



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2014년04월04일  
 (11) 등록번호 10-1381166  
 (24) 등록일자 2014년03월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 A61B 8/14 (2006.01) G06T 1/00 (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2012-0051665  
 (22) 출원일자 2012년05월15일  
 심사청구일자 2012년05월15일  
 (65) 공개번호 10-2013-0127850  
 (43) 공개일자 2013년11월25일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070032140 A\*  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 알피니언메디칼시스템 주식회사  
 경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)  
 (72) 발명자  
 김종훈  
 경기 용인시 수지구 수지로 323, 102동 904호 (풍덕천동, 1지구동부아파트)  
 우지민  
 경기 용인시 수지구 수지로 323, 102동 904호 (풍덕천동, 1지구동부아파트)  
 (뒷면에 계속)  
 (74) 대리인  
 이철희

전체 청구항 수 : 총 30 항

심사관 : 박승배

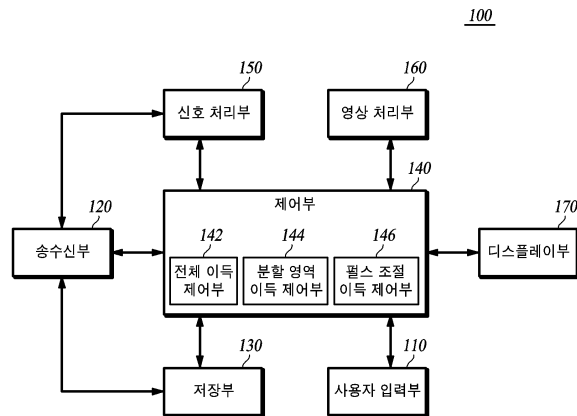
**(54) 발명의 명칭 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 초음파 의료 장치 및 그 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 초음파 의료 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

본 실시예는, B-모드에서 조합모드로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임의 분할영역을 설정 및 분할영역 간 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하거나 초음파 에코 신호의 펄스 신호 형태를 변경하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력하고, 출력된 보상신호에 기초하여 B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상을 출력하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치 및 그 방법을 제공한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**손건호**

경기 성남시 분당구 산운로 98, 804동 1503호 (운중동, 산운마을8단지아파트)

**장선엽**

서울 은평구 백련산로 38, 209동 902호 (응암동, 백련산힐스테이트2차)

**조현철**

경기 안산시 상록구 감골2로 47, 214동 301호 (사동, 요진아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10033702
부처명	지식경제부
연구사업명	산업원천기술개발사업
연구과제명	초고속 병렬 빔포밍 및 신호처리
기여율	1/1
주관기관	알피니언메디칼시스템 주식회사
연구기간	2011.06.01 ~ 2012.05.31

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신신호를 생성하는 송수신부;

상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 상기 B-모드 영상과 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 명암차이에 근거하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 제어부; 및

상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 조합모드 영상을 생성하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 2**

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 B-모드 영상의 프레임과 상기 조합모드 영상 내 특정 프레임 간의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 전체 이득 제어부(Overall Gain Control);

상기 B-모드 영상의 프레임의 분할영역과 상기 특정 프레임의 분할영역 간의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 분할영역 이득 제어부; 및

상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 송신신호의 펄스 형태를 변경시키는 방법을 이용하여 보정하는 펄스조절 이득 제어부 중 적어도 하나 이상의 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 3**

제 2항에 있어서,

상기 전체 이득 제어부는 상기 수신신호의 모든 영역의 진폭을 증가시키는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 4**

제 2항에 있어서,

상기 B-모드 영상의 프레임은 B-모드 영상에서 상기 조합모드 영상으로 변경되기 직전의 B-모드 영상의 프레임이고, 상기 조합모드 영상 내 특정 프레임은 상기 조합모드 영상으로 변경된 직후의 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 첫 번째 프레임인 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 5**

제 2항에 있어서,

상기 전체 이득 제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임 및 특정 프레임의 포인트(Point)로부터 RGB값을 추출하고, 평균(Averaging)기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석(Linear Regression Analysis), 맨-휘트니(Mann-Whitney) U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정(Fisher's exact test-검정) 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 6**

제 5항에 있어서,

상기 포인트는 닷(Dot), 직선 또는 곡선으로 표현되는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 7**

제 5항에 있어서,

상기 평균기법은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀(Pixel)의 회색도(Gray Level) 차이의 합을 전체 비교군으로 나누어 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 8**

제 5항에 있어서,

상기 상관분석기법은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 상관관계를 이용하여 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 9**

제 5항에 있어서,

상기 T-검정은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 유의수준과 신뢰수준을 설정 및 조절하여 상기 유의수준과 신뢰수준의 조건을 만족시키는 방법으로 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 10**

제 5항에 있어서,

상기 선형회귀 분석은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 선형관계를 최소 제곱법 원리를 사용한 회귀분석을 통해 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 11**

제 5항에 있어서,

상기 맨-휘트니 U-검정은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀을 분포의 차이에 따라 동일한 군으로 분리하여 순위를 지정 및 각 군의 순위평균을 이용하여 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 12**

제 5항에 있어서,

카이 제곱 검정은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 변수의 관계 여부를 판단하여 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 13**

제 5항에 있어서,

피셔 정확도 검정은 상기 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 비율의 차에 관한 유사성 여부를 확률계산에 의해서 접근하여 상기 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 14**

제 3항에 있어서,

상기 전체 이득 제어부는 초음파 영상 데이터의 중심 영역을 기준으로 상기 초음파 영상 데이터의 깊이(Depth) 영역을 구간별로 보정하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 재보정하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 15**

제 2항에 있어서,

상기 분할영역 이득제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임과 상기 특정 프레임을 측방향(Lateral)으로 분할하는 측방향 이득 제어부, 측방향(Axial)으로 분할하는 측방향 이득 제어부 및 사분할 방향으로 분할하는 사분할 이득 제어부 중 적어도 하나 이상의 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 16**

제 15항에 있어서,

상기 측방향 이득 제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임과 상기 특정 프레임을 동일한 측방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역 군의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 17**

제 15항에 있어서,

상기 측방향 이득 제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임과 상기 특정 프레임을 동일한 측방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역 군의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 18**

제 15항에 있어서,

상기 사분할 이득 제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임과 상기 특정 프레임을 동일한 사분할 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역 군의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 19**

제 15항에 있어서,

상기 분할영역 이득 제어부는 상기 B-모드 영상의 프레임의 분할 영역 군과 상기 특정 프레임의 분할 영역 군의 포인트로부터 RGB값을 추출하고 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정, 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 20**

제 19항에 있어서,

상기 포인트는 닳트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 21**

제 2항에 있어서,

상기 펄스조절 이득 제어부는 상기 조합모드 영상에 포함된 상기 컬러 플로우 영상 및 상기 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 모양을 변형시켜 상기 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 파형조절 이득 제어부 및 상기 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 주기를 변형하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 주기조절 이득 제어부 중 적어도 하나 이상의 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 22**

제 21항에 있어서,

상기 파형조절 이득 제어부는 상기 조합모드 영상에 포함된 상기 컬러 플로우 영상 및 상기 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 면적을 낮추어 상기 컬러 플로우 영상 및 상기 펄스 도플러 영상의 감도를 줄이는 방법을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 23**

제 21항에 있어서,

상기 주기조절 이득 제어부는 상기 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 주파수 주기를 늘려주거나 주파수를

낮추는 방법을 이용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 24**

제 1항에 있어서,

상기 초음파 장치는 상기 수신신호를 저장하는 저장부 및 상기 보상신호를 영상 처리가 가능한 디지털 신호로 처리하는 신호처리부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 25**

초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 생성하는 송수신부;

상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 상기 B-모드 영상의 프레임 및 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 프레임을 비교하여 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 영상에 적용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력하는 전체 이득 제어부; 및

상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상을 생성하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 26**

초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 생성하는 송수신부;

상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 상기 B-모드 영상의 프레임의 분할영역 군 및 상기 조합모드 영상 내 특정 프레임의 분할영역 군을 설정하고, 분할영역 군 간의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 영상에 적용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력하는 분할영역 이득 제어부; 및

상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상을 생성하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 27**

초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 생성하는 송수신부;

상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 송신신호의 펄스 형태를 변경시키는 방법을 통해 보정하여, 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력하는 펄스조절 이득 제어부; 및

상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상을 생성하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 의료 장치.

