

|                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>(19) 대한민국특허청(KR)</b><br><b>(12) 공개특허공보(A)</b>                                                     | <b>(11) 공개번호</b> 10-2012-0057781<br><b>(43) 공개일자</b> 2012년06월07일                                                                                                                           |
| <b>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)</b><br><b>A61B 8/14</b> (2006.01) <b>G06T 5/50</b> (2006.01)<br><b>(21) 출원번호</b> 10-2010-0119280<br><b>(22) 출원일자</b> 2010년11월29일<br><b>심사청구일자</b> 2011년12월05일 | <b>(71) 출원인</b><br><b>삼성메디슨 주식회사</b><br>강원도 홍천군 남면 한서로 3366<br><b>(72) 발명자</b><br><b>조개영</b><br>서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3<br>층 (대치동, 메디슨 빌딩)<br><b>(74) 대리인</b><br><b>백만기, 장수길, 윤지홍</b> |

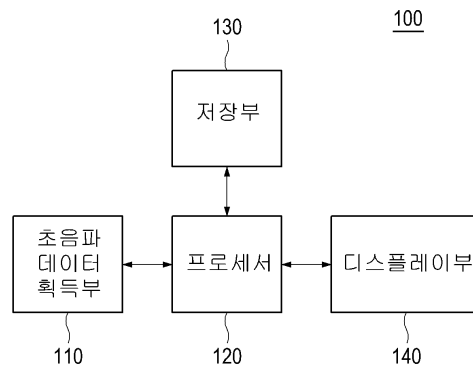
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **적응적 프레임 평균 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법**

### (57) 요약

프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따라 적응적으로 프레임 평균(frame average) 처리를 수행하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 초음파 영상에 대응하는 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 복수의 초음파 데이터를 이용하여 복수의 초음파 영상을 형성하고, 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리된 제i(i는 1 이상의 정수) 프레임 평균 영상 및 제i 초음파 영상을 이용하여 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하고, 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제i 프레임 평균 영상과 제(i+1) 초음파 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 영상에 대응하는 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리된 제 $i$ ( $i$ 는 1 이상의 정수) 프레임 평균 영상 및 제 $i$  초음파 영상을 이용하여 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하고, 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제 $i$  프레임 평균 영상과 제( $i+1$ ) 초음파 영상 간에 프레임 평균 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

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

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 프레임 평균 처리를 수행하도록 동작하는 프레임 평균 처리부;

기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트를 비교하여 판단 결과를 출력하도록 동작하는 판단부; 및

상기 판단 결과에 기초하여 상기 추정된 프레임 평균 계수를 출력하도록 동작하는 계수 추정부

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 프레임 평균 처리부는,

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수를 제공하도록 동작하는 프레임 평균 계수 제공부;

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 제 $i$  초음파 영상을 승산하여 제1 승산 데이터를 출력하도록 동작하는 제1 승산부;

제( $i-1$ ) 프레임 평균 영상을 시간 지연시켜 출력하도록 동작하는 상기 지연부;

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 시간 지연된 제( $i-1$ ) 프레임 평균 영상을 승산시켜 제2 승산 데이터를 출력하도록 동작하는 제2 승산부; 및

상기 제1 승산 데이터와 상기 제2 승산 데이터를 가산하여 상기 제 $i$  프레임 평균 영상을 출력하도록 동작하는 가산부

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 판단부는,

상기 기준 프레임 레이트와 상기 현재 프레임 레이트가 상이한 것으로 판단되면 제1 판단 결과를 출력하고,

상기 기준 프레임 레이트와 상기 현재 프레임 레이트가 동일한 것으로 판단되면 제2 판단 결과를 출력하도록 동작하는 초음파 시스템.

