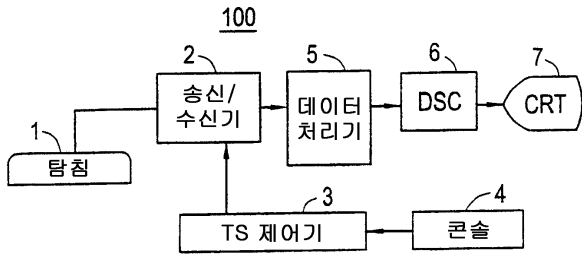




정도의 강도로 초음파를 연속하여 송신하고 이로써 비마킹 프레임에 대한 화상을 연속적으로 생성하며, 혈액 흐름의 범위가 영상 영역 내에 존재하는 시간이 지난 다음, 또 다른 마킹 프레임에 대한 화상을 생성한다. 이러한 동작을 반복하여 초음파 화상을 표시하고 이로써 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1.  
삭제

청구항 2.  
삭제

청구항 3.  
삭제

청구항 4.  
삭제

청구항 5.  
삭제

청구항 6.  
삭제

청구항 7.  
삭제

청구항 8.  
삭제

청구항 9.  
삭제

청구항 10.  
삭제

청구항 11.  
삭제

청구항 12.

삭제

**청구항 13.**

삭제

**청구항 14.**

삭제

**청구항 15.**

삭제

**청구항 16.**

삭제

**청구항 17.**

삭제

**청구항 18.**

삭제

**청구항 19.**

제 1 프레임을 형성하는 제 1 음선(sonic beam) 세트의 총 수 미만인 일부에 대해서만 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 초음파를 송신하는 단계와,

제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트의 모두에 대해서 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하는 단계와,

상기 초음파들에 대응하는 수신 신호로부터 제 3 프레임에 대한 이미지를 생성하는 단계를 포함하는,

초음파 촬상 방법.

**청구항 20.**

제 1 프레임을 형성하는 모든 음선의 특정 깊이 또는 깊이의 대역에서 조영제를 소실시키는 특정 강도의 1 이상의 초음파를 송신하는 단계와,

제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트의 모두에 대해서 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하는 단계와,

상기 초음파들에 대응하는 수신 신호로부터 제 3 프레임에 대한 이미지를 생성하는 단계를 포함하는,

초음파 촬상 방법.

**청구항 21.**

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 프레임에 결합되는 프레임을 형성하는 모든 음선의 특정 깊이 또는 깊이의 대역에서 상기 조영제를 소실시키는 특정 강도의 1 이상의 초음파를 송신하는 단계를 더 포함하는

초음파 촬상 방법.

### 청구항 22.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 프레임과 동일하게 프레임 내에서 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 제 2 초음파를 송신하는 단계를 더 포함하는

초음파 촬상 방법.

### 청구항 23.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트 모두에 대하여 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하는 단계와,

상기 초음파들에 대응하여 수신된 신호로부터 제 4 프레임에 대한 이미지를 생성하는 단계와,

상기 제 1 프레임과 상기 제 2 프레임 사이에 상기 제 4 프레임을 내삽하는 단계를 더 포함하는

초음파 촬상 방법.

### 청구항 24.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

제 3 프레임을 형성하는 제 3 음선 세트의 총 수 미만인 일부에 대해서 상기 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 또 다른 초음파를 송신하는 단계를 더 포함하되,

상기 제 1 프레임과 제 3 프레임의 초음파의 타이밍이 심장 박동의 타이밍에 기초하는

초음파 촬상 방법.

### 청구항 25.

제 19 항 내지 제 21 항 중 어느 한 항에 있어서,

조영제를 소실시키기에 충분한 2 개의 초음파는 상기 제 1 프레임을 형성하는 제 1 음선 세트의 총 수의 미만인 일부에 대해서만 제공되는

초음파 촬상 방법.

### 청구항 26.

초음파 탐침(1)과,

상기 초음파 탐침(1)으로부터 초음파를 송신하고 상기 송신된 초음파에 대응하는 신호를 수신하기 위한 송신 및 수신 수단(2)과,

제 1 프레임을 형성하는 제 1 음선 세트의 총 수 미만인 일부에 대해서만 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 초음파의 송신을 발생시키기 위하여 상기 송신 수단을 제어하기 위한 수단(3)과,

제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트 모두에 대하여 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하는 수단과,

상기 수신된 신호들로부터 제 3 프레임에 대한 이미지를 생성하기 위한 활상 수단(5, 6, 7)을 포함하는

초음파 진단 장치.

## 청구항 27.

초음파 탐침(1)과,

상기 초음파 탐침(1)로부터 초음파를 송신하고 상기 송신된 초음파에 대응하는 신호를 수신하기 위한 송신 및 수신 수단과,

제 1 프레임을 형성하기 위한 모든 음선의 특정 깊이 또는 깊이의 대역에서 조영제를 소실시키는 특정 강도의 1 이상의 초음파의 송신을 발생시키기 위하여, 상기 송신 수단을 제어하는 수단과,

제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트 모두에 대하여 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하는 수단과,

상기 수신된 신호로부터 제 3 프레임에 대한 이미지를 생성하는 활상 수단(5, 6, 7)을 포함하는

초음파 진단 장치.

