



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0057782
(43) 공개일자 2012년06월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G06T 5/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0119281
(22) 출원일자 2010년11월29일
심사청구일자 2010년12월16일

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
조개영
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3
층 (대치동, 메디슨 빌딩)
(74) 대리인
백만기, 장수길, 윤지홍

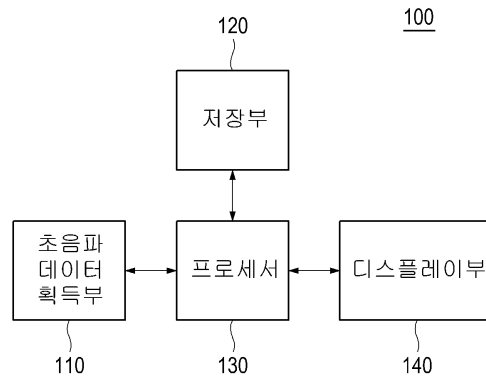
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 움직임 추정에 기초하여 프레임 평균 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

움직임 추정(motion estimation)에 기초하여 프레임 평균 계수를 설정하고, 설정된 프레임 평균 계수에 기초하여 프레임 평균 처리를 수행하는 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 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장하기 위한 저장부; 및 초음파 데이터 획득부 및 저장부에 연결되고, 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 제 i (i 는 2 이상의 정수)번째 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 번째 프레임 평균 영상 간의 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출하고, 저장부로부터 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치에 기초하여 새로운 프레임 평균 계수를 설정하며, 새로운 프레임 평균 계수에 기초하여 제 i 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간에 프레임 평균 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 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장하기 위한 저장부; 및

상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되고, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 제 i (i 는 2 이상의 정수)번째 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 번째 프레임 평균 영상 간의 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출하고, 상기 저장부로부터 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치에 기초하여 새로운 프레임 평균 계수를 설정하며, 상기 새로운 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 제 i 초음파 영상과 상기 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간에 상기 프레임 평균 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 저장부를 조회하여 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치를 추출하고,

상기 추출된 가중치를 이전 프레임 평균 계수에 가하여 상기 새로운 프레임 평균 계수를 산출하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 가중치는 0 내지 1인 초음파 시스템.

청구항 4

프레임 평균 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) 제 i (i 는 2 이상의 정수) 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간의 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출하는 단계;

d) 복수의 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장하기 위한 저장부로부터 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치에 기초하여 새로운 평균 계수를 설정하는 단계; 및

e) 상기 새로운 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 제 i 초음파 영상과 상기 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간에 상기 프레임 평균 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 프레임 평균 처리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 저장부를 조회하여 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 가중치를 이전 프레임 평균 계수에 가하여 상기 새로운 프레임 평균 계수를 산출하는 단계

를 포함하는 프레임 평균 처리 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 가중치는 0 내지 1인 프레임 평균 처리 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 움직임 추정(motion estimation)에 기초하여 프레임 평균 처리를 수행하는 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 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 대상체에 대응하는 초음파 영상을 형성한다. 한편, 초음파 시스템은 초음파 영상의 화질을 개선하기 위해, 즉 초음파 영상의 신호대잡음비(signal to noise ratio)를 높이기 위해, IIR(infinite impulse response) 필터 방식을 이용하여 현재 초음파 영상과 이전 초음파 영상 간에 프레임 평균(frame average) 처리를 수행한다.