### 청구항 5

제2항에 있어서, 상기 계수 추정부는,

상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임 레이트에 대응하는 샘플링 레이트로 상기 제 $i$  초음파 영상 및 상기 제 $i$  프레임 평균 영상 각각을 리샘플링하여 제1 리샘플링 데이터 및 제2 리샘플링 데이터를 형성하도록 동작하는 리샘플링부;

상기 제1 리샘플링 데이터, 상기 제2 리샘플링 데이터 및 상기 계수 추정부로부터 출력된 제 $(i-1)$  출력 데이터에 기초하여 상기 추정된 프레임 평균 계수를 출력하도록 동작하는 추정부;

상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 제1 리샘플링 데이터를 승산하여 제3 승산 데이터를 출력하도록 동작하는 제3 승산부;

상기 제 $(i-1)$  출력 데이터를 시간 지연시키도록 동작하는 지연부;

상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 시간 지연된 제 $(i-1)$  출력 데이터를 승산하여 제4 승산 데이터를 출력하도록 동작하는 제4 승산부; 및

상기 제3 데이터와 상기 제4 승산 데이터를 가산하여 제 $i$  출력 데이터를 출력하도록 동작하는 가산부를 포함하는 초음파 시스템.

## 청구항 6

적응적 프레임 평균 처리 방법으로서,

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

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

c) 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리된 제 $i$ ( $i$ 는 1 이상의 정수) 프레임 평균 영상 및 제 $i$  초음파 영상을 이용하여 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하는 단계; 및

d) 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제 $i$  프레임 평균 영상과 제 $(i+1)$  초음파 영상 간에 프레임 평균 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 적응적 프레임 평균 처리 방법.

## 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 단계 c)는,

c1) 상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 상기 프레임 평균 처리를 수행하는 단계;

c2) 기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트를 비교하여 판단 결과를 출력하는 단계; 및

c3) 상기 판단 결과에 기초하여 상기 추정된 프레임 평균 계수를 출력하는 단계

를 포함하는 적응적 프레임 평균 처리 방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 단계 c1)은,

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수를 제공하는 단계;

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 제 $i$  초음파 영상을 승산하여 제1 승산 데이터를 출력하는 단계;

제 $(i-1)$  프레임 평균 영상을 시간 지연시켜 출력하는 단계;

상기 프레임 평균 계수 또는 상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 시간 지연된 제 $(i-1)$  프레임 평균 영상을 승산시켜 제2 승산 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 제1 승산 데이터와 상기 제2 승산 데이터를 가산하여 상기 제 $i$  프레임 평균 영상을 출력하는 단계

를 포함하는 적응적 프레임 평균 처리 방법.

#### 청구항 9

제7항에 있어서, 상기 단계 c2)는,

상기 기준 프레임 레이트와 상기 현재 프레임 레이트가 상이한 것으로 판단되면 제1 판단 결과를 출력하는 한편, 상기 기준 프레임 레이트와 상기 현재 프레임 레이트가 동일한 것으로 판단되면 제2 판단 결과를 출력하는 단계

를 포함하는 적응적 프레임 평균 처리 방법.

#### 청구항 10

제7항에 있어서, 상기 단계 c3)은,

상기 판단 결과에 기초하여 상기 현재 프레임 레이트에 대응하는 샘플링 레이트로 상기 제i 초음파 영상 및 상기 제i 프레임 평균 영상 각각을 리샘플링하여 제1 리샘플링 데이터 및 제2 리샘플링 데이터를 형성하는 단계;

상기 제1 리샘플링 데이터, 상기 제2 리샘플링 데이터 및 제(i-1) 출력 데이터에 기초하여 상기 추정된 프레임 평균 계수를 출력하는 단계;

상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 제1 리샘플링 데이터를 승산하여 제3 승산 데이터를 출력하는 단계;

상기 제(i-1) 출력 데이터를 시간 지연시키는 단계;

상기 추정된 프레임 평균 계수와 상기 시간 지연된 제(i-1) 출력 데이터를 승산하여 제4 승산 데이터를 출력하는 단계; 및

상기 제3 데이터와 상기 제4 승산 데이터를 가산하여 제i 출력 데이터를 출력하는 단계

를 포함하는 적응적 프레임 평균 처리 방법.

### 명세서

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따라 적응적으로 프레임 평균(frame average) 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(즉, 이전 프레임 평균(frame average) 처리된 초음파 영상)간에 프레임 평균 처리를 수행한다.