## 청구항 28.

제 26 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 송신 수단으로 하여금 상기 제 1 프레임과 결합되는 프레임을 형성하는 모든 음선의 특정 깊이 또는 깊이의 대역에서 상기 조영제를 소실시키는 특정 강도의 1 이상의 초음파를 송신하게 하는 수단을 포함하는

초음파 진단 장치.

## 청구항 29.

제 26 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 송신 수단으로 하여금 상기 제 1 프레임과 동일하게 프레임에 상기 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 제 2 초음파를 송신하게 하는 수단을 포함하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 30.

제 26 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 송신 수단으로 하여금

상기 제 2 프레임을 형성하는 제 2 음선 세트 모두에 대하여 조영제를 소실시키지 않는 강도의 복수의 초음파를 송신하고,

상기 초음파들에 대응하여 수신된 신호로부터의 제 4 프레임에 대한 이미지를 생성하고,

상기 제 1 프레임과 제 2 프레임의 사이에 상기 제 4 프레임을 내삽하도록 하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 31.

제 26 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 송신 수단으로 하여금 제 3 프레임을 형성하는 제 3 음선 세트의 총 수 미만인 일부에 대해서 상기 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 또 다른 초음파를 송신하도록 하되,

상기 제 1 프레임과 제 3 프레임의 초음파의 타이밍은 심장 박동의 타이밍에 기초하는

초음파 진단 장치.

### 청구항 32.

제 26 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제어 수단은 상기 송신 수단으로 하여금 상기 제 1 프레임을 형성하는 제 1 음선 세트의 총 수 미만인 일부에 대해서만 상기 조영제를 소실시키기에 충분한 특정 강도의 2 개의 초음파를 송신하도록 하는

초음파 진단 장치.

### 명세서

#### 기술분야

본 발명은 초음파 촬상 방법(method of ultrasonic imaging) 및 초음파 진단 장치(ultrasonic diagnostic apparatus)에 관한 것이며, 보다 구체적으로 시간에 따른 혈액 흐름(blood flow)의 변화를 시각적으로 한번에 인식하는 것이 가능한 초음파 화상을 생성할 수 있는 초음파 촬상 방법 및 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

#### 배경기술

혈액 흐름의 초음파 화상을 획득함에 있어서, 혈액 내에 작은 버블들(bubbles)을 조영제(contrast agent)로 이용하는 것이 통상적이다. 이러한 작은 버블들은 강한 초음파에 충돌되어 소실된다.

이런 이유 때문에, 고송신 프레임(high-transmission frame)(조영제를 소실시킬 정도로 충분히 강한 초음파를 이용하여 얻어지는 프레임)을 촬상한 이후에, 연속적으로 저송신 프레임(low-transmission frame)(조영제를 소실시킬 정도로 강한

지 않은 초음파를 이용하여 얻어지는 프레임)의 활상을 수행하고, 조영제를 함유한 혈액 흐름으로 영상 영역(view field)이 완전히 채워지는 시점에서 또 다른 고송신 프레임 활상을 수행하며, 이러한 동작은 도 1에 도시된 바와 같이 순환적으로 구현한다.

도 1에서, 시간 축을 따라 정렬되는 수직하는 선분은 프레임을 형성하는 음선(sonic beam)의 송신 시점과 송신 강도를 나타낸다.

도 2(a)는 고송신 프레임을 형성하는 음선(sonic beam)을 도시하고 있으며, 굵은 선은 조영제를 소실시킬 정도로 충분히 강한 초음파를 나타낸다. 혈관은 'V'로 표시되고, 혈액 흐름의 방향은 화살표로 표시된다.

이와 반대로, 도 2(b)는 저송신 프레임을 형성하는 음선을 도시하고 있으며, 얇은 선은 조영제를 소실시킬 정도로 강하지 않은 초음파를 나타낸다.

전술한 통상적 방법에 기초하여 얻어진 고송신 프레임 화상에서도 혈액 흐름의 순간적 상태는 관찰할 수 있었다.

그러나, 이러한 방법은 혈액 흐름의 시간에 따른 변화를 보여줄 수 없다는 문제점이 있다. 특히, 혈액 흐름의 시간적 변화를 관찰하고자 하면, 각각 다른 시점에서 얻어진 고송신 프레임의 화상들을 비교하여야 하는데, 이는 숙련된 기술을 가진 자만이 할 수 있는 작업이다.

### 발명의 개요

본 발명의 목적은 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식하는 것이 가능한 초음파 화상을 생성할 수 있는 초음파 활상 방법 및 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.

제 1 관점에 있어서, 본 발명은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 중 일부의 음선에 대해서는 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 나머지 음선에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하는 것을 특징으로 하는 초음파 활상 방법을 제공한다.