**청구항 28**

초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 생성하는 과정;

상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하는 과정,

상기 B-모드 영상의 프레임의 분할영역 군 및 상기 조합모드 영상 내 특정 프레임의 분할영역 군을 설정하고,

분할영역 군 간의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 영상에 적용하거나 송신신호의 펄스 신호형태를 변경하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 과정; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 생성하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법.

**청구항 29**

제 28항에 있어서,

상기 보상신호를 출력하는 과정은 상기 B-모드 영상의 프레임의 분할영역 군과 상기 특정 프레임의 분할영역 군의 포인트로부터 RGB값을 추출하고, 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 유사성을 비교하는 것을 특징으로 하는 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법.

**청구항 30**

제 29항에 있어서,

상기 포인트는 닳트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 것을 특징으로 하는 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 실시예는 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 초음파 장치 및 그 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, B-모드에서 조합모드로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, B-모드 영상과 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 명암차이에 근거하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상하는 초음파 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 중요한 진단 시스템 중의 하나이다. 특히, 초음파 시스템은 대상체에 대하여 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있기 때문에 의료 분야에 널리 이용되고 있다. 한편, 초음파 시스템은 단일모드인 B-모드 영상(B-Mode Image)과 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용하여 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 표시하는 BC-모드 영상(BC-Mode Image), BD-모드 영상(BD-Mode Image) 및 BCD-모드 영상(BCD-Mode Image)과 같은 조합모드 영상을 제공하고 있다. BC-모드는 그레이 스케일의 B-모드 영상과 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 컬러 플로우 영상(Color Flow Image, C-모드 영상)을 동시에 제공하는 모드로서, 혈류 및 대상체의 움직임 정보와 함께 해부학적인 정보를 제공할 수 있다. BD-모드는 그레이 스케일의 B-모드 영상과 B-모드 영상에 설정된 샘플볼륨(Sample Volume)에 해당하는 펄스 도플러 영상(Pulse Doppler Image, D-모드 영상)을 동시에 제공하는 모드로서, 혈관 또는 움직이는 물체의 움직임 방향 및 속도 등과 같은 정보를 제공한다. BCD-모드는 그레이 스케일의 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상을 모두 조합한 모드이다.

[0004] 한편, B-모드 영상이 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상으로 변경되는 경우, 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 감도 저하가 발생한다. 이를 해결하기 위해 송신파위의 감도 저하 정도만큼 이득을 증가시켜 전체 영상을 보상하는 방법이 제공되어 왔으나 송신파위의 차가 커질수록 보정된 초음파 영상 데이터가 너무 어둡거나 밝아서 노이즈(Noise)가 발생할 확률이 높은 문제가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 실시예는, B-모드에서 조합모드로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임의 분할영역을 설정 및 분할영역 간 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하거나 초음파 에코 신호의 펄스 신호 형태를 변경하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신

호를 출력하고, 출력된 보상신호에 기초하여 B-모드 영상의 이득을 보상한 조합모드 영상을 출력하고자 하는 데 주된 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 본 실시예는, 사용자의 조작 또는 입력에 의해 명령(Instruction) 및 설정정보를 입력받는 사용자 입력부; 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 일부 또는 전부의 영상이 조합된 조합모드 영상을 획득하고, 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 제어부; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 형성하며, 상기 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 사용자의 조작 또는 입력에 의해 명령(Instructions) 및 설정정보를 입력받는 사용자 입력부; 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 일부 또는 전부의 영상이 조합된 조합모드 영상을 획득하고, 상기 수신신호의 모든 영역의 진폭을 증가시키는 한편, 상기 B-모드 영상 및 상기 조합모드 영상을 비교하여 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 영상에 적용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 전체 이득 제어부; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 형성하며, 상기 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치를 제공한다.

[0008] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 사용자의 조작 또는 입력에 의해 명령(Instructions) 및 설정정보를 입력받는 사용자 입력부; 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 일부 또는 전부의 영상이 조합된 조합모드 영상을 획득하고, 상기 B-모드 영상 및 상기 조합모드 영상의 특정 프레임의 분할영역 균을 설정 및 상기 분할영역 균의 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 내 B-모드 영상에 적용하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 분할영역 이득 제어부; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 형성하며, 상기 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치를 제공한다.

[0009] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 사용자의 조작 또는 입력에 의해 명령(Instruction) 및 설정정보를 입력받는 사용자 입력부; 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 일부 또는 전부의 영상이 조합된 조합모드 영상을 획득하고, 상기 B-모드 영상과 상기 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 송신신호의 펄스 형태를 변경시키는 방법을 통해 보정하여, 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 펄스조절 이득 제어부; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 형성하며, 상기 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상처리부를 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 장치를 제공한다.

[0010] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 사용자의 조작 또는 입력에 의해 명령 및 설정정보를 입력받는 과정; 초음파 신호를 대상체로 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여, 수신신호를 형성하는 과정; 상기 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 상기 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 일부 또는 전부의 영상이 조합된 조합모드 영상을 획득하는 과정, 상기 B-모드 영상과 상기 조합모드 영상의 특정 프레임의 분할영역을 설정 및 상기 분할영역 간 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 상기 조합모드 영상에 적용하거나 송신신호의 펄스 신호형태를 변경하여 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하는 과정; 및 상기 보상신호에 기초하여 상기 B-모드 영상의 이득을 보상한 상기 조합모드 영상을 형성하며, 상기 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부를 통해 출력하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 상기 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법을 제공한다.