[0004] 종래에는 프레임 레이트(frame rate)가 변하여도 고정된 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리가 수행되었다. 이로 인해, 대상체내의 관심객체가 움직이는 경우, 대상체의 표면에 접촉된 초음파 프로브가 이동되는 경우 또는 대상체가 움직이는 경우에는 프레임 평균 처리된 초음파 영상에 모션 블러링(motion blurring)이 발생하는 문제점이 있다.

#### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따라 적응적으로 프레임 평균(frame average) 처리를 수행하여 모션 블러링(motion blurring)을 최소화하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 복수의 초음파 영상에 대응하는 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하고, 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리된 제  $i$  ( $i$ 는 1 이상의 정수) 프레임 평균 영상 및 제  $i$  초음파 영상을 이용하여 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하고, 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제  $i$  프레임 평균 영상과 제  $(i+1)$  초음파 영상 간에 프레임 평균 처리를 수행하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한 본 발명에 따른 적응적 프레임 평균 처리 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여, 복수의 초음파 영상에 대응하는 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 상기 복수의 초음파 데이터를 이용하여 상기 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계; c) 프레임 평균 계수(frame average coefficient)에 기초하여 프레임 평균 처리된 제  $i$  ( $i$ 는 1 이상의 정수) 프레임 평균 영상 및 제  $i$  초음파 영상을 이용하여 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하는 단계; 및 d) 상기 추정된 프레임 평균 계수에 기초하여 제  $i$  프레임 평균 영상과 제  $(i+1)$  초음파 영상 간에 프레임 평균 처리를 수행하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

[0008] 본 발명은 프레임 레이트(frame rate)의 변화에 따라 적응적으로 프레임 평균(frame average) 처리를 수행할 수 있어, 모션 블러링(motion blurring)을 최소화할 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 영상의 획득 순서를 보이는 예시도.  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도.  
 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 영상 및 프레임 평균 처리된 초음파 영상을 보이는 예시도.  
 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 평균 처리부의 구성을 보이는 블록도.  
 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 계수 추정부의 구성을 보이는 블록도.

### 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), 프로세서(120), 저장부(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 복수의 초음파 영상에 대응하는 복수의 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 수신집속신호를 형성한다.
- [0017] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 제공되는 수신집속신호를 이용하여 프레임에 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 제공되는 복수의 수신집속신호를 이용하여 복수의 초음파 영상( $UI_i(1 \leq i)$ ) 각각에 대응하는 초음파 데이터를 형성한다.
- [0018] 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.
- [0019] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 프로세서의 구성을 보이는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(120)는 초음파 영상 형성부(410), 프레임 평균(frame average) 처리부(420), 판단부(430) 및 계수 추정부(440)를 포함한다.
- [0020] 초음파 영상 형성부(410)는 초음파 데이터 획득부(110)로부터 초음파 데이터가 제공되면, 초음파 데이터를 이용하여 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 영상( $UI_i(1 \leq i)$ )을 형성한다.
- [0021] 프레임 평균 처리부(420)는 프레임 평균 계수(frame rate coefficient)에 기초하여 도 5에 도시된 바와 같이 초음파 영상 형성부(410)에서  $i$ 번째 형성된 초음파 영상(이하, 제 $i$  초음파 영상이라 함)( $UI_i$ )과 프레임 평균 처리부(420)에서  $(i-1)$ 번째 출력된 초음파 영상(이하, 제 $(i-1)$  프레임 평균 영상이라 함)( $UI'_{i-1}$ ) 간에 프레임 평균 처리를 수행하여 제 $i$  프레임 평균 영상( $UI'_i$ )을 형성하여 출력한다.
- [0022] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 프레임 평균 처리부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 프레임 평균 처리부(420)는 프레임 평균 계수 제공부(610), 제1 승산부(620), 지연부(630), 제2 승산부(640) 및 가산부(650)를 포함한다.
- [0023] 프레임 평균 계수 제공부(610)는 프레임 평균 계수를 제공한다. 본 실시예에서, 프레임 평균 계수 제공부(610)는 도 6에 도시된 바와 같이 제1 프레임 평균 계수( $1-\alpha$ ) 및 제2 프레임 평균 계수( $\alpha$ )를 제공한다. 프레임 평균 계수는 사전 설정된 프레임 평균 계수 또는 계수 추정부(440)에서 추정된 프레임 평균 계수를 포함한다.
- [0024] 제1 승산부(620)는 입력 데이터와 프레임 평균 계수 제공부(610)로부터 제공되는 프레임 평균 계수를 승산하여 제1 승산 데이터를 출력한다. 본 실시예에서, 제1 승산부(620)는 도 6에 도시된 바와 같이 입력 데이터( $X[i]$ )와 프레임 평균 계수 제공부(610)로부터 제공되는 제1 프레임 평균 계수( $1-\alpha$ )를 승산하여 제1 승산 데이터( $(1-\alpha)X[i]$ )를 출력한다. 입력 데이터( $X[i]$ )는 초음파 영상 형성부(410)로부터 제공되는 제 $i$  초음파 영상( $UI_i$ )이다.
- [0025] 지연부(630)는 프레임 평균 처리부(420)에서 출력된 출력 데이터를 시간 지연시켜 출력한다. 본 실시예에서, 지연부(630)는 도 6에 도시된 바와 같이 프레임 평균 처리부(420)에서 출력된 출력 데이터( $Y[i-1]$ )를 시간 지