제 1 관점의 초음파 활상 방법에 있어서, 화상 일부분에서는 조영제가 소실되는 반면, 나머지 부분에서는 조영제가 소실되지 않는다. 그러므로, 그 혈액 흐름의 범위(flow range)가 영상 영역 내에 존재하는 시간이 지난 다음 또 다른 활상이 이루어지면, 조영제가 소실된 부분은 화상 상에서 그 위치가 약간 이동된다. 음선의 방향 전체에 걸친 혈액 흐름에 대하여 이러한 동작이 반복되면, 자기 공명 활상에서의 태깅(tagging)과 유사한 효과가 발생하고, 혈액 흐름은 시간 경과를 표시하는 줄무늬 패턴을 가지는 것으로 보인다. 그 결과, 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

제 2 관점에 있어서, 본 발명은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하고, 형성 프레임을 제 1 관점에서 설명한 초음파 활상 방법에 의하여 생성된 프레임들 사이에 간삽하는 것을 특징으로 하는 초음파 활상 방법을 제공한다.

제 2 관점의 초음파 활상 방법에 있어서, 조영제가 소실되지 않은 프레임은 화상의 일부에서 조영제가 소실된 프레임들 사이에 간삽되고, 이로써 진행되는 활상의 실시간 특성이 개선될 수 있다.

제 3 관점에 있어서, 본 발명은 제 2 관점의 방법으로부터 유도된 초음파 활상 방법으로서, 하나의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 소정의 타이밍과 그 이후의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 다른 타이밍 사이의 시간차가 심장 박동(heart beat)에 기초함을 특징으로 하는 초음파 활상 방법을 제공한다.

제 3 관점의 초음파 활상 방법에 있어서, 화상의 일부에서 조영제가 소실되는 송신 이벤트간의 시간차에 의해 맥박 흐름(pulsing flow)이 적절하게 관측될 수 있다.

제 4 관점에 있어서, 본 발명은 제 3 관점에 따르는 방법으로부터 유도되는 초음파 활상 방법으로서, 하나의 프레임 내에 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파가 송신되는 적어도 두 개의 이격(spaced-out)된 음선이 있음을 특징으로 하는 초음파 활상 방법을 제공한다.

제 4 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 조영제는 적어도 두 개의 이격 위치에서 소실되고, 이로써 다수의 줄무늬 패턴이 혈액 흐름에 동시에 추가된다.

제 5 관점에 있어서, 본 발명은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선의 소정의 깊이에 대해 또는 초음파 탐침에서 보이는 소정의 깊이에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 이와 다른 깊이에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하는 것을 특징을 하는 초음파 촬상 방법을 제공한다.

제 5 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 화상 일부에서는 조영제가 소실되는 반면, 나머지 부분에서는 조영제가 소실되지 않는다. 그러므로, 그 혈액 흐름의 범위가 영상 영역 내에 존재하는 시간이 지난 다음 또 다른 촬상이 이루어지면, 조영제가 소실된 부분은 화상 상에서 그 위치가 약간 이동된다. 음선의 방향 전체에 걸친 혈액 흐름에 대하여 이러한 동작이 반복되면, 자기 공명 촬상에서의 태깅(tagging)과 유사한 효과가 발생하고, 혈액 흐름은 시간 경과를 표시하는 줄무늬 패턴을 가지는 것으로 보인다. 이로써, 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

제 6 관점에 있어서, 본 발명은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하고, 형성된 프레임을 제 5 관점에서 설명한 초음파 촬상 방법에 의하여 생성된 프레임들 사이에 간삽하는 것을 특징으로 하는 초음파 촬상 방법을 제공한다.

제 6 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 조영제가 소실되지 않은 프레임은 화상의 일부에서 조영제가 소실된 프레임들 사이에 간삽되고, 이로써 진행되는 촬상의 실시간 특성이 개선될 수 있다.

제 7 관점에 있어서, 본 발명은 제 6 관점의 방법으로부터 유도된 초음파 촬상 방법으로서, 하나의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 소정의 타이밍과 그 이후의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 또 다른 타이밍 사이의 시간차가 심장 박동에 기초하는 것을 특징으로 하는 초음파 촬상 방법을 제공한다.

제 7 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 조영제가 소실되는 송신 이벤트간의 시간차로 인하여 맥박 흐름(pulsing flow)이 적절하게 관측될 수 있다.

제 8 관점에 있어서, 본 발명은 제 7 관점에 따르는 방법으로부터 유도된 초음파 촬상 방법으로서, 하나의 프레임 내에 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파가 송신되는 깊이의 적어도 두 개로 이격(spaced-out)된 위치가 있음을 특징으로 하는 초음파 촬상 방법을 제공한다.

제 8 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 조영제는 적어도 두 개의 이격 위치에서 소실되고, 이로써 다수의 줄무늬 패턴이 동시에 혈액 흐름에 추가된다.

제 9 관점에 있어서, 본 발명은 제 1 내지 제 4 관점의 초음파 촬상 방법과 제 5 내지 제 8 관점의 초음파 촬상 방법을 결합하는 것을 특징으로 하는 초음파 촬상 방법을 제공한다.

제 9 관점의 초음파 촬상 방법에 있어서, 음선의 방향을 가로지르는 혈액 흐름과 음선의 방향에 실질적으로 나란한 혈액 흐름으로 줄무늬 패턴이 추가되고, 이로써 특히 심실 및 심방의 2차원 혈액 흐름을 관찰하기에 특히 적합해진다.