[0004] 일반적으로, 대상체내의 관심객체가 정지한 경우에는 프레임 평균 처리를 통해 초음파 영상의 신호대잡음비를 높일 수 있다. 그러나, 대상체내의 관심객체가 움직이는 경우, 대상체가 움직이는 경우 또는 사용자에게 의해 초음파 프로브가 움직이는 경우에는 움직임 블러링(motion blurring)이 발생하여 초음파 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 움직임 추정(motion estimation)에 기초하여 프레임 평균 계수를 설정하고, 설정된 프레임 평균 계수에 기초하여 프레임 평균 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[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 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장하기 위한 저장부; 및 상기 초음파 데이터 획득부 및 상기 저장부에 연결되고, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 제 i (i 는 2 이상의 정수)번째 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 번째 프레임 평균 영상 간의 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출하고, 상기 저장부로부터 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치에 기초하여 새로운 프레임 평균 계수를 설정하며, 상기 새로운 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 제 i 초음파 영상과 상기 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간에 상기 프레임 평균 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 프레임 평균 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) 제 i (i 는 2 이상의 정수) 초음파 영상과 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간의 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출하는 단계; d) 복수의 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장하기 위한 저장부로부터 상기 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치에 기초하여 새로운 평균 계수를 설정하는 단계; 및 e) 상기 새로운 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 제 i 초음파 영상과 상기 제 $(i-1)$ 프레임 평균 영상 간에 상기 프레임 평균 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명은 대상체내의 관심객체가 움직이는 경우, 대상체가 움직이는 경우 또는 사용자에게 의해 초음파 프로브가 움직이는 경우에도 초음파 영상에 움직임 블러링(motion blurring)을 최소화할 수 있어 초음파 영상의 화질을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 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 시간에 따른 초음파 영상 획득 순서를 보이는 예시도.
 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 초음파 영상에 프레임 평균 처리를 수행하는 절차를 보이는 플로우차트.
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 움직임 정도를 산출하는 예를 보이는 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

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

[0011] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 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.

[0013] 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.

[0014] 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. 초음파 프로브(210)는 컨벡스 프로브(convex probe), 리니어 프로브(linear probe) 등을 포함한다.

[0015] 송신신호 형성부(220)는 초음파 신호의 송신을 제어한다. 또한, 송신신호 형성부(220)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 초음파 영상은 반드시 이에 한정되지 않는다. 본 실시예에서, 송신신호 형성부(220)는 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 초음파 영상($UI_i(1 \leq i)$) 각각을 얻기 위한 송신신호를 순차적으로 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 순차적으로 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다.

[0016] 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. 본 실시예에서, 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 복수의 수신신호가 순차적으로 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 복수의 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점을 고려하여 복수의 디지털 신호 각각을 수신집속시켜 복수의 수신집속신호를 형성한다.

[0017] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 초음파 영상에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 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. 본 실시예에서, 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 순차적으로 제공되는 복수의 수신집속신호를 이용하여 복수의 초음파 영상($UI_i(1 \leq i)$) 각각에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다.

[0018] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(120)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 복수의 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(120)는 복수의 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 저장한다. 가중치는 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 가해지는 가중치이다. 일례로서, 저장부(120)는 표 1에 도시된 바와 같이

복수의 움직임 정도에 대응하는 복수의 가중치를 제공하는 매핑 테이블을 저장한다.

표 1

[0019]

움직임 정도	가중치
움직임 정도 > 제1 임계값	제1 가중치
제2 임계값 ≤ 움직임 정도 ≤ 제1 임계값	제2 가중치
움직임 정도 < 제2 임계값	제3 가중치

[0020]

표 1에 있어서, 제1 가중치는 1이고, 제2 가중치는 제1 임계값, 제2 임계값 및 움직임 정도에 기초하여 설정될 수 있으며, 제3 가중치는 0(즉, 프레임 평균 처리를 수행하지 않음)이다. 일례로서, 제2 가중치는 아래의 수학적식에 기초하여 설정될 수 있다. 그러나, 제2 가중치는 반드시 이에 한정되지 않는다.

수학적식 1

$$\text{제2 가중치} = 1 - \frac{\text{제1 임계값} - \text{움직임 정도}}{\text{제1 임계값} - \text{제2 임계값}}$$

[0021]

[0022]

프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110) 및 저장부(120)에 연결된다. 프로세서(130)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.

[0023]

도 4는 본 발명의 실시예에 따라 초음파 영상에 프레임 평균 처리를 수행하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 순차적으로 제공되는 복수의 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 복수의 초음파 영상($UI_i(1 \leq i)$)을 형성한다(S402).

