 초음파 데이터 획득부(110)에 대해서는 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[0013] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(110)는 송신신호 형성부(111), 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함하는 초음파 프로브(112), 빔 포머(113) 및 초음파 데이터 형성부(114)를 포함한다.

[0014] 송신신호 형성부(111)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다.

본 실시예에서 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상, 탄성영상, 3차원 초음파 영상 등을 포함한다. 송신신호 형성부(111)는 송신신호의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 송신신호를 형성한다.

- [0015] 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(112)는 송신신호 형성부(111)로부터 순차적으로 제공되는 송신신호에 따라 초음파 신호의 송수신을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(112)는 3D 메커니컬 프로브(three-dimensional mechanical probe), 2D 어레이 프로브(two-dimensional array probe) 등을 포함할 수 있다.
- [0016] 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(113)는 변환소자의 위치 및 집속점을 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다. 빔 포머(113)는 초음파 프로브(112)로부터 순차적으로 제공되는 수신신호에 따라 아날로그 디지털 변환 및 수신집속을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 수신집속신호를 형성한다.
- [0017] 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터 형성부(114)는 빔 포머(113)로부터 순차적으로 제공되는 수신집속신호에 따라 초음파 데이터의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 초음파 데이터를 형성한다.
- [0018] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(120)는 기준 초음파 영상을 저장한다. 본 발명의 일실시예에 따라, 기준 초음파 영상은 힘(즉, 압축(pressure)) - 압축은 사용자가 대상체의 표면에 접촉된 초음파 프로브(112)를 누름으로써 발생함 - 가해지지 않은 대상체의 초음파 영상으로서, 초음파 영상의 일그러짐 정도를 판별하기 위한 초음파 영상이다. 일례로서, 도 4에 도시된 바와 같이 기준 초음파 영상(210)은 복수의 특징점(211)을 포함한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 기준 초음파 영상은 심장의 이완 주기에 해당하는 초음파 영상일 수 있다. 또한, 저장부(120)는 프로세서(130)에서 일그러짐 보정 처리된 복수의 초음파 영상을 저장할 수도 있다.
- [0019] 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 제공되는 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 저장부(120)에 저장된 기준 초음파 영상에 기초하여 복수의 초음파 영상 각각에 대해 일그러짐 정도를 추정하고, 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 복수의 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행한다. 프로세서(130)에 대해서는 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0020] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도이다. 프로세서(130)는 초음파 영상 형성부(131), 추정부(132) 및 영상 처리부(133)를 포함한다.
- [0021] 초음파 영상 형성부(131)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 초음파 데이터가 제공되면, 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상 형성부(131)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 순차적으로 제공되는 초음파 데이터에 따라 초음파 영상의 형성을 순차적 및 반복적으로 수행하여 복수의 초음파 영상을 형성한다.
- [0022] 추정부(132)는 저장부(120)에 저장된 기준 초음파 영상에 기초하여 초음파 영상 형성부(131)로부터 제공되는 초음파 영상의 일그러짐 정도를 추정한다. 일례로서, 추정부(132)는 초음파 영상 형성부(131)로부터 초음파 영상(220)이 제공되면, 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 영상(220)에 대해 복수의 특징점(221)을 추출한다. 추정부(132)는 저장부(120)에 저장된 기준 초음파 영상(210)의 복수의 특징점(211)과 초음파 영상(220)의 복수의 특징점(221) 간에 모션 트래킹(motion tracking)을 수행하여 초음파 영상(220)의 일그러짐 정도를 추정한다. 모션 트래킹은 MME(mean squared error), SAD(sum of absolute differences), MAD(mean absolute difference), SSE(sum of squared errors) 및 SATD(sum of absolute transformed difference)를 포함하는 평가 매트릭스(evaluation matrix)와, BMA(block matching algorithm), 위상 상관 및 주파수 도메인 방법(phase correlation and frequency domain methods), 픽셀 반복법(pixel recursive algorithm), 옵티컬 플로우(optical flow) 등을 포함하는 직접 방법(direct methods) 등을 통해 수행될 수 있다.
- [0023] 영상 처리부(133)는 추정부(132)에서 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 초음파 영상 형성부(131)로부터 제공되는 초음파 영상의 일그러짐을 보정하는 영상 처리를 수행한다. 일례로서, 영상 처리부(133)는 추정부(132)에서 추정된 일그러짐 정도에 기초하여 해당 초음파 영상에 비강형 변환(nonrigid transformation)을 수행하여 초음파 영상의 일그러짐을 보정할 수 있다. 일그러짐 보정 처리된 복수의 초음파 영상은 순차적으로 저장부(120)에 저장될 수 있다.
- [0024] 또한, 영상 처리부(133)는 저장부(120)에 저장된 복수의 초음파 영상, 즉 일그러짐 보정 처리된 복수의 초음파

영상에 필터링 처리(예를 들어 평균 필터링(average filtering)) 처리를 수행할 수 있다. 따라서, 초음파 영상의 화질이 개선될 수 있다.