제 10 관점에 있어서, 본 발명은 초음파 탐침(probe)와, 초음파 탐침으로부터 초음파를 송신하고 그 초음파 송신에 대응하는 신호를 수신하는 송신/수신 수단과, 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 중 일부의 음선에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 나머지 음선에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하도록 초음파 송신을 제어하는 송신 강도 제어 수단과, 수신된 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하는 화상 생성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 10 관점의 초음파 진단 장치는 제 1 관점에 의한 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 11 관점에 있어서, 본 발명은 제 10 관점의 장치로부터 유도된 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 중 일부의 음선에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 나머지 음선에

대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하여 형성된 프레임들 사이에 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에서 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하여 형성된 하나의 프레임이 간섭되도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 11 관점에 의한 초음파 진단 장치는 제 2 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 12 관점에 있어서, 본 발명은 제 11 관점에 의한 장치로부터 유도되는 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단이 하나의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 소정의 타이밍과 이후의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 또 다른 타이밍간의 시간차가 심장 박동에 기초하도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 12 관점의 초음파 진단 장치는 제 3 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 13 관점에 있어서, 본 발명은 제 10 내지 제 12 관점에 의한 장치로부터 유도되는 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단은 하나의 프레임 내에 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파가 송신되는 적어도 두 개의 음선이 존재하도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 13 관점의 초음파 진단 장치는 제 4 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 14 관점에 있어서, 본 발명은 초음파 탐침(probe)과, 초음파 탐침으로부터 초음파를 송신하고 그 초음파 송신에 대응하는 신호를 수신하는 송신/수신 수단과, 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선의 소정의 깊이에 대해 또는 초음파 탐침으로부터 보이는 소정의 깊이에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 나머지 음선에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하도록 초음파 송신을 제어하는 송신 강도 제어 수단과, 수신된 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하는 화상 생성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 14 관점의 초음파 진단 장치는 제 5 관점에 의한 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 15 관점에 있어서, 본 발명은 제 14 관점의 장치로부터 유도된 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단이 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선의 소정의 깊이에 대해 또는 초음파 탐침으로부터 보이는 소정의 깊이에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 나머지 깊이에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하여 형성된 프레임들 사이에, 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하여 형성된 하나의 프레임이 간섭되도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 15 관점에 의한 초음파 진단 장치는 제 6 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 16 관점에 있어서, 본 발명은 제 15 관점에 의한 장치로부터 유도되는 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단이 하나의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 소정의 타이밍과 그 이후의 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 또 다른 타이밍간의 시간차가 심장 박동에 기초하도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 16 관점의 초음파 진단 장치는 제 7 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 17 관점에 있어서, 본 발명은 제 14 내지 제 16 관점에 의한 장치로부터 유도된 초음파 진단 장치로서, 송신 강도 제어 수단은 하나의 프레임 내에 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파가 송신되는 깊이의 적어도 두 개의 이격 위치가 존재하도록 초음파 송신을 제어하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 17 관점의 초음파 진단 장치는 제 8 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

제 18 관점에 있어서, 본 발명은 초음파 탐침과, 초음파 탐침으로부터 초음파를 송신하고 그 초음파 송신에 대응하는 신호를 수신하는 송신/수신 수단과, 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선들 중 일부의 음선에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 음선의 소정의 깊이에 대해 또는 초음파 탐침으로부터 보여지는 소정의 깊이에 대해 조영제

를 소실시킬 정도의 강도로 조영제를 소실시키고 나머지 깊이에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하도록 초음파 송신을 제어하는 송신 강도 제어 수단과, 수신된 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 생성하는 화상 생성 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

제 18 관점에 의한 초음파 진단 장치는 제 9 관점의 초음파 촬상 방법을 적절하게 수행할 수 있다.

본 발명에 따르는 초음파 촬상 방법 및 초음파 진단 장치는 강한 초음파에 의한 조영제의 소실을 적극적으로 이용하며, 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시간적으로 인식할 수 있게 하는 초음파 화상 생성을 가능하게 한다.

또한, 본 발명의 또 다른 목적 및 이점은 첨부 도면에 도시된 본 발명의 바람직한 실시예에 관한 다음 설명으로부터 더욱 명백해질 것이다.

## 실시예

본 발명은 예시된 실시예를 참조하여 보다 상세히 설명될 것이다.

### -제 1 실시예-

도 3은 본 발명의 제 1 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치(100)의 블록도이다.

본 초음파 진단 장치(100)는 초음파 탐침(probe)(1)과, 지정된 송신 강도로 초음파를 송신하고 그 초음파 송신의 에코를 수신하여 수신 신호를 생성하는 송신기/수신기(2)와, 송신 강도를 지정하는 송신 강도 제어기(3)와, 조작자가 송신 강도 제어기(3)에 대하여 명령을 내리기 위해 이용하는 조작 콘솔(operation console)(4)과, 수신 신호로부터 B-모드 화상과 같은 초음파 화상을 생성하는 데이터 처리기(5)와, 초음파 화상을 표시 화상으로 변환하는 DSC 변환기(digital scan converter)(6)와, 표시 화상을 표시하는 CRT(7)로 구성된다.

도 4(a)는 초음파 진단 장치(100)에 의하여 생성된 마킹 프레임을 예시적으로 도시하는 도면이다.