**발명의 효과**

[0011] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, B-모드에서 조합모드로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임의 분할영역을 설정 및 분할영역 간 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하거나 초음파 에코 신호의 펄스 신호 형태를 변경하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력하고, 출력된 보상신호에 기초하여 B-모드 영상의 이득을 보상한 조합모드 영상을 출력하는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 초음파 장치(100)의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법을 설명하기 위한 순서도,

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 이득 제어부(142)를 통해 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 포인트에서 RGB값을 추출하고, 이를 통해 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 축방향 영역 균으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 축방향 영역 균으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 사분할 영역 균으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 이득 제어부(142)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 분할영역 이득 제어부(144)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스조절 이득 제어부(146)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 파형조절 이득 제어부(902)를 통해 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도,

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 주기조절 이득 제어부(904)를 통해 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도,

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 단일모드인 B-모드 영상과 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하기 전의 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 나타낸 예시도,

도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 보정하기 전후의 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 나타낸 예시도,

도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 단일모드인 B-모드 영상과 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 후의 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 나타낸 예시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 본 발명의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[0014] 또한, 본 발명의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본

질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속" 된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 또 다른 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

- [0015] 본 발명에 기재된 B-모드는 초음파 장치 영상의 가장 일반적인 모드로서 그레이 스케일의 영상 모드를 말하며, C-모드는 컬러 플로우 영상으로서, 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임이나 나타내는 영상모드, D-모드는 펄스 도플러 영상으로서, 혈관 또는 움직이는 물체의 움직임 방향 및 속도 등을 나타내는 영상모드를 의미한다. 한편, 본 발명에 기재된 초음파 장치(100)는 B-모드 영상과 컬러 플로우 영상인 C-모드 영상 및 펄스 도플러 영상인 D-모드 영상을 동시에 제공할 수 있는 장치로서, B-모드 영상과 C-모드 영상 및 D-모드 영상이 조합된 영상인 BC-모드, BD-모드, BCD-모드 영상을 제공할 수 있는 장치이다.
- [0016] 도 1은 본 실시예의 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 초음파 장치(100)의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 장치(100)는 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 저장부(130), 제어부(140), 신호 처리부(150), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)를 포함한다.
- [0018] 사용자 입력부(110)는 사용자로부터 입력정보를 수신한다. 이때, 사용자로부터 수신하는 입력정보는 초음파 장치(100)의 다양한 영상모드를 선택하기 위한 선택 명령 및 특정 초음파 영상 데이터를 수집 및 저장하기 위한 설정 명령 등이 포함될 수 있다.
- [0019] 송수신부(120)는 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 생성하도록 동작한다. 즉, 송수신부(120)는 사용자 입력부(110)로부터 수신된 정보에 기초하여, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 생성한다.
- [0020] 한편, 송수신부(120)는 초음파 신호를 송수신하도록 동작하는 프로브(미도시) 및 초음파 신호의 송신 집속 및 수신 집속을 수행하도록 동작하는 빔포머(미도시)를 포함한다. 여기서, 프로브는 다수의 1D(Dimension) 또는 2D 어레이 트랜스듀서(Array Transducer)를 포함한다. 프로브는 각 트랜스듀서에 입력되는 펄스들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 집속된 초음파 빔(Beam)을 송신 스캔 라인(Scanline)을 따라 대상체(미도시)로 송신한다. 한편, 대상체로부터 반사된 초음파 에코 신호는 각 트랜스듀서에 서로 다른 수신 시간을 가지면서 입력되며, 각 트랜스듀서는 입력된 초음파 에코 신호를 빔 포머로 출력된다. 빔 포머는 프로브가 초음파 신호를 송신할 때 프로브 내의 각 트랜스듀서의 구동 타이밍을 조절하여 특정위치로 초음파 신호를 집속시키고, 대상체에서 반사된 초음파 에코 신호가 프로브의 각 트랜스듀서에 도달하는 시간이 상이한 것을 감안하여 프로브의 각 초음파 에코 신호에 시간 지연을 가하여 초음파 에코 신호를 집속시킨다.
- [0021] 저장부(130)는 송수신부(120)를 통해 생성된 수신신호를 저장하여 사용자 입력부(110) 및 제어부(140)로부터 새로운 영상모드를 위한 제어신호를 수신한 경우, 수신된 제어신호에 기초하여 새로운 영상모드를 구현하기 위한 기 저장된 수신신호를 제어부(140)에 제공한다.
- [0022] 제어부(140)는 송수신부(120)로부터 전달된 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하는 한편, B-모드 영상에서 조합모드 영상으로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력한다.
- [0023] 한편, 제어부(140)는 조합모드 영상 내 B-모드의 영상을 보정하기 위해 초음파 영상 데이터의 특정 프레임의 분할영역을 설정하여 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 내 B-모드 영상에 적용하거나 초음파 에코 신호의 펄스 신호 형태를 변경하기 위한 전체 이득 제어부(142), 분할영역 이득 제어부(144) 및 펄스조절 이득 제어부(146) 중 적어도 하나 이상의 모듈을 포함한다.
- [0024] 전체 이득 제어부(142)는 송수신부(120)에 감지되는 수신신호의 모든 영역의 진폭을 증가시켜, B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 적용하여 보정하고, 이를 조합모드 영상에 적용한다. 이때, B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임은 영상 촬영 대상체의 호흡 및 움직임으로 인한 촬영 영상의 초점의 이동을 고려하여 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임과 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임을 추출한다.
- [0025] 이후, 추출된 특정 프레임의 닷(Dot), 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트(Point)로부터

RGB값을 가져와서 평균(Averaging)기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석(Linear Regression Analysis), 맨-휘트니(Mann-Whitney) U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정(Fisher's exact test-검정) 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 통계적으로 특정 프레임 간 동일 위상에서의 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교한다.

- [0026] 평균기법은 RGB값에서 추출된 각 픽셀(Pixel)의 회색도(Gray Level) 차이의 합을 전체 비교군으로 나누어 각각의 개수를 검출하고, 검출된 개수를 통해 B-모드 영상과 조합모드 영상의 명암 데이터의 유사성 비교한다. 이후, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0027] 상관분석기법은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 개수의 상관관계를 이용하여 통계적으로 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0028] T-검정은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 유의수준과 신뢰수준을 설정하고, 개수의 값을 조절하여 설정된 유의수준과 신뢰수준의 조건을 만족시키는 방법으로 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0029] 선형회귀 분석은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 개수의 선형관계를 최소 제곱법 원리를 사용한 회귀분석을 통해 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0030] 맨-휘트니 U-검정은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 개수를 분포의 차이에 따라 동일한 군으로 분리하여 순위를 지정 및 각 군의 순위평균을 이용하여 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0031] 카이 제곱 검정은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 개수의 관계 여부를 판단하여 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0032] 피셔 정확도 검정은 RGB값에서 추출된 각 픽셀의 개수의 비율의 차에 관한 유사성 여부를 확률계산에 의해서 접근하여 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하고, 유사성 비교를 통해 추출한 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0033] 즉, 추출된 특정 프레임의 닷(Dot), 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와서 유사성을 비교하고, 각각의 RGB값의 개수가 일정한 유사영역 안에 들어올 때까지 감도 보상값을 적용 및 비교하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0034] 또한, 전체 이득 제어장치(142)는 유사성 분석으로 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 전체이득 제어값이 정해지면, 초음파 영상 데이터의 중심 영역을 기준으로 초음파 영상 데이터의 깊이(Depth) 영역을 구간별로 보정하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 재보정한다. 이때, 일반적으로 초음파 영상 데이터의 깊이 영역은 0.5dB/cm-MHz를 기준으로 하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 분할영역 이득제어부(144)는 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 측방향(Lateral), 축방향(Axial) 및 사분할 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 분할하고, 분할된 특정 프레임의 영역 군의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 적용하여 보정하고, 이를 조합모드에 적용한다. 마찬가지로, B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임은 영상 촬영 대상체의 호흡 및 움직임으로 인한 촬영 영상의 초점의 이동을 고려하여 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임과 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임을 추출한다.
- [0036] 이후, 추출된 특정 프레임을 분할한 영역 군의 닷, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와서 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정, 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 통계적으로 영역 군 간 동일 위상에서의 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교한다.
- [0037] 즉, 추출된 특정 프레임을 분할한 영역 군의 닷, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와서 B-모드 영상 및 조합모드 영상의 명암의 유사성을 비교하고, 각각의 RGB값의 개수가 일정한 유사영역 안에 들어올 때까지 감도 보상값을 적용 및 비교하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보

정한다.

