

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2014-0108238 (43) 공개일자 2014년09월05일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61N 7/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01) A61B 18/04 (2006.01)		(71) 출원인 알파니언메디칼시스템 주식회사 경기도 화성시 만년로 905-17 (안녕동)
(21) 출원번호 10-2014-7017522		(72) 발명자 김태호 서울 성북구 오패산로3길 17, 104동 1503호 (하월곡동, 동신아파트)
(22) 출원일자(국제) 2011년12월29일 심사청구일자 2014년06월25일		손건호 경기 성남시 분당구 산운로 98, 804동 1503호 (운중동, 산운마을8단지아파트)
(85) 번역문제출일자 2014년06월25일		
(86) 국제출원번호 PCT/KR2011/010334		
(87) 국제공개번호 WO 2013/100232 국제공개일자 2013년07월04일		
		(74) 대리인 이철희
전체 청구항 수 : 총 24 항		
(54) 발명의 명칭 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법과 그를 위한 고강도 집속 초음파 치료 장치		

(57) 요약

초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법과 그를 위한 고강도 집속 초음파 치료 장치를 개시한다.

대상체로 진단용 초음파를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상 처리부; 상기 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신하는 초음파 발생부; 및 상기 고강도 초음파에 대한 PRF(Pulse Repetition Frequency) 설정값, 기 설정된 듀티(Duty) 및 상기 초음파 발생부를 통해 생성되는 PRF 디세이블 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 상기 송수신부와 상기 초음파 발생부로 하여금, 상기 진단용 초음파와 상기 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치를 제공한다.

특허청구의 범위

청구항 1

대상체로 진단용 초음파를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부;

상기 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상 처리부;

상기 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신하는 초음파 발생부; 및

상기 고강도 초음파에 대한 PRF(Pulse Repetition Frequency) 설정값, 기 설정된 듀티(Duty) 및 상기 초음파 발생부를 통해 생성되는 PRF 디세이블 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 상기 송수신부와 상기 초음파 발생부로 하여금, 상기 진단용 초음파와 상기 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 하는 제어부

를 포함하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 PRF 설정값과 상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파의 송신 주기가 도래하기 전까지 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 이네이블(Enable) 상태를 유지하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 초음파 발생부에서 상기 PRF 설정값에 해당하는 주기로 상기 기 설정된 듀티 만큼의 상기 고강도 초음파를 송신할 때, 상기 송수신부로 하여금 상기 PRF 설정값에 해당하는 주기로 상기 기설정된 듀티 동안 상기 진단용 초음파의 송신을 디세이블(Disable) 상태로 전환하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 초음파 발생부에서 상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 고강도 초음파의 송신이 중단되는 경우, 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신이 상기 이네이블 상태로 전환되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 송수신부는,

상기 대상체로 송신된 상기 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 진단용 초음파에 대한 상기 디세이블 상태로의 전환 주기와 상기 이네이블 상태로의 주기가 반영된 상기 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 상기 제 2 수신 신호를 형성하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 제 2 수신 신호에 기초하여 상기 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 상기 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 상기 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 7

제 3 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 상기 디세이블 상태로 전환할 때, 상기 초음파 발생부로 트리거 신호를 전송하여 상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파를 송신하도록 하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 초음파 발생부는 상기 고강도 초음파를 송신할 때 상기 PRF 디세이블 신호를 생성하여 상기 송수신부 또는 상기 제어부로 전송하며,

상기 제어부는 상기 PRF 디세이블 신호가 수신되는 동안, 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 초음파 발생부는 상기 고강도 초음파의 송신이 중단된 경우, 상기 PRF 디세이블 신호의 전송을 중단하며,

상기 제어부는 상기 PRF 디세이블 신호가 수신되지 않는 동안, 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신이 이네이블 상태로 전환되도록 제어하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 송수신부는,

상기 대상체로 송신된 상기 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 PRF 디세이블 신호에 따른 상기 디세이블 상태로의 전환 주기와 상기 이네이블 상태로의 주기가 반영된 상기 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 상기 제 3 수신 신호를 형성하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 영상 처리부는,

상기 제 3 수신 신호에 기초하여 상기 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 상기 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 상기 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

구비된 사용자 입력부에 의해 입력된 정보에 근거하여 상기 PRF 설정값과 상기 기 설정된 듀티를 설정하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치.