마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 중 일부의 음선(굵은 선으로 도시됨)에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 다른 음선(얇은 선으로 도시됨)에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 형성함으로써 생성된 프레임의 화상이라고 정의된다.

도 4(b)는 초음파 진단 장치(100)에 의해 생성되는 비마킹 프레임의 예시적 도면을 도시하고 있다.

비마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선의 전체에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 형성함으로써 생성되는 프레임의 화상라고 정의된다.

도 5는 초음파 진단 장치(100)의 음선의 송신 시점 및 송신 강도를 도시하는 예시적 도면이다.

시간 축을 따라서 정렬되는 수직선 세그먼트는 프레임을 형성하는 음선의 송신 시점 및 송신 강도를 나타낸다.

마킹 프레임을 위한 촬상에 뒤이어, 비마킹 프레임을 위한 촬상이 연속하여 수행되고, 혈액 흐름이 영상 영역 내에 존재하고 있는 시간이 지난 후에 또 다른 마킹 프레임을 위한 촬상이 이루어지며, 이러한 동작이 반복된다.

마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍과 다음 마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍간에 심장 박동을 근거로 하는 시간차를 제공함으로써, 맥박 흐름에 대해 적절히 관찰할 수 있게 된다. 심장 박동을 근거로 하는 시간차는 심전계(electrocardiograph)로 측정되는 심장 박동 주기의 배수일 수 있거나, 심장 박동 주기 근사값(예컨대, 1초)의 배수일 수 있다.

도 6은 초음파 진단 장치(100)에 의하여 생성되는 화상의 예시적 도면 세트이다.

제 1 마킹 프레임은 (a)로 도시되며, 이 경우에 조영제를 소실시키는 송신 강도인 음선(굵은 쇠선)상의 조영제는 소실되는 반면, 조영제를 소실시키지 않을 송신 강도인 음선(얇은 쇠선)상의 조영제는 소실되지 않는다.

제 1 마킹 프레임에 뒤이어 비마킹 프레임이 (b)로써 도시되며, 이 경우에 제 1 마킹 프레임에서 조영제가 소실되는 부분(굵은 선)은 다른 부분보다 약한 에코를 가지고 검게 비어있는 것으로 보인다. 얇은 쇠선은 조영제가 소실되지 않을 송신 강도의 음선을 나타낸다.

제 2 마킹 프레임은 (c)로 도시되며, (a)의 경우와 마찬가지로 이 경우에는 단지 조영제를 소실시키는 송신 강도인 음선(굵은 쇠선) 상의 조영제만 소실된다. 제 1 마킹 프레임에서 조영제가 소실된 부분은 검게 비어있는 것으로 보인다.

제 5 또는 그 이후의 마킹 프레임 이후의 화상은 (d)로 도시되며, 이 경우 이전의 마킹 프레임에서 조영제가 소실된 부분(굵은 선)이 줄무늬에서 검게 들어가 보인다.

이러한 제 1 실시예의 초음파 진단 장치(100)는 도 6에서 (d)로 도시되는 바와 같이 음선의 방향을 가로지르는 혈액 흐름에 부가된 줄무늬 패턴을 보여주며, 이로써 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

-제 2 실시예-

본 발명의 제 2 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치의 구성은 도 3에 도시된 바와 같다.

도 7(a)는 제 2 실시예의 초음파 진단 장치에 의하여 생성된 마킹 프레임의 예시적 도면이다.

마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선(얇은 선)의 소정의 깊이(검은 점으로 표시됨)에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 집중 송신하고 나머지 깊이에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 그 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 형성하여 생성되는 화상으로 정의된다. 음선 상의 소정의 깊이에 대해 초음파 탐침으로부터 보이는 소정의 깊이로 대체될 수 있다.

도 7(b)는 비마킹 프레임의 예시적 도면이다.

비마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에 대해 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임에 대한 화상을 형성함으로써 생성된 프레임으로 정의된다.

도 8은 마킹 프레임을 위해 사용되는 음선의 깊이 및 송신 강도를 도시하는 예시적 도면이다.

깊이 축을 따라 정렬되는 축선분은 송신 강도를 나타낸다.

또한 제 2 실시예에서, 마킹 프레임을 위한 촬상에 뒤이어, 비마킹 프레임의 촬상이 연속하여 수행되고, 혈액 흐름의 범위가 영상 영역 내에 존재하는 시간이 지난 후에 또 다른 마킹 프레임을 위한 촬상이 수행되며, 이러한 동작은 반복된다.

마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍과 다음 마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍 사이에 심장 박동을 근거로 하는 시간차를 제공함으로써, 맥박 흐름에 대해 적절히 관찰을 할 수 있게 된다. 심장 박동을 근거로 하는 시간차는 심전계로 측정되는 심장 박동 주기의 배수일 수 있으며 심장 박동 주기 근사값(예컨대, 1초)의 배수일 수 있다.

도 9는 제 2 실시예의 초음파 진단 장치에 의하여 생성되는 화상의 예시적 도면 세트이다.

제 1 마킹 프레임은 (a)로 도시되며, 이 경우 조영제를 소실시키는 깊이의 부분(비어있는 점)에서 조영제가 소실되는 반면, 다른 부분에서는 조영제가 소실되지 않는다. 얇은 쇠선은 조영제가 소실되지 않을 송신 강도의 음선을 나타낸다.