[0024]

프로세서(130)는 K(K는 2 이상의 정수)번째 초음파 영상(이하, 제K 초음파 영상이라 함)과 프레임 평균 처리된 (K-1)번째 프레임 평균 영상(이하, 제(K-1) 프레임 평균 영상이라 함) 간에 움직임을 추정하여 움직임 정도를 산출한다(S404). 움직임은 공지된 다양한 방법을 이용하여 추정될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다.

[0025]

일례로서, 프로세서(130)는 도 5에 도시된 바와 같이 제2 초음파 영상(UI_2)과 제1 프레임 평균 영상 간에 움직임을 추정하여 움직임 정도(MD_1)를 산출한다. 움직임 정도(MD_1)는 제2 초음파 영상(UI_2)과 제1 프레임 평균 영상(UI'_1) 간에 유사성이 높을수록(즉, 움직임이 없을수록) 1에 근접하고, 제2 초음파 영상(UI_2)과 제1 프레임 평균 영상(UI'_1) 간에 유사성이 낮을수록(즉, 움직임이 높을수록) 0에 근접하게 된다. 프로세서(130)는 제3 초음파 영상(UI_3)과 제2 프레임 평균 영상(UI'_2), 제4 초음파 영상(UI_4)과 제3 프레임 평균 영상(UI'_3) 등에 대해서도 움직임을 추정하여 움직임 정도($MD_2, MD_3, \dots$)를 산출한다.

[0026]

프로세서(130)는 저장부(120)를 조회하여 산출된 움직임 정도에 대응하는 가중치를 추출한다(S406). 일례로서, 프로세서(130)는 산출된 움직임 정도와 제1 임계값을 비교하여, 산출된 움직임 정도가 제1 임계값을 초과하는 것으로 판단되면, 저장부(120)로부터 제1 가중치를 추출한다. 한편, 산출된 움직임 정도가 제2 임계값 이상이고 제1 임계값 이하인 것으로 판단되면, 프로세서(130)는 저장부(120)로부터 제2 가중치를 추출한다. 한편, 산출된 움직임 정도가 제2 임계값 미만인 것으로 판단되면, 프로세서(130)는 저장부(120)로부터 제3 가중치를 추출한다.

[0027]

프로세서(130)는 추출된 가중치에 기초하여 프레임 평균 계수(frame average coefficient)를 설정한다(S408). 본 실시예에서, 프로세서(130)는 추출된 가중치를 프레임 평균 계수에 가하여(즉, 추출된 가중치를 프레임 평균 계수에 곱하여) 새로운 프레임 평균 계수를 설정한다.

[0028]

프로세서(130)는 새로이 설정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제K 초음파 영상과 제(K-1) 프레임 평균 영상 간에 프레임 평균 처리를 수행한다(S410). 프로세서(130)는 모든 초음파 영상에 대해 전술한 프레임 평균 처리를 수행한다(S412).

[0029]

다시 도 1을 참조하면, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 형성된 복수의 초음파 영상을

디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(140)는 프로세서(130)에서 FA 처리된 초음파 영상을 디스플레이한다.

[0030] 본 발명은 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.

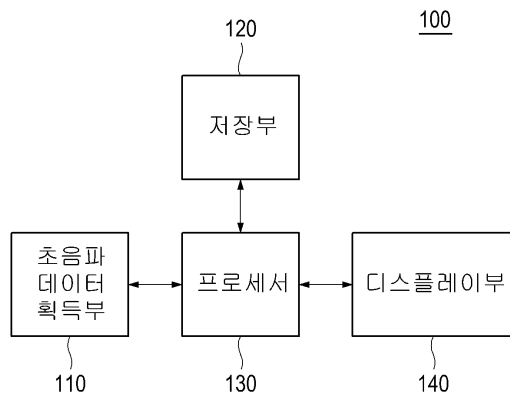
부호의 설명

[0031]