연시켜 출력한다. 여기서, 출력 데이터( $Y[i-1]$ )는 제( $i-1$ ) 프레임 평균 영상( $UI'_{i-1}$ )이다.

[0026] 제2 승산부(640)는 지연부(630)에 의해 시간 지연된 출력 데이터와 프레임 평균 계수 제공부(610)로부터 제공되는 프레임 평균 계수를 승산하여 제2 승산 데이터를 출력한다. 본 실시예에서, 제2 승산부(640)는 지연부(630)에 의해 시간 지연된 출력 데이터( $Y[i-1]$ )와 프레임 평균 계수 제공부(610)로부터 제공되는 제2 프레임 평균 계수( $\alpha$ )를 승산하여 제2 승산 데이터( $\alpha Y[i-1]$ )를 출력한다.

[0027] 가산부(650)는 제1 승산부(620)에서 출력된 제1 승산 데이터와 제2 승산부(640)에서 출력된 제2 승산 데이터를 가산하여 프레임 평균 처리된 데이터(즉, 출력 데이터)를 출력한다. 본 실시예에서, 가산부(650)는 제1 승산부(620)에서 출력된 제1 승산 데이터( $(1-\alpha)X[i]$ )와 제2 승산부(640)에서 출력된 제2 승산 데이터( $\alpha Y[i-1]$ )를 가산하여 프레임 평균 처리된 데이터( $Y[i]=\alpha Y[i-1]+(1-\alpha)X[i]$ )를 출력한다. 여기서, 프레임 평균 처리된 데이터( $Y[i]$ )는 제 $i$  프레임 평균 영상( $UI'_i$ )이다.

[0028] 다시 도 4를 참조하면, 판단부(430)는 프레임 레이트의 변화를 판단하여 판단 결과를 출력한다. 일례로서, 판단부(430)는 기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트를 비교하여 기준 프레임 레이트와 현재 레이트가 상이한 것으로 판단되면, 기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트가 상이한 것을 나타내는 제1 판단 결과를 출력하는 한편, 기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트가 동일한 것으로 판단되면, 기준 프레임 레이트와 현재 프레임 레이트가 동일한 것을 나타내는 제2 판단 결과를 출력한다.

[0029] 계수 추정부(440)는 판단부(430)로부터 제공되는 판단 결과에 기초하여 프레임 레이트의 변화에 따른 프레임 평균 계수를 추정하고, 추정된 프레임 평균 계수를 프레임 평균 처리부(420)에 제공한다. 따라서, 프레임 평균 처리부(420)는 계수 추정부(440)로부터 제공되는 프레임 평균 계수에 기초하여 초음파 영상 형성부(410)로부터 제공되는 초음파 영상과 프레임 평균 처리부(420)에서 출력된 프레임 평균 영상에 프레임 평균 처리를 수행한다.

[0030] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 계수 추정부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 계수 추정부(440)는 리샘플링부(710), 추정부(720), 제3 승산부(730), 지연부(740), 제4 승산부(750) 및 가산부(760)를 포함한다.