제 1 마킹 프레임에 뒤이어 비마킹 프레임이 (b)로서 도시되며, 이 경우에 제 1 마킹 프레임에서 조영제가 소실되는 부분(검은 점)은 다른 부분보다 약한 에코를 가지며 검게 비어있는 것으로 보인다.

제 2 마킹 프레임은 (c)로 도시되며, (a)의 경우와 마찬가지로 이 경우에는 조영제를 소실시키는 깊이에서만 조영제가 소실된다. 제 1 마킹 프레임에서 조영제가 소실된 부분(검은 점)은 검게 비어있는 것으로 보인다.

제 4 또는 그 이후의 마킹 프레임 이후의 화상은 (d)로 도시되며, 이 경우 이전의 마킹 프레임에서 조영제가 소실된 부분(검은 점)이 검게 비어있는 줄무늬로 보인다.

이러한 제 2 실시예의 초음파 진단 장치는 도 9에서 (d)로 도시되는 바와 같이 음선의 방향과 실질적으로 나란한 혈액 흐름에 부가되는 줄무늬 패턴을 보여주며, 이로써 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식할 수 있게 된다.

-제 3 실시예-

본 발명의 제 3 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치의 구성은 도 3에 도시되어 있는 것과 동일하다.

도 10(a)는 도 3의 초음파 진단 장치에 의해 생성된 마킹 프레임을 예시적으로 도시하는 도면이다.

마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 중 두 개 이상의 이격 음선(굵은 선)에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하고 나머지 음선에 대해서는 소정의 깊이의 두 개 이상의 이격 위치에 대해 조영제를 소실시키고, 이와 다른 깊이에 대해서는 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임을 형성함으로써 생성되는 프레임이라고 정의된다. 음선 상의 소정의 깊이는 초음파 탐침으로부터 보여지는 소정의 깊이로 대체될 수 있다.

도 10(b)는 비마킹 프레임의 예시적 도면을 도시하고 있다.

비마킹 프레임은 하나의 프레임을 형성하는 다수의 음선 전체에 대하여 조영제를 소실시키지 않을 정도의 강도로 초음파를 송신하고, 초음파 송신에 대응하는 수신 신호로부터 하나의 프레임을 형성함으로써 생성되는 프레임이라고 정의된다.

제 3 실시예에서도, 마킹 프레임의 촬상에 뒤이어, 비마킹 프레임을 위한 촬상이 연속하여 수행되고, 혈액 흐름의 범위가 영상 영역에 존재하는 시간이 지난 후 다른 마킹 프레임을 위한 촬상이 수행되며, 이러한 동작은 반복된다.

마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍과 다음 마킹 프레임에 대해 조영제를 소실시킬 정도의 강도로 초음파를 송신하는 타이밍간에 심장 박동을 근거로 하는 시간차를 제공함으로써 맥박 흐름에 대한 적절한 관찰이 가능하게 된다. 심장 박동을 근거로 하는 시간차는 심전계로 측정되는 심장 박동 주기의 배수일 수 있거나, 또는 심장 박동 주기 근사치(예컨대, 1초)의 배수일 수 있다.

도 11은 제 3 실시예에 의한 초음파 진단 장치에 의해 생성되는 화상의 예시적 도면이다.

조영제가 소실된 마킹 프레임의 부분(굵은 선 및 검은 점)은 검게 비어있는 격자 무늬가 되는 것으로 보인다.

제 3 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치는 음선의 방향에 직교하는 방향 및 도 11에 도시된 음선의 방향에 실제적으로 나란한 혈액 흐름의 양 방향으로 줄무늬 패턴(즉, 격자 모양)이 나타나며, 이로써 특히 심방 및 심실에서의 2차원 혈액 흐름의 시간적 변화를 한번에 시각적으로 인식하는 것이 가능하게 된다.

본 발명의 사상과 영역을 벗어나지 않고 본 발명의 다수의 다양한 다른 실시예들이 구성될 수 있다. 본 발명은 다음의 첨부된 청구 범위에서 정의되는 바를 제외하고는, 본 명세서에서 설명된 특정 실시예로 제한되지 않음을 유념해야 한다.

**도면의 간단한 설명**

도 1은 통상적 방법에 기초하여 고송신 프레임 및 저송신 프레임을 형성하기 위한 송신 순서를 도시하는 예시적 도면,

도 2는 통상적 방법에 기초하는 고송신 프레임 및 저송신 프레임의 예시적 도면,

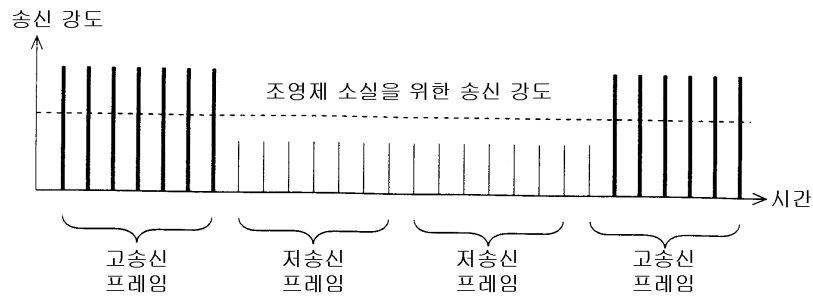
도 3은 제 1 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치의 블록도,