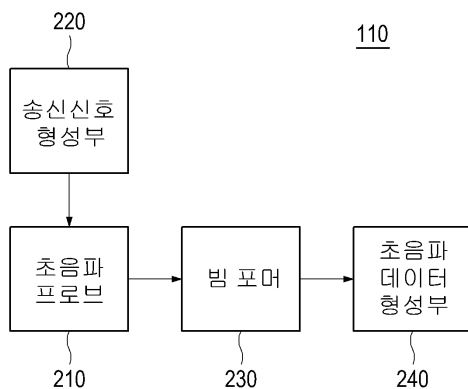
100: 초음파 시스템	110: 초음파 데이터 획득부
120: 저장부	130: 프로세서
140: 디스플레이부	210: 초음파 프로브
220: 송신신호 형성부	230: 빔 포머
240: 초음파 데이터 형성부	

도면

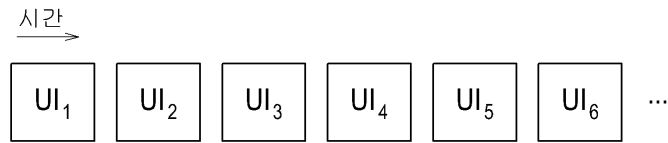
도면1



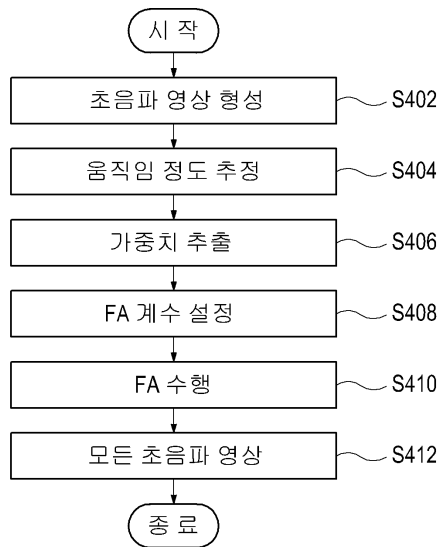
도면2



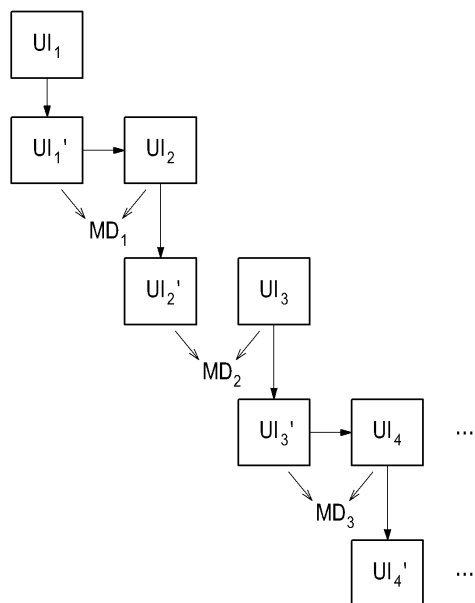
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：用于基于运动估计执行帧平均的超声系统和方法		
公开(公告)号	KR1020120057782A	公开(公告)日	2012-06-07
申请号	KR1020100119281	申请日	2010-11-29
[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		
[标]发明人	CHO GAE YOUNG 조개영		
发明人	조개영		
IPC分类号	A61B8/14 G06T5/50		
CPC分类号	A61B8/14 G06T5/50 A61B8/52 G01S15/8906		
代理人(译)	Jangsugil Baekmangi Yunjihong		
其他公开文献	KR101232021B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供超声系统和用于执行帧平均处理的方法，以通过最小化超声图像的运动毛刺来改善图像质量。组织：超声波数据获取单元（110）将超声信号发送到对象。超声波数据获取单元接收从物体反射的超声回波信号。操作超声波数据获取单元以获得多个超声波数据。存储单元存储与多个移动相对应的多个加权值。处理器（120）连接到超声波数据获取单元和存储单元。处理器通过使用多个超声波数据创建多个超声图像。COPYRIGHT KIPO 2012