[0025] 다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 영상 처리된 복수의 초음파 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 영상 처리되지 않은 복수의 초음파 영상을 디스플레이할 수도 있다.

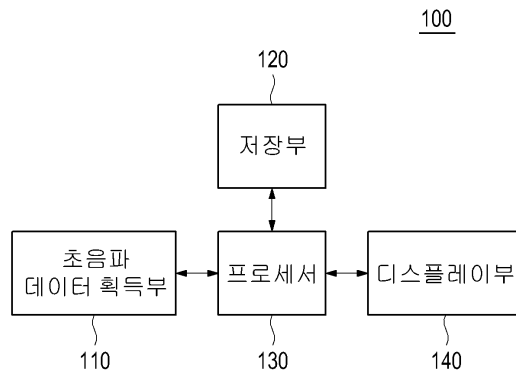
[0026] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

**도면의 간단한 설명**

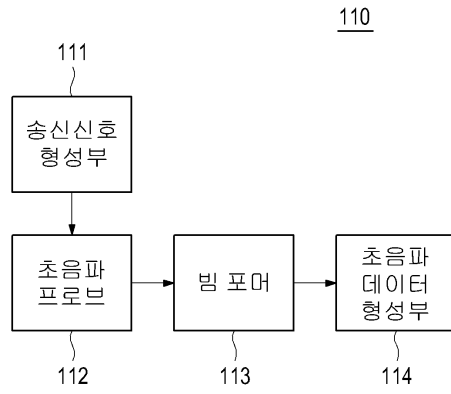
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0028] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- [0029] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.
- [0030] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 기준 초음파 영상의 예를 보이는 예시도.
- [0031] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 기준 초음파 영상과 초음파 영상 간에 일그러짐 정도를 추정하는 예를 보이는 예시도.

**도면**

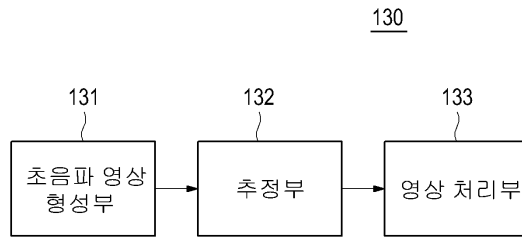
**도면1**



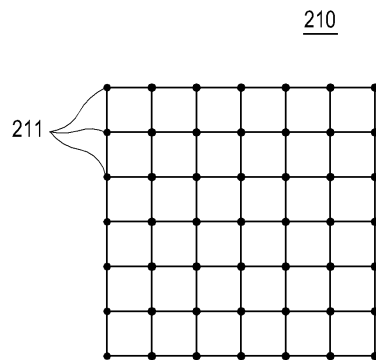
도면2



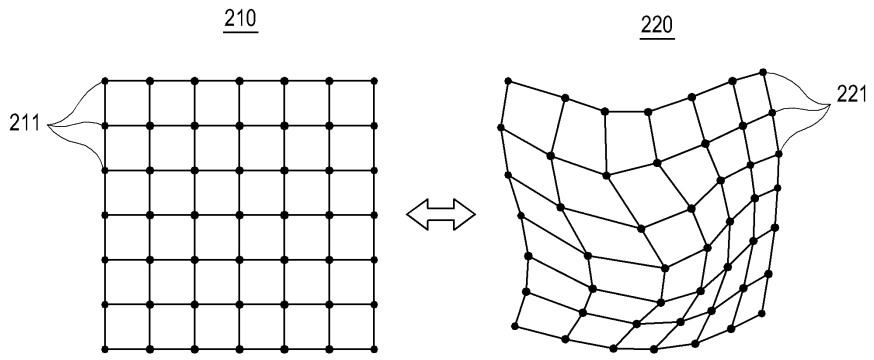
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	超声系统和校正超声图像失真的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020110057749A</a>	公开(公告)日	2011-06-01
申请号	KR1020090114289	申请日	2009-11-25
[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	SHIN DONG KUK 신동국 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	신동국 김종식		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/00 G06T7/20		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/52 G01N29/24 G01S15/8906		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

目的：提供一种用于补偿超声图像失真的超声系统和方法，通过补偿由心脏收缩和扩张引起的超声图像的失真来提供精确的超声图像。组成：超声数据获取单元（110）通过向对象发送超声信号并接收从对象反射的超声回波信号来获得多个超声数据。存储单元（120）存储包括多个第一特定点的参考超声图像。处理器（130）连接到超声数据获得单元和存储单元，产生多个超声图像并基于参考超声图像估计超声图像的失真。

