



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2012-0032685  
 (43) 공개일자 2012년04월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*A61B 8/14* (2006.01) *G06T 11/40* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2010-0094139  
 (22) 출원일자 2010년09월29일  
 심사청구일자 2010년12월13일

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

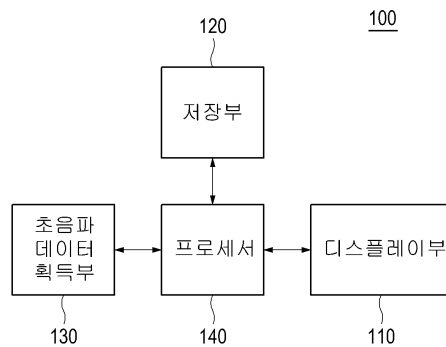
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **계조 보정에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법**

**(57) 요약**

색 심도(color depth)에 기초하여 초음파 데이터에 계조 보정을 수행하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 저장하는 저장부; 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 디스플레이부의 계조 손실을 산출하고, 산출된 계조 손실에 기초하여 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하며, 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부;

상기 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 저장하는 저장부;

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

상기 디스플레이부, 상기 저장부 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 디스플레이부의 계조 손실을 산출하고, 상기 산출된 계조 손실에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하며, 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 프로세서는,

$i$  ( $i$ 는 1 이상의 정수)번째 프레임에 대해 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 계조 손실을 산출하고,

상기 계조 손실에 기초하여  $(i+1)$ 번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터에 계조 보상 처리를 수행하고,

상기 계조 보상된 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행하여 초음파 영상을 형성하고,

상기 계조 보상된 초음파 데이터를 상기  $(i+1)$ 번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터로 대체하도록 동작하는 초음파 시스템.

### 청구항 3

제2항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기  $(i+1)$ 번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터와 상기 산출된 계조 손실을 가산하여 상기 계조 보상 처리를 수행하도록 동작하는 초음파 시스템.

### 청구항 4

초음파 영상 제공 방법으로서,

a) 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 마련하는 단계;

b) 대상체에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

c) 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하는 단계; 및

d) 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 단계 c)는,

c1)  $i$  ( $i$ 는 1 이상의 정수)번째 프레임에 대해 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 계조 손실을 산출하는 단계; 및

c2) 상기 계조 손실에 기초하여 (i+1)번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터에 계조 보상 처리를 수행하는 단계를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서, 상기 단계 c2)는,

상기 (i+1)번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터와 상기 산출된 계조 손실을 가산하여 상기 계조 보상 처리를 수행하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서, 상기 단계 d)는,

상기 계조 보상된 초음파 데이터에 스캔 변환을 수행하여 초음파 영상을 형성하는 단계; 및

상기 계조 보상된 초음파 데이터를 상기 (i+1)번째 프레임에 해당하는 초음파 데이터로 대체하는 단계

를 포함하는 초음파 영상 제공 방법.

**청구항 8**

계조 보상에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은,

a) 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 마련하는 단계;

b) 대상체에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계;

c) 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하는 단계; 및

d) 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계

를 포함하는 컴퓨터 판독가능 기록매체.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 계조 보정(gradation compensation)에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 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. 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 수신하고, 수신된 초음파 에코신호에 기초하여 대상체에 해당하는 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 형성한다. 초음파 시스템은 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 CRT(cathode ray tube), LCD(liquid crystal display) 등과 같은 디스플레이부에 디스플레이한다.

[0004] 일반적으로, LCD는 LCD 패널(panel)에 따라 상이한 색 심도(color depth)를 갖는다. 색 심도는 1개의 픽셀에서 표현할 수 있는 색의 수를 나타내는 것으로, RGB 채널 각각에 대해 복수의 비트를 할당하고, 이의 조합으로 다수의 색을 나타내는, 즉 비트 수로 색의 수를 표현하는 것을 나타낸다. 이로 인해 기존 색 심도보다 낮은 색 심도를 갖는 디스플레이부에 초음파 영상을 디스플레이하는 경우, 계조가 감소되어 초음파 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명은 색 심도(color depth)에 기초하여 초음파 데이터에 계조 보정을 수행하여 초음파 영상을 제공하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 영상을 디스플레이하는 디스플레이부; 상기 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 저장하는 저장부; 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 프레임에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하도록 동작하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 디스플레이부, 상기 저장부 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 디스플레이부의 계조 손실을 산출하고, 상기 산출된 계조 손실에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하며, 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

[0007] 또한, 본 발명에 따른 초음파 영상 제공 방법은, a) 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 마련하는 단계; b) 대상체에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하는 단계; 및 d) 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