[0031] 리샘플링부(710)는 도 7에 도시된 바와 같이, 판단부(430)로부터 제공되는 판단 결과에 기초하여 현재 프레임 레이트에 대응하는 샘플링 레이트(sample rate)로 입력 데이터( $X[i]$ ,  $Y[i]$ )를 리샘플링하여 리샘플링 데이터( $X[m]$ ,  $Y[m]$ )를 출력한다. 여기서, 프레임 레이트는 사용하는 필터의 샘플링 레이트가 된다. 한편, 입력 데이터( $X[i]$ )는 초음파 영상 형성부(410)로부터 제공되는 제 $i$  초음파 영상( $UI_i$ )이고, 입력 데이터( $Y[i]$ )는 프레임 평균 처리부(420)로부터 제공되는 제 $i$  프레임 평균 영상( $UI'_i$ )이다. 또한, 리샘플링부(710)는 리샘플링 데이터에 보간(interpolation) 처리를 수행할 수도 있다.

[0032] 추정부(720)는 도 7에 도시된 바와 같이, 리샘플링부(710)로부터 제공되는 리샘플링 데이터( $X[m]$ ,  $Y[m]$ )와 계수 추정부(440)에서 출력된 출력 데이터( $T[m]$ )에 기초하여 프레임 평균 계수를 추정한다. 일례로서, 추정부(720)는 아래의 수학적식에 기초하여 프레임 평균 계수( $K[m]$ )를 추정할 수 있다. 여기서, 프레임 평균 계수( $K[m]$ )는 매 샘플에 해당하는 프레임 평균 계수의 평균값을 나타낸다.

### 수학적식 1

$$K[m] = \frac{Y[m] - X[m]}{T[m-1] - X[m]}$$

[0034] 제3 승산부(730)는 추정부(720)로부터 제공되는 프레임 평균 계수와 리샘플링부(710)로부터 제공되는 리샘플링 데이터를 승산하여 제3 승산 데이터를 출력한다. 본 실시예에서, 제3 승산부(730)는 도 7에 도시된 바와 같이, 추정부(720)로부터 제공되는 제3 프레임 평균 계수( $1-K[m]$ )와 리샘플링부(710)로부터 제공되는 리샘플링 데이터( $X[m]$ )를 승산하여 제3 승산 데이터( $(1-k[m])X[m]$ )를 출력한다.

[0035] 지연부(740)는 계수 추정부(440)에서 출력된 출력 데이터를 시간 지연시켜 출력한다. 본 실시예에서, 지연부(740)는 도 7에 도시된 바와 같이 계수 추정부(440)에서 출력된 출력 데이터( $T[m-1]$ )를 시간 지연시켜 출력한

다.

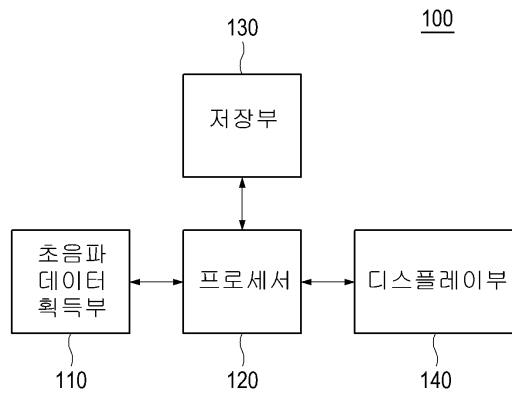
- [0036] 제4 승산부(750)는 지연부(740)에 의해 시간 지연된 출력 데이터와 추정부(720)로부터 제공되는 프레임 평균 계수를 승산하여 제4 승산 데이터를 출력한다. 본 실시예에서, 제4 승산부(750)는 도 7에 도시된 바와 같이 지연부(740)에 의해 시간 지연된 출력 데이터( $T[m-1]$ )와 추정부(720)로부터 제공되는 제4 프레임 평균 계수( $K[m]$ )를 승산하여 제4 승산 데이터( $K[m]T[m-1]$ )를 출력한다.
- [0037] 가산부(760)는 제3 승산부(730)에서 출력된 제3 승산 데이터와 제4 승산부(740)에서 출력된 제4 승산 데이터를 가산하여 출력 데이터를 출력한다. 본 실시예에서, 가산부(760)는 도 7에 도시된 바와 같이 제3 승산부(730)에서 출력된 제3 승산 데이터( $((1-k[m])X[m])$ )와 제4 승산부(740)에서 출력된 제4 승산 데이터( $K[m]T[m-1]$ )를 가산하여 출력 데이터( $T[m]=(K[m]T[m-1])+(1-k[m])X[m]$ )를 출력한다.
- [0038] 다시 도 1을 참조하면, 저장부(130)는 초음파 데이터 획득부(110)에서 획득된 복수의 초음파 데이터를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 프로세서(120)에서 형성된 복수의 초음파 영상을 저장한다.
- [0039] 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 프레임 평균 영상을 디스플레이한다. 또한, 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 초음파 영상을 디스플레이한다.