- [0038] 펄스조절 이득 제어부(146)는 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 송신신호의 펄스 형태를 변경시켜 보정하고, 이를 조합모드에 적용한다. 한편, 송신신호의 펄스 형태의 변경시키는 방법은 조합모드 영상의 펄스 파형에 포함된 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 면적을 낮추어 상대적으로 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 감도를 줄이는 한편, B-모드 영상의 감도를 늘리는 방법을 이용하거나 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 주파수 주기를 늘려주는 방법 및 B-모드 영상의 주파수를 낮추는 방법을 이용하여 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정한다.
- [0039] 신호 처리부(150)는 제어부(140)로부터 전송된 보상신호를 영상 처리가 가능한 디지털 신호로 처리한다. 이때, 신호 처리부(150)는 송수신부(120)로부터의 수신신호에 영상 최적화를 위한 이득 조절 등의 신호 처리를 수행할 수 있다.
- [0040] 즉, 신호처리부(150)는 입력된 에코신호를 영상 처리가 가능한 형태인 디지털 신호로 처리하여 디지털 형태의 데이터를 생성하고 이를 영상처리부(160)로 전송한다.
- [0041] 영상 처리부(160)는 제어부(140)로부터 수신한 보상신호에 기초하여, B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상이 생성 되도록 하며, 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다.
- [0042] 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 초음파 장치(100)가 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 저장부(130), 제어부(140), 신호 처리부(150), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)를 포함하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 초음파 장치(100)에 포함되는 구성 요소에 대하여 저장부(130)와 신호 처리부(150)의 기능을 제어부(140) 및 영상 처리부(160)를 통해 실행하도록 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이다.
- [0043] 도 2는 본 실시예의 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0044] 도 2에서 도시하듯이 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법은 먼저 사용자 입력부(110)를 통해 사용자로부터 입력정보를 수신하는 과정으로부터 시작된다(S200). 이때, 사용자로부터 수신하는 입력정보는 초음파 장치(100)의 다양한 영상모드를 선택하기 위한 선택 명령 및 특정 초음파 영상 데이터를 수집 및 저장하기 위한 설정 명령 등이 포함될 수 있다.
- [0045] 사용자 입력부(110)로부터 수신된 정보에 기초하여, 초음파 영상 데이터를 생성하기 위한 초음파 신호를 대상체로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 생성성한다(S210).
- [0046] 제어부(140)는 송수신부(120)로부터 전달된 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성한다(S220).
- [0047] 제어부(140)는 B-모드 영상에서 조합모드 영상으로 변경되는 것으로 인해 영상의 감도가 저하된 경우, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임을 전체영역, 축방향, 축방향 및 사분할 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 분할하고, 분할된 특정 프레임의 다투, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와서 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 이용하여 통계적으로 특정 프레임 간 동일 위상에서의 B-모드 영상과 조합모드 영상의 명암의 유사성 비교하여 추출된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하거나, 조합모드 영상의 펄스 파형에 포함된 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 면적을 낮추어 상대적으로 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 감도를 줄이는 한편, B-모드 영상의 감도를 늘리는 방법을 이용하거나 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 주파수 주기를 늘려주는 방법 및 B-모드 영상의 주파수를 낮추는 방법을 이용하여 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력한다(S230).
- [0048] 영상처리부(160)는 제어부(140)로부터의 보상신호에 기초하여 B-모드 영상의 이득을 보정한 조합모드 영상이 생성 되도록 하며, 조합모드 영상을 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력한다(S240).
- [0049] 도 2에서는 단계 S200 내지 단계 S240을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 발명의 일 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명의 일 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 일 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 2에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S200 내지 단계 S240 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하

게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 2는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.

- [0050] 도 3은 본 실시예의 전체 이득 제어부(142)를 통해 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 포인트에서 RGB값을 추출하고, 이를 통해 초음파 영상 데이터의 명암의 유사성을 비교하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0051] 도 3에서 도시하듯이 도 3의 (a)와 (b)는 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임에 포인트를 나타낸 예시도 (a)와 B-모드에서 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임에 포인트를 나타낸 예시도 (b)이다.
- [0052] 전체 이득 제어부(142)는 송수신부(120)에 감지되는 수신신호의 모든 영역의 진폭을 증가시키는 한편, B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 유사성 비교를 통해 결정된 감도 보상값을 적용하여 보정하고, 이를 조합모드 영상에 적용한다.
- [0053] 한편, 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정을 위해 특정 프레임의 포인트에서 RGB값을 추출하는 방법은 특정 프레임에서 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)를 포인트로 지정하여 RGB값을 추출하고 단일모드인 B-모드 영상과 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 비교한다.
- [0054] 이때, 특정 프레임의 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져오는 방법은 전체 이득 제어부(142)를 통해 실행된다고 도시되었지만 반드시 이에 한정되지 않고 분할영역 이득 제어부(144) 역시 동일한 방법으로 특정 프레임의 분할영역의 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 추출하여 단일모드인 B-모드 영상과 조합모드 영상 내 B-모드 영상을 유사성 분석을 통해 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0055] 또한, 특정 프레임의 포인트를 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)로 표현하였으나 이는 초음파 영상 데이터의 RGB값을 추출하기 위한 예시에 불과하며 다양한 범위를 통해 유사성을 비교하기 위한 RGB값을 추출할 수 있다.
- [0056] 도 4는 본 실시예의 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 축방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0057] 도 4에서 도시하듯이 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임과 B-모드에서 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임을 동일한 축방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0058] 즉, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임을 축방향으로 분할하고, 분할된 영역의 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 통해 유사성을 비교하고 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0059] 한편, 도 4에서는 특정 프레임의 포인트를 닥트 범위로 표현하였으나 이는 초음파 영상 데이터의 RGB값을 추출하기 위한 예시에 불과하며 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)를 통해 유사성을 비교하기 위한 RGB값을 추출할 수 있다.
- [0060] 도 5는 본 실시예의 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 축방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0061] 도 5에서 도시하듯이 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임과 B-모드에서 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임을 동일한 축방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0062] 즉, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임을 축방향으로 분할하고, 분할된 영역의 닥트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 통해 유사성을 비교하고 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0063] 한편, 도 5에서는 특정 프레임의 포인트를 닥트 범위로 표현하였으나 이는 초음파 영상 데이터의 RGB값을 추출

하기 위한 예시에 불과하며 다트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)를 통해 유사성을 비교하기 위한 RGB값을 추출할 수 있다.