[0008] 또한, 본 발명에 따른 계조 보상에 기초하여 초음파 영상을 제공하는 방법을 수행하기 위한 프로그램을 저장하는 컴퓨터 판독가능 기록매체로서, 상기 방법은, a) 디스플레이부에 해당하는 색 심도 정보를 마련하는 단계; b) 대상체에 해당하는 복수의 초음파 데이터를 획득하는 단계; c) 상기 색 심도 정보와 사전 설정된 색 심도 정보에 기초하여 상기 복수의 초음파 데이터 각각에 계조 보정 처리를 수행하는 단계; 및 d) 상기 계조 보정된 복수의 초음파 데이터에 기초하여 복수의 초음파 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명은 기준 색 심도(color depth)보다 낮은 색 심도를 갖는 디스플레이부를 이용하여도 기준 색 심도에 대응하는 계조(gradation)를 갖는 초음파 영상을 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0010] 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 복수의 프레임을 보이는 예시도.  
 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 계조 보상 처리에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0011] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.  
 [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 디스플레이부(110), 저장부(120), 초음파 데이터 획득부(130) 및 프로세서(140)를 포함한다.  
 [0013] 디스플레이부(110)는 초음파 영상을 디스플레이한다. 본 실시예에서, 디스플레이부(110)는 LCD(liquid crystal display)를 포함한다. 그러나, 디스플레이부(110)는 이에 한정되지 않는다.  
 [0014] 저장부(120)는 디스플레이부(110)의 색 심도(color depth) 정보를 저장한다. 색 심도는 1개의 픽셀에서 표현할 수 있는 색의 수를 나타내는 것으로, RGB 채널 각각에 대해 복수의 비트를 할당하고, 이의 조합으로 다수의 색을 나타내는, 즉 비트 수로 색의 수를 표현하는 것을 나타낸다. 일례로서, RGB 채널 각각이 8비트인 경우, 색 심도는 24비트가 된다. 또한, 저장부(120)는 복수의 초음파 데이터를 저장한다.

- [0015] 초음파 데이터 획득부(130)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0016] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(130)의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 초음파 데이터 획득부(130)는 초음파 프로브(210), 송신신호 형성부(220), 빔 포머(230) 및 초음파 데이터 형성부(240)를 포함한다.
- [0017] 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. 그러나, 초음파 프로브(210)는 이에 한정되지 않는다.
- [0018] 송신신호 형성부(220)는 변환소자와 집속점 간의 거리를 고려하여, 도 3에 도시된 바와 같이 복수의 프레임( $F_i(1 \leq i \leq N)$ ) 각각을 얻기 위한 송신신호를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신신호 형성부(220)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신한다. 프레임은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다. 그러나, 프레임은 이에 한정되지 않는다.
- [0019] 빔 포머(230)는 초음파 프로브(210)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 또한, 빔 포머(230)는 변환소자 및 집속점 간의 거리를 고려하여 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0020] 초음파 데이터 형성부(240)는 빔 포머(230)로부터 수신집속 신호가 제공되면, 수신집속신호에 기초하여 해당 프레임( $F_i$ )의 초음파 데이터를 형성한다. 초음파 데이터는 저장부(120)에 저장된다. 또한, 초음파 데이터 형성부(240)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 이득(gain) 조절 등)를 수행할 수도 있다.
- [0021] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(140)는 디스플레이부(110), 저장부(120) 및 초음파 데이터 획득부(130)에 연결된다. 프로세서(140)는 저장부(120)에 저장된 색 심도 정보에 기초하여, 초음파 데이터 획득부(130)로부터 제공되는 초음파 데이터에 계조 보정(gradation compensation)을 수행하고, 계조 보정된 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상을 형성한다. 프로세서(140)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다. 그러나, 프로세서(140)는 이에 한정되지 않는다.
- [0022] 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 계조 보정에 기초하여 초음파 영상을 형성하는 절차를 보이는 플로우차트이다. 도 4를 참조하면, 프로세서(140)는 저장부(120)에 저장된 색 심도 정보와 사전 설정된 기준 색 심도 정보에 기초하여 디스플레이부(110)의 계조 손실을 산출한다(S402). 일례로서, 기준 색 심도가 n 비트이고 디스플레이부(110)의 색 심도가 m( $n > m$ ) 비트인 경우, 프로세서(140)는 다음의 수학적식에 기초하여 디스플레이부(110)의 계조 손실( $b(i, j)$ )을 산출한다.

**수학식 1**

$$b_i(k, l) = f_i(k, l) \% 2^{(n-m)}$$

[0023]

[0024] 수학식 1에 있어서,  $f_i(k, l)$ 는 기준 색 심도에 대응하는 i번째 프레임( $F_i$ )의 (k, l)번째 픽셀을 나타내는 것으로 n 비트의 2진수로 표현되며, %는 나머지 연산을 나타낸다. 따라서, 디스플레이부(110)의 색 심도에 대응하는 i번째 프레임( $C_i$ )의 (k, l)번째 픽셀( $c_i(k, l)$ )은 다음의 수학적식과 같이 표현될 수 있다.