### 부호의 설명

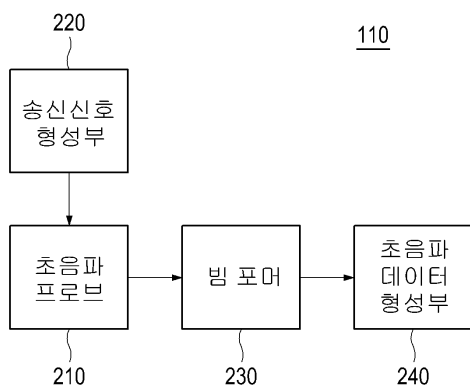
- |        |                              |                          |
|--------|------------------------------|--------------------------|
| [0040] | 100: 초음파 시스템                 | 110: 초음파 데이터 획득부         |
|        | 120: 프로세서                    | 130: 저장부                 |
|        | 140: 디스플레이부                  | 210: 초음파 프로브             |
|        | 220: 송신신호 형성부                | 230: 빔 포머                |
|        | 240: 초음파 데이터 형성부             | 410: 초음파 영상 형성부          |
|        | 420: 프레임 평균 처리부              | 430: 판단부                 |
|        | 440: 프레임 평균 계수 추정부           | UI <sub>i</sub> : 초음파 영상 |
|        | UI' <sub>i</sub> : 프레임 평균 영상 | 610: 프레임 평균 계수 제공부       |
|        | 620: 제1 승산부                  | 630: 지연부                 |
|        | 640: 제2 승산부                  | 650: 가산부                 |
|        | 710: 리샘플링부                   | 720: 추정부                 |
|        | 730: 제3 승산부                  | 740: 지연부                 |
|        | 750: 제4 승산부                  | 750: 가산부                 |