- [0064] 도 6은 본 실시예의 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 사분할 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0065] 도 6에서 도시하듯이 B-모드에서 조합모드로 변경되기 직전의 B-모드의 가장 마지막 프레임과 B-모드에서 조합모드로 변경된 직후의 B-모드의 첫 번째 프레임을 동일한 사분할 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0066] 즉, 초음파 영상 데이터의 특정 프레임을 사분할로 분할하고, 분할된 영역의 다트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)의 포인트로부터 RGB값을 가져와 평균기법, 상관분석기법, T-검정, 선형회귀 분석, 맨-휘트니 U-검정, 카이 제곱 검정 및 피셔 정확도 검정 중 적어도 하나 이상의 방법을 통해 유사성을 비교하고 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0067] 한편, 도 6에서는 특정 프레임의 포인트를 다트 범위로 표현하였으나 이는 초음파 영상 데이터의 RGB값을 추출하기 위한 예시에 불과하며 다트, 직선 또는 곡선으로 표현되는 포인트 범위(300)를 통해 유사성을 비교하기 위한 RGB값을 추출할 수 있다.
- [0068] 도 7은 본 실시예의 전체 이득 제어부(142)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치(100)의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0069] 본 발명의 일 실시예에 따른 전체 이득 제어부(142)만을 포함하는 다른 형태의 초음파 장치 내 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 저장부(130), 신호처리부(150), 영상처리부(160) 및 디스플레이부(170)는 도 1에서 설명한 바와 같이 동일한 역할을 수행하되 전체 이득 제어부(142)는 송수신부(120)의 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 유사성 분석을 통해 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력한다.
- [0070] 도 8은 본 실시예의 분할영역 이득 제어부(144)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 분할영역 이득 제어부(144)만을 포함하는 다른 형태의 초음파 장치 내 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 저장부(130), 신호처리부(150), 영상처리부(160) 및 디스플레이부(170)는 도 1에서 설명한 바와 같이 동일한 역할을 수행하되 분할영역 이득 제어부(144)는 송수신부(120)의 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 분할영역 이득 제어부(144) 내 측방향 이득 제어부(802), 측방향 이득 제어부(804) 및 사분할 이득 제어부(806)를 통해 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 분할하고, 유사성 분석을 통해 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 분할 영역 군의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한 보상신호를 출력한다.
- [0072] 측방향 이득 제어부(802)는 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 측방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0073] 측방향 이득 제어부(804)는 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 측방향 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0074] 사분할 이득 제어부(806)는 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임을 동일한 사분할 영역 군으로 분할하고, 분할된 영역의 유사성을 비교하여 결정된 감도 보상값을 조합모드 영상에 적용하여 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0075] 도 9는 본 실시예의 펄스조절 이득 제어부(146)만을 포함하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정하는 다른 형태의 초음파 장치의 구조를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.

- [0076] 본 발명의 일 실시예에 따른 펄스조절 이득 제어부(146)만을 포함하는 다른 형태의 초음파 장치 내 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 저장부(130), 신호처리부(150), 영상처리부(160) 및 디스플레이부(170)는 도 1에서 설명한 바와 같이 동일한 역할을 수행하되 펄스조절 이득 제어부(146)는 송수신부(120)의 수신신호를 근거로 B-모드 영상과 B-모드 영상에 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상을 생성하고, 펄스조절 이득 제어부(146) 내 파형조절 이득 제어부(902) 및 주기조절 이득 제어부(904)를 통해 송신신호의 펄스 형태를 변경시켜 B-모드 영상과 조합모드 영상의 특정 프레임의 명암차이에 따른 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한 보상신호를 출력한다.
- [0077] 파형조절 이득 제어부(902)는 조합모드 영상에 포함된 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 면적을 낮추어 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 감도를 줄이는 방법을 이용하여 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정한다.
- [0078] 주기조절 이득 제어부(904)는 조합모드 영상에 포함된 B-모드 영상의 주파수 주기를 늘려주거나 B-모드 영상의 주파수를 낮추는 방법을 이용하여 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정한다.
- [0079] 도 10은 본 실시예의 파형조절 이득 제어부(902)를 통해 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0080] 도 10에서 도시하듯이 단일모드인 B-모드 영상에서 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상으로 변경되는 경우의 전송 펄스(Transmit Pulse)의 초음파 볼트(Volt) 값은 인체에 일정 이상의 초음파를 사용하지 못하도록 규제된 초음파 장치의 특성으로 인해 그 크기가 반으로 줄어들게 된다. 그 결과, B-모드 영상의 이득값이 줄어들게 되며 조합모드 내 B-모드 영상의 감도가 저하된다.
- [0081] 본 발명의 일 실시예에 따른 파형조절 이득 제어부(902)는 파형의 주파수는 유지하면서 조합모드 영상에 포함된 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 펄스 파형의 면적을 샤프(Sharp)하게 변경함으로써, 초음파 볼트의 크기를 증가시키는 한편, 상대적으로 B-모드 영상의 펄스 파형의 면적을 증가시켜 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정한다.
- [0082] 즉, B-모드에서 조합모드로 변경되는 것으로 인해, B-모드 영상의 이득이 저하된 경우, 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 전송 펄스의 면적을 줄임으로써, 상대적으로 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상의 파워를 줄이는 방법을 이용하여 B-모드 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보상한다.
- [0083] 한편, 도 10에서는 B-모드 영상의 전송 펄스의 초음파 볼트 크기를 100, 기존의 초음파 장치를 사용하는 경우 조합모드 영상에서의 초음파 볼트의 크기를 50, 파형조절 이득 제어부(902)를 사용하여 이득을 보상한 경우의 조합모드 영상에서의 초음파 볼트의 크기를 70으로 도시하였지만 이는 본 발명의 적용에 따른 이득의 보상을 예시적으로 보여주기 위해 나타난 값이며 반드시 이에 한정되지는 않는다.
- [0084] 또한, 파형조절 이득 제어부(902)를 통해 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도는 조합모드 내에 펄스 도플러 영상만이 포함되어 있는 것으로 도시되었으나 반드시 이에 한정되지 않고 다양한 모드의 영상이 포함되고 이를 변형하는 방법을 이용하여 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 이득을 보정할 수 있다.
- [0085] 도 11은 본 실시예의 주기조절 이득 제어부(904)를 통해 조합모드 영상 내 B-모드의 영상의 이득을 보정하는 방법에 대한 예시도이다.
- [0086] 도 11에서 도시하듯이 단일모드인 B-모드 영상에서 컬러 플로우 영상 및 펄스 도플러 영상 중 적어도 하나 이상의 영상이 조합된 조합모드 영상으로 변경되는 경우의 전송 펄스의 초음파 볼트 값은 도 10에서 설명한 바와 같이, 그 값이 반으로 줄어들게 되며 조합모드 영상 내 B-모드 영상의 감도가 저하되게 된다.
- [0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 주기조절 이득 제어부(904)는 조합모드 내에서 B-모드 영상의 주기를 늘려주거나 B-모드 영상의 주파수를 낮추어 조합모드 내 B-모드의 면적을 증가시키는 방법을 이용하여 B-모드 영상의 이득을 보상하고 이를 통해, 조합모드 영상 내 B-모드의 감도를 보정한다.
- [0088] 한편, 도 11에서는 B-모드 영상에서의 전송 펄스의 초음파 볼트(Volt) 크기를 100, 기존의 초음파 장치를 사용하는 경우 조합모드 영상에서의 초음파 볼트의 크기를 50, 주기조절 이득 제어부(904)를 사용하는 경우의 전송 펄스의 초음파 볼트 크기를 50으로 표현하여, 초음파 볼트의 크기는 유지하되, B-모드 영상의 주기를 늘려 이득을 보상한 경우를 도시하였지만 이는 본 발명의 적용에 따른 이득의 보상을 예시적으로 보여주기 위해 나타난