- 도 4는 제 1 실시예에 기초하는 마킹(marking) 프레임 및 비마킹(no-marking) 프레임의 예시적 도면,
- 도 5는 제 1 실시예에 기초하는 프레임 형성을 위한 송신 순서를 도시하는 예시적 도면,
- 도 6은 제 1 실시예에 기초하여 초음파 진단 장치에 의하여 생성된 초음파 화상의 예를 도시하는 도면 세트,
- 도 7은 제 2 실시예에 기초하는 마킹 및 비마킹 프레임의 예시적 도면,
- 도 8은 제 2 실시예에 기초하는 마킹 프레임의 송신 강도의 예시적 도면,
- 도 9는 제 2 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치에 의하여 생성된 초음파 화상의 예를 도시하는 도면 세트,
- 도 10은 제 3 실시예에 기초하는 마킹 및 비마킹 프레임의 예시적 도면,
- 도 11은 제 3 실시예에 기초하는 초음파 진단 장치에 의하여 생성된 초음파 화상의 예를 도시하는 도면.

도면

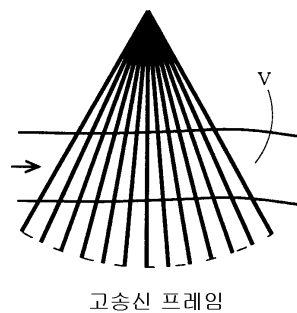
도면1

(종래기술)



도면2a

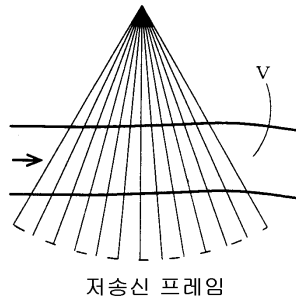
(종래기술)



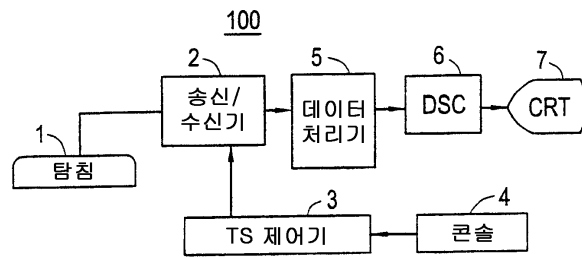
고송신 프레임

도면2b

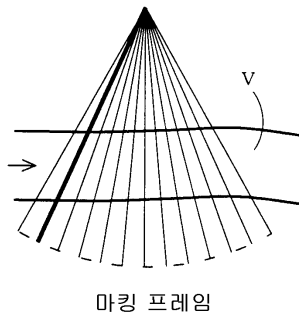
(종래기술)