도면

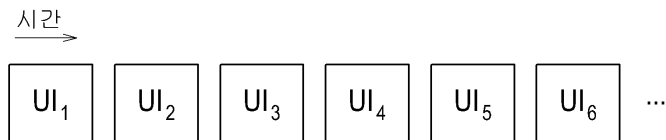
도면1



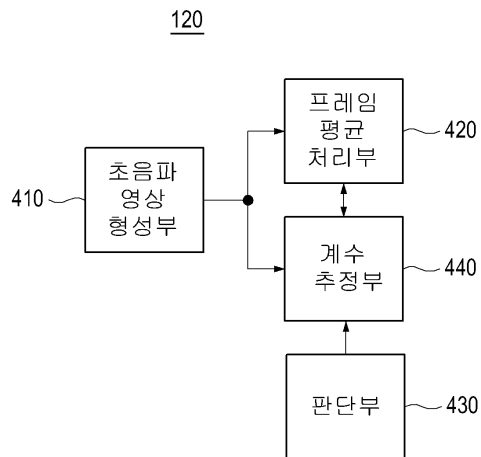
도면2



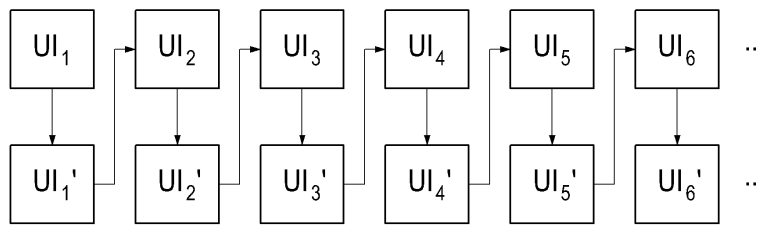
도면3



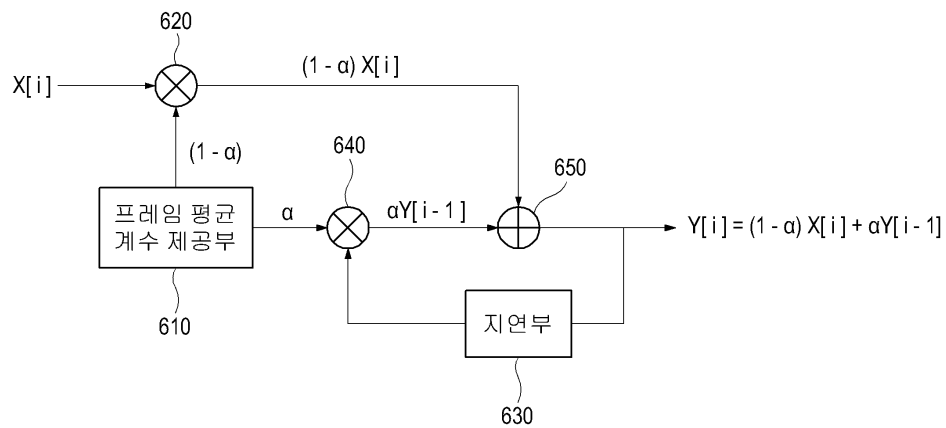
도면4



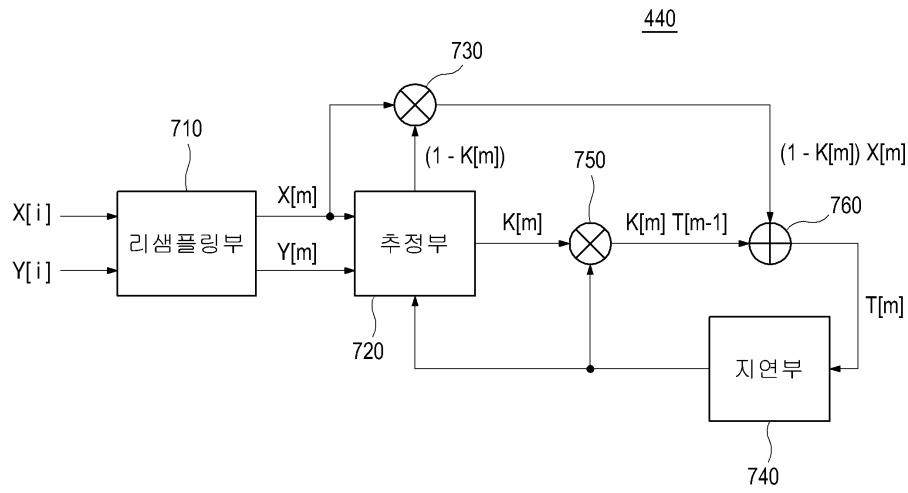
도면5



도면6



도면7



|                |                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声系统和用于执行自适应帧平均的方法               |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020120057781A</a> | 公开(公告)日 | 2012-06-07 |
| 申请号            | KR1020100119280                  | 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                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星麦迪逊有限公司                        |         |            |
| [标]发明人         | CHO GAE YOUNG<br>조개영             |         |            |
| 发明人            | 조개영                              |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/14 G06T5/50                |         |            |
| CPC分类号         | G01S7/52023 G01S7/52034          |         |            |
| 其他公开文献         | KR101313221B1                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>        |         |            |

#### 摘要(译)

目的：提供一种超声系统和一种用于执行自适应帧平均处理的方法，以最小化运动毛刺。结构：超声波数据获取单元（110）将超声波信号发送到物体。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对应于多个超声图像的多个超声波数据。处理器（120）连接到超声波数据获取单元。处理器通过使用多个超声图像根据帧速率的变化估计帧平均系数。确定单元将标准帧速率与当前帧速率进行比较，并输出确定结果。