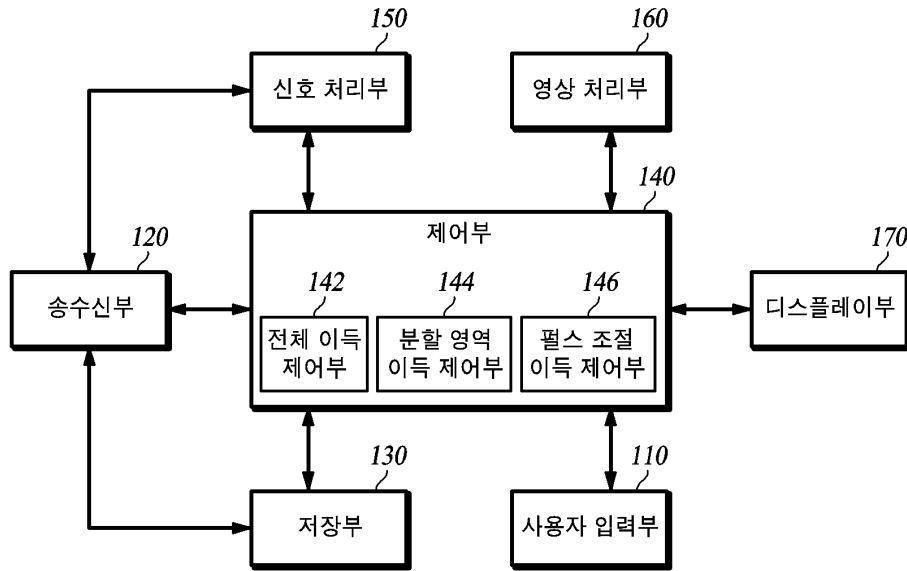


904: 주기조절 이득 제어부

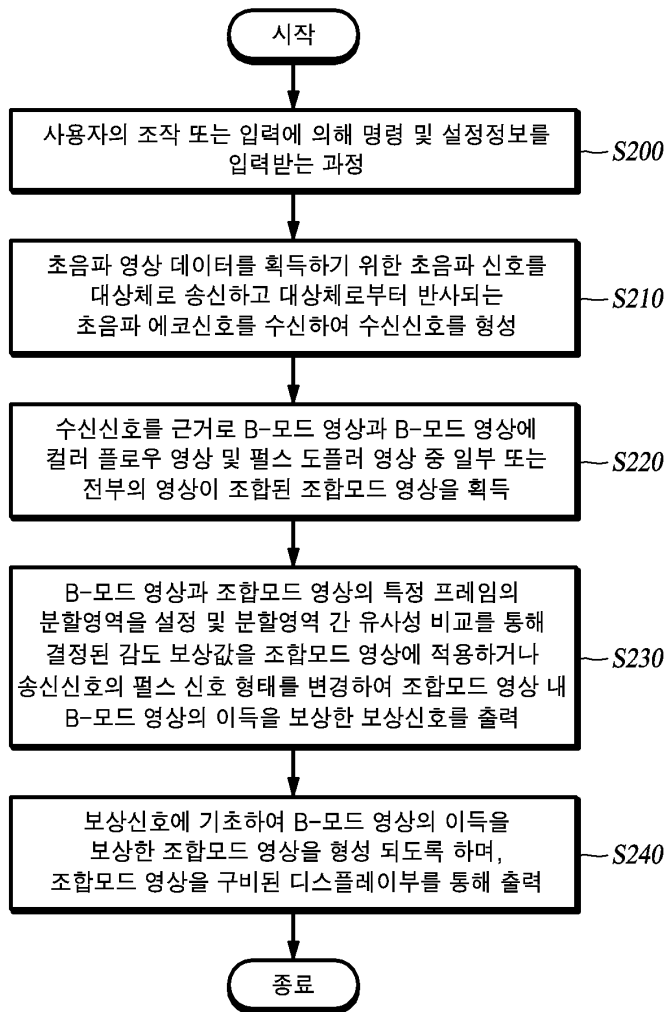
도면

도면1

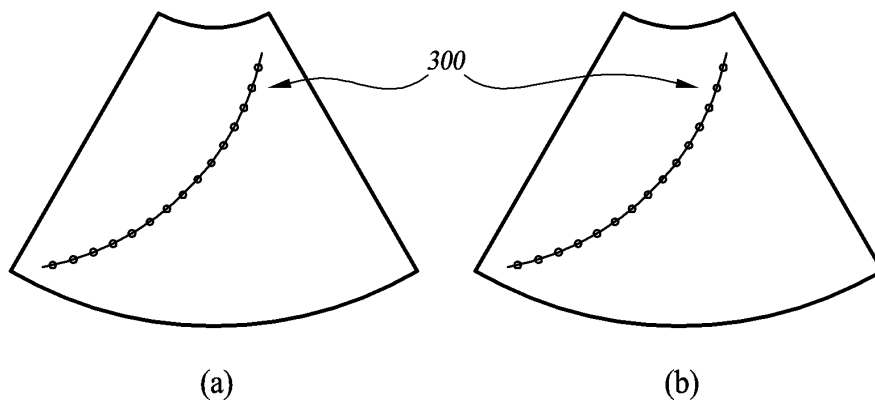
100



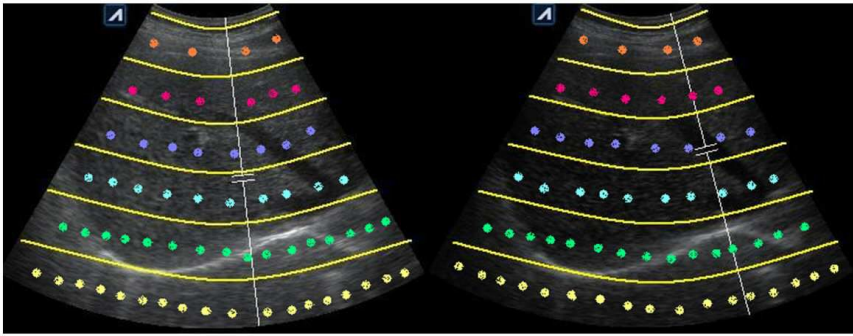
도면2



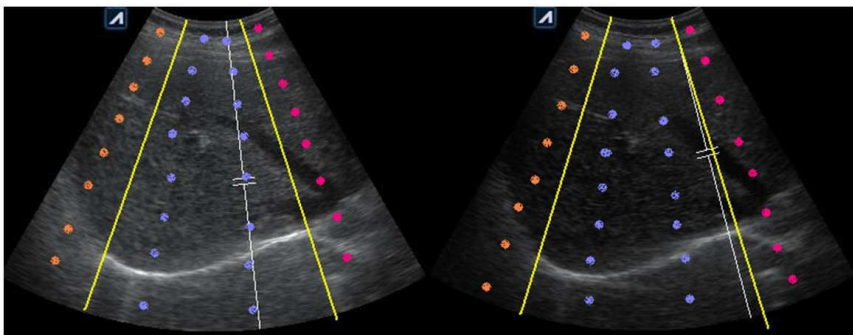
도면3



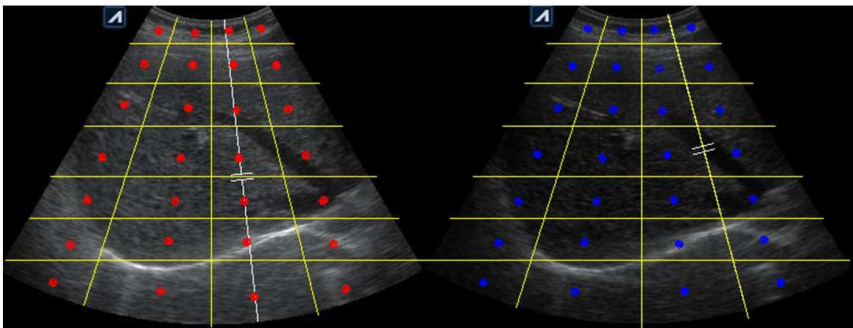
도면4



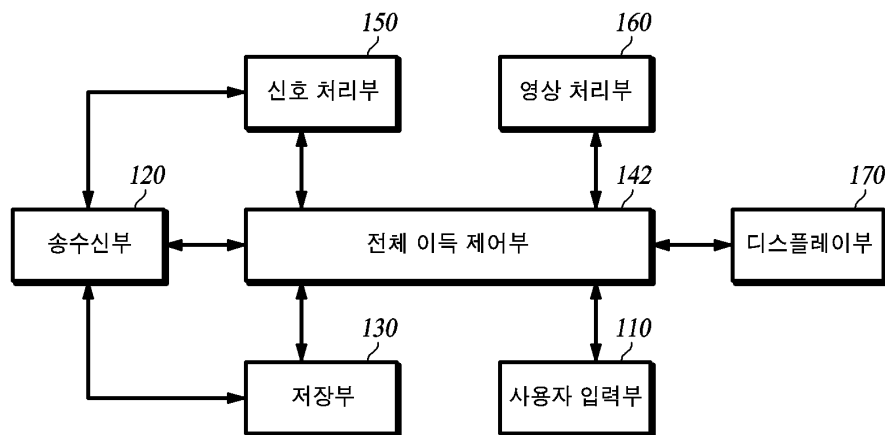
도면5



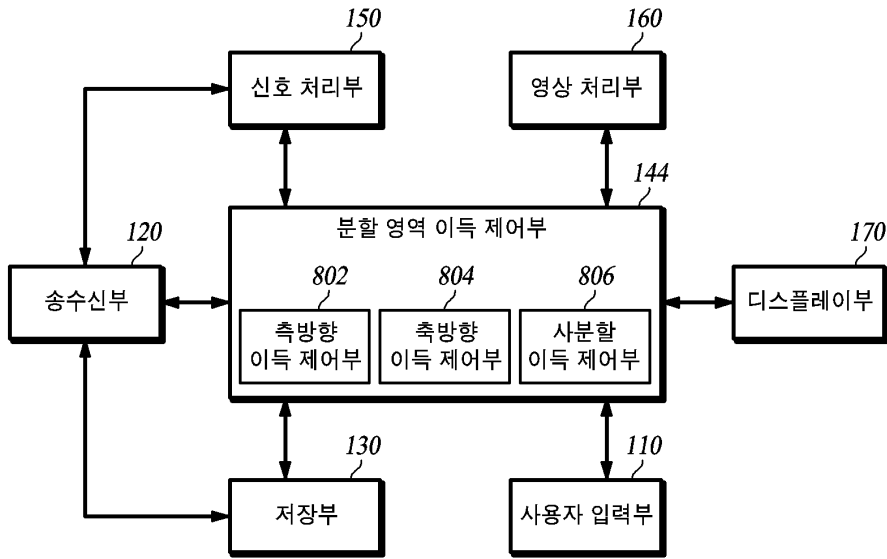
도면6



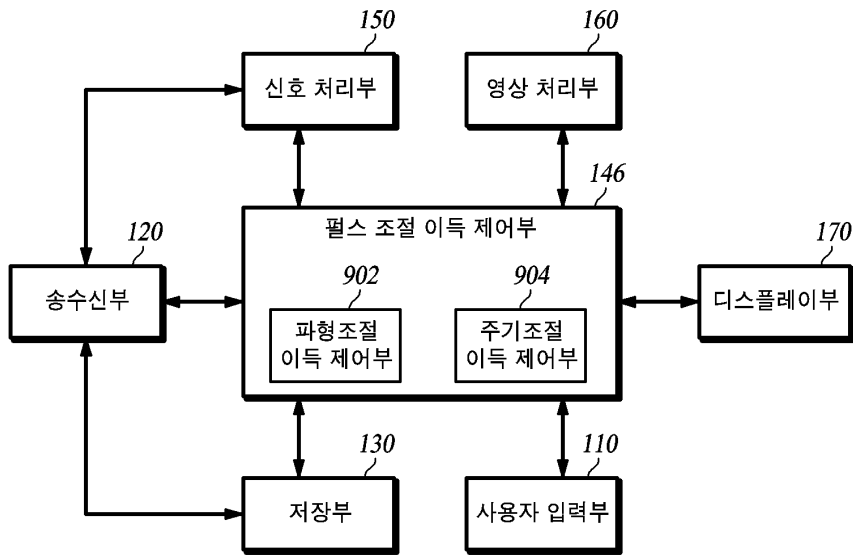
도면7



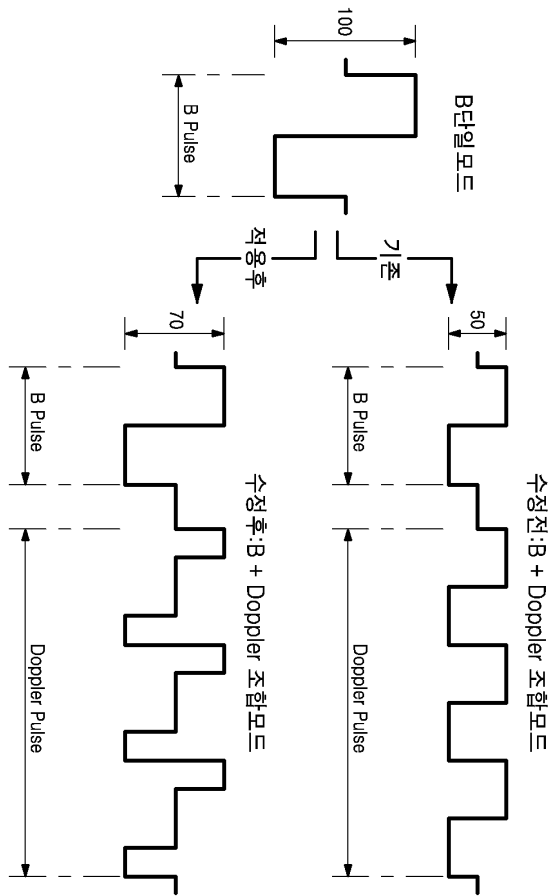
도면8



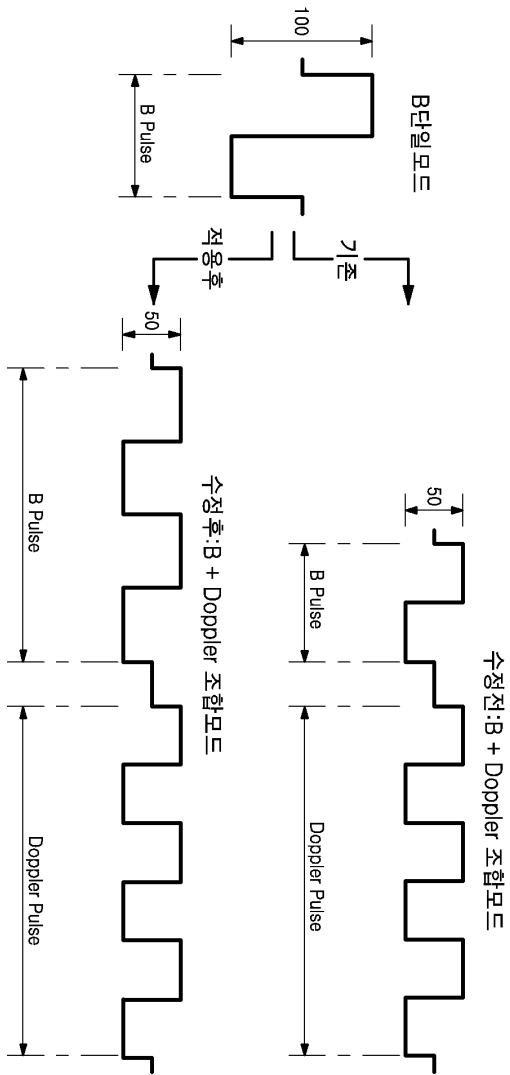