**수학식 2**

$$c_i(k, l) = f_i(k, l) - b_i(k, l)$$

[0025]

[0026] 프로세서(140)는 산출된 계조 손실에 기초하여 (i+1)번째 프레임(F<sub>i+1</sub>)의 픽셀들 각각에 해당하는 초음파 데이터에 계조 보상 처리를 수행한다(S404). 일례로서, 프로세서(140)는 (i+1)번째 프레임(F<sub>i+1</sub>)의 (k,l)번째 픽셀(f<sub>i+1</sub>(k,l))에 해당하는 초음파 데이터에 다음의 수학적식과 같이 계조 손실(b<sub>i</sub>(k,l))을 가산하여 계조 보상 처리를 수행한다.

**수학적식 3**

[0027] 
$$f_{i+1}'(k,l) = f_{i+1}(k,l) + b_i(k,l)$$

[0028] 프로세서(140)는 계조 보상된 초음파 데이터를 스캔 변환하여 (i+1)번째 프레임(F<sub>i+1</sub>)에 해당하는 초음파 영상을 형성한다(S406). 초음파 영상은 디스플레이부(110)에 디스플레이된다.

[0029] 프로세서(140)는 계조 보상된 초음파 데이터를 (i+1)번째 프레임(F<sub>i+1</sub>)에 해당하는 초음파 데이터로 대체한다(S408). 프로세서(140)는 모든 프레임에 대해 전술한 바와 같은 절차를 수행한다(S410).

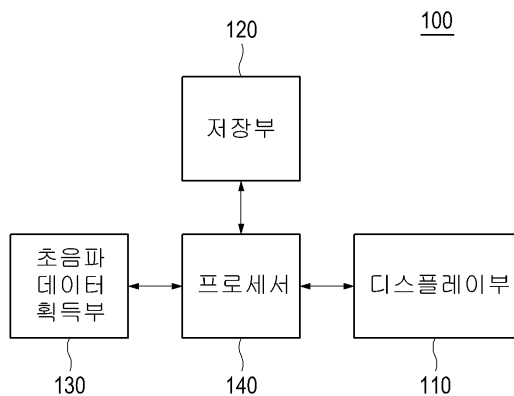
[0030] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

**부호의 설명**

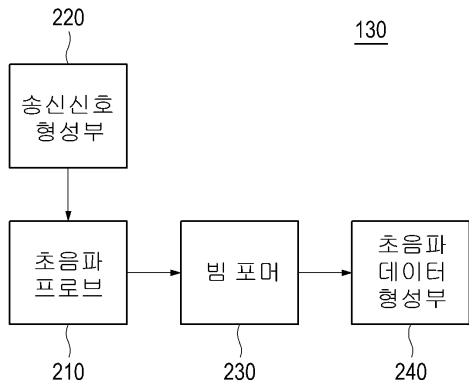
- |                     |  |
|---------------------|--|
| [0031] 100: 초음파 시스템 | 110: 디스플레이부                              |
| 120: 저장부            | 130: 초음파 데이터 획득부                         |
| 140: 프로세서           | 210: 초음파 프로브                             |
| 220: 송신신호 형성부       | 230: 빔 포머                                |
| 240: 초음파 데이터 형성부    | F <sub>1</sub> , F <sub>2</sub> ...: 프레임 |

**도면**

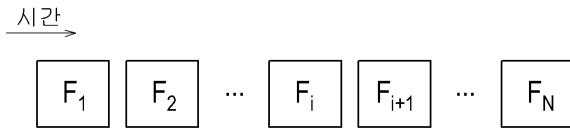
**도면1**



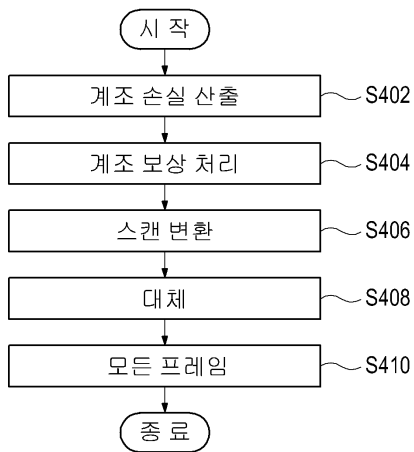
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	超声波系统和基于灰度校正提供超声图像的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020120032685A</a>	公开(公告)日	2012-04-06
申请号	KR1020100094139	申请日	2010-09-29
[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	KIM CHAN MO 김찬모 NAM SANG GYU 남상규		
发明人	김찬모 남상규		
IPC分类号	A61B8/14 G06T11/40		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/52 G01S15/8906		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR101208160B1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了超声系统和方法，其提供超声图像，基于颜色深度对超声数据执行光度校正。根据本发明的超声系统包括显示超声图像的显示部分;存储器，存储与显示部分对应的颜色深度信息;超声数据获取单元，用于接收在物体中传输超声信号并从物体反射的超声回波信号，并获得与多个帧对应的多个超声数据;以及基于可预定的颜色深度信息产生具有颜色深度信息的显示部分的灰度损失的处理器，并且其分别基于所计算的具有多个超声波数据的灰度损失来执行光度校正处理，并且操作以形成多个超声波基于多个超声波数据的图像，其中校正了灰度。