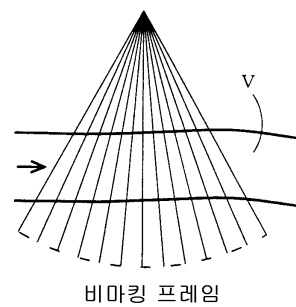
도면3



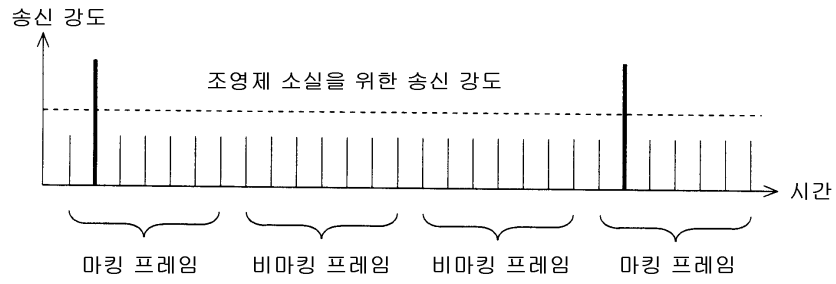
도면4a



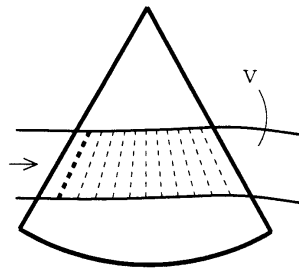
도면4b



도면5

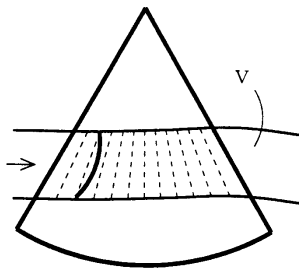


도면6a



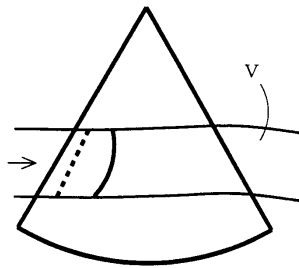
제 1 마킹 프레임

도면6b



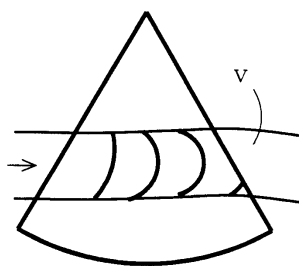
비마킹 프레임

도면6c

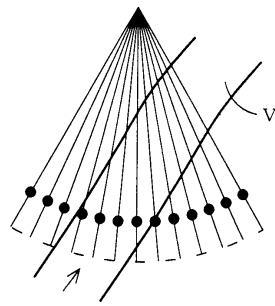


제 2 마킹 프레임

도면6d

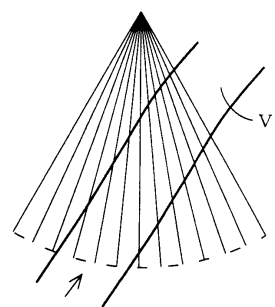


도면7a



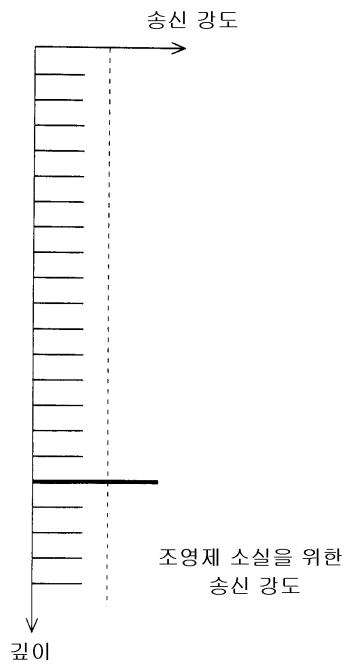
마킹 프레임

도면7b

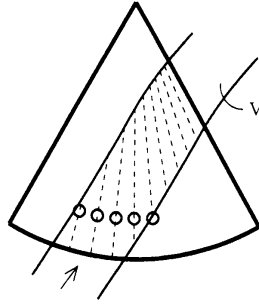


비마킹 프레임

도면8

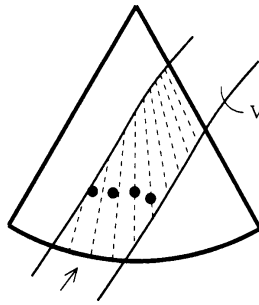


도면9a



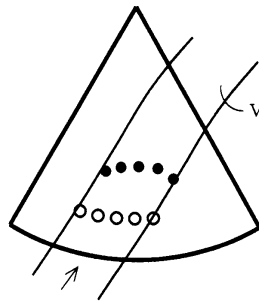
마킹 프레임

도면9b



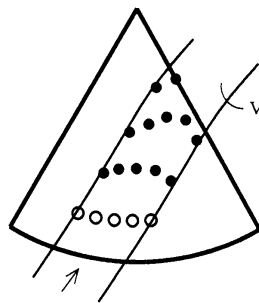
비마킹 프레임

도면9c

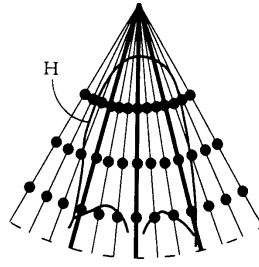


마킹 프레임

도면9d

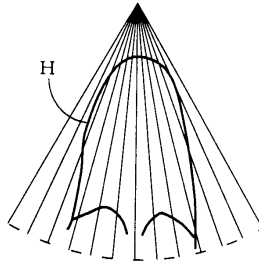


도면10a



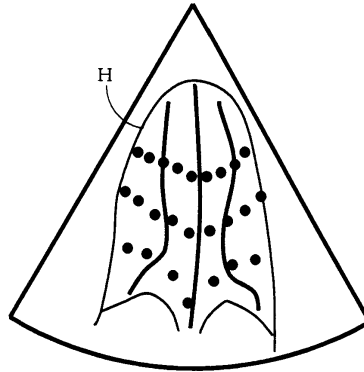
마킹 프레임

도면10b



비마킹 프레임

도면11



专利名称(译)	超声波成像方法和超声波诊断装置		
公开(公告)号	<a href="#">KR100742462B1</a>	公开(公告)日	2007-07-25
申请号	KR1020017014201	申请日	2001-02-23
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀러지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	HASHIMOTO HIROSHI		
发明人	HASHIMOTO,HIROSHI		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/14 G01S7/52 G01S15/89		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/481 G01S7/52038 G01S7/52041 G01S7/52066 G01S7/52073 G01S15/8979		
代理人(译)	KIM, CHANG SE 张居正, KU SEONG		
优先权	2000063853 2000-03-08 JP		
其他公开文献	KR1020020002497A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声波诊断装置以这样的强度发射超声波，以便将造影剂分散成多个声束的一部分，所述声束形成一个帧并且其强度使得不会将造影剂分散到其他声束中从而产生图像。对于来自超声波传输的接收回波信号的标记帧，并且随后以不使所有声波束的造影剂分散从而连续产生用于无标记帧的图像的强度连续发射超声波，并且在这样的时间之后视野中存在流量范围的长度，为另一个标记帧生成图像。重复这些操作以显示超声图像，通过该超声图像可以一目了然地识别血流的时间变化。