도면9



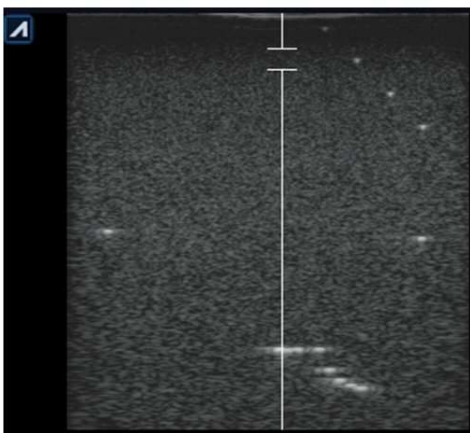
도면10



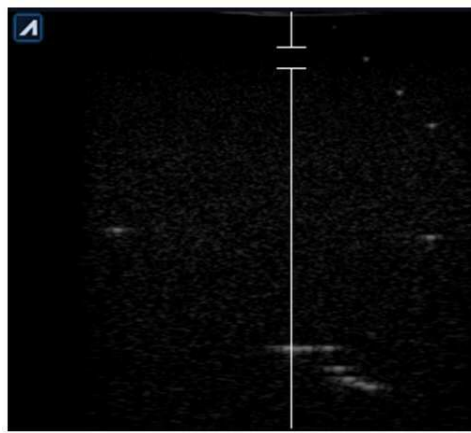
도면11



도면12

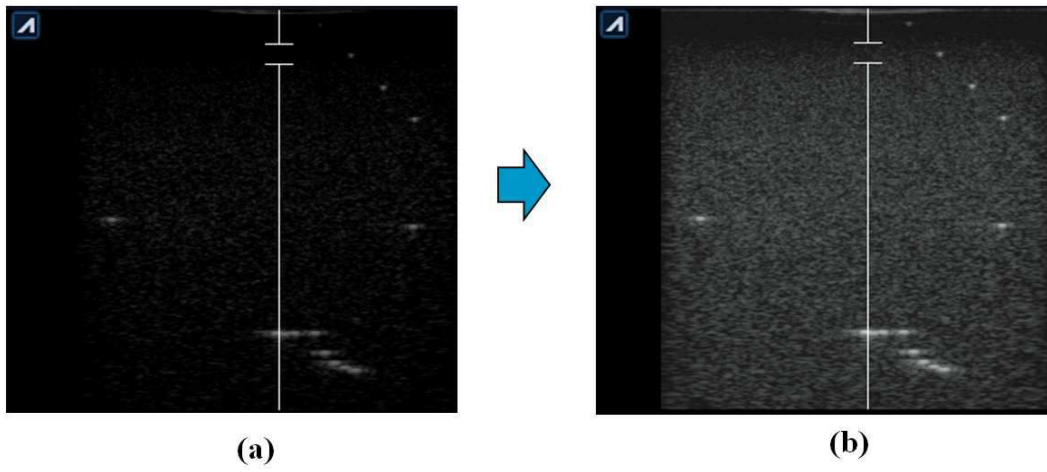


(a)

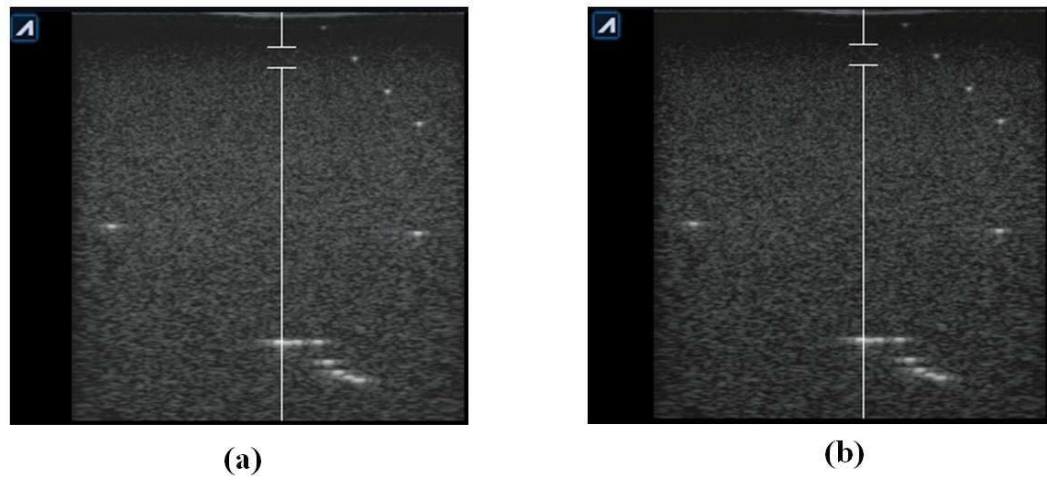


(b)

도면13



도면14



专利名称(译)	标题：超声医疗设备和用于校正组合模式图像中的B模式图像的增益的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101381166B1</a>	公开(公告)日	2014-04-04
申请号	KR1020120051665	申请日	2012-05-15
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗器械贸易有限公司		
申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	铝齿轮医疗系统有限公司		
[标]发明人	KIM JONG HOON 김종훈 WOO JI MIN 우지민 SON KEON HO 손건호 CHANG SUN YEOB 장선엽 CHO HYUN CHUL 조현철		
发明人	김종훈 우지민 손건호 장선엽 조현철		
IPC分类号	A61B8/14 G06T1/00		
CPC分类号	A61B8/5246 A61B8/14		
代理人(译)	LEE HEE CHUL		
其他公开文献	KR1020130127850A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声医疗设备和方法技术领域本发明涉及一种用于校正组合模式图像中的B模式图像的增益的超声医疗设备和方法。该实施例是，在的情况下，由于在B模式中，一个联合模式中，图像的灵敏度降低，并且通过比较在超声图像数据和片段之间的相似性的一个特定帧设置的切片所确定的灵敏度的变化施加的补偿值的组合模式图像，或者改变在超声回波信号的形式的脉冲信号并输出补偿了组合模式图像的B模式图像内的增益的补偿信号，以及所述B模式图像的补偿的输出信号的基础上并输出组合模式图像，其中增益得到补偿。Cho Hyun-chul

100