청구항 13

송수신부에서 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하는 송수신 과정;

영상 처리부에서 상기 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상 처리 과정;

초음파 발생부에서 상기 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신하는 고강도 초음파 발생 과정; 및

제어부에서 상기 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값, 기 설정된 듀티 및 상기 초음파 발생부를 통해 생성되는 PRF 디세이블 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 상기 송수신부와 상기 초음파 발생부로 하여금, 상기 진단용 초음파와 상기 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 하는 제어 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 제어부에서 상기 PRF 설정값과 상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파의 송신 주기가 도래하기 전까지 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상태를 유지하도록 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 초음파 발생부에서 상기 PRF 설정값에 해당하는 주기로 상기 기 설정된 듀티 만큼의 상기 고강도 초음파를 송신할 때, 상기 제어부가 상기 송수신부로 하여금 상기 PRF 설정값에 해당하는 주기로 상기 기설정된 듀티 동안 상기 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 초음파 발생부에서 상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 고강도 초음파의 송신이 중단되는 경우, 상기 제어부가 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신이 상기 이네이블 상태로 전환되도록 제어하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 송수신 과정은,

상기 송수신부에서 상기 대상체로 송신된 상기 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 진단용 초음파에 대한 상기 디세이블 상태로의 전환 주기와 상기 이네이블 상태로의 주기가 반영된 상기 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 상기 제 2 수신 신호를 형성하도록 동작하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 영상 처리 과정은,

상기 영상 처리부에서 상기 제 2 수신 신호에 기초하여 상기 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 상기 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 상기 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 19

제 15 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 제어부에서 상기 기 설정된 듀티에 근거하여 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 상기 디세이블 상태로 전환할 때, 상기 초음파 발생부로 트리거 신호를 전송하여 상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파를 송신하도록 하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 20

제 13 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파를 송신할 때 상기 PRF 디세이블 신호를 생성하여 상기 송수신부 또는 상기 제어부로 전송하는 과정; 및

상기 제어부에서 상기 PRF 디세이블 신호가 수신되는 동안, 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 제어하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 제어 과정은,

상기 초음파 발생부에서 상기 고강도 초음파의 송신이 중단된 경우, 상기 PRF 디세이블 신호의 전송을 중단하는 과정; 및

상기 제어부에서 상기 PRF 디세이블 신호가 수신되지 않는 동안, 상기 송수신부로 하여금 상기 진단용 초음파의 송신이 이네이블 상태로 전환되도록 제어하는 과정

을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 송수신부에서 상기 대상체로 송신된 상기 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 상기 PRF 디세이블 신호에 따른 상기 디세이블 상태로의 전환 주기와 상기 이네이블 상태로의 주기가 반영된 상기 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 상기 제 3 수신 신호를 형성하도록 동작하는 과정

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 영상 처리부에서 상기 제 3 수신 신호에 기초하여 상기 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 상기 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 상기 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 과정

을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

청구항 24

제 13 항에 있어서,

구비된 사용자 입력부에 의해 입력된 정보에 근거하여 상기 PRF 설정값과 상기 기 설정된 듀티를 설정하는 과정을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 실시예는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법과 그를 위한 고강도 집속 초음파 치료 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 고강도 집속 초음파 치료 시 진단용 초음파로 형성된 영상에서 고강도 초음파 발생으로 인한 간섭이 제거 되도록 하여 초음파 치료를 요하는 대상체를 좀더 정확하게 확인할 수 있도록 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법과 그를 위한 고강도 집속 초음파 치료 장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 고강도 집속 초음파(HIFU: High-Intensity Focused Ultrasound)는 일반적으로 암, 종양, 병변과 같은 생체 조직을 치료(처리)하는데 이용된다. 즉, 고강도 초음파를 이용한 치료 방식은 고강도 초음파를 한 곳에 집중하여 송신하여 발생하는 열을 이용하여 해당 생체 조직을 괴사시키는 방식이다. 이때, 고강도 초음파가 건강한 생체 조직을 해하는 것을 피하도록 조절해야 하며, 고강도 초음파에 의한 치료(처리)는 수술로 인한 절개 과정을 피할 수 있다.

[0004] 종래의 고강도 초음파를 이용한 치료 방식은 치료하고자 하는 생체 조직에 영상 획득을 위한 초음파를 송신하고, 그에 의해 반사되는 에코 신호를 이용하여 영상을 획득하고, 고강도 초음파를 이용하여 해당 생체 조직의 변화를 감지할 때, 고강도 초음파로 인한 간섭이 영상에 영향을 미쳤다. 이로 인해, 해당 영상에 정확하게 확인하는데 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 전술한 문제점을 해결하기 위해 본 실시예는, 고강도 집속 초음파 치료 시 진단용 초음파로 형성된 영상에서 고강도 초음파 발생으로 인한 간섭이 제거 되도록 하여 초음파 치료를 요하는 대상체를 좀더 정확하게 확인할 수 있도록 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법과 그를 위한 고강도 집속 초음파 치료 장치를 제공하는 데 주된 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 전술한 목적을 달성하기 위해 본 실시예의 일 측면에 의하면, 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하는 송수신부; 상기 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상 처리부; 상기 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신하는 초음파 발생부; 및 상기 고강도 초음파에 대한 PRF(Pulse Repetition Frequency) 설정값, 기 설정된 듀티(Duty) 및 상기 초음파 발생부를 통해 생성되는 PRF 디세이블 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 상기 송수신부와 상기 초음파 발생부로 하여금, 상기 진단용 초음파와 상기 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 고강도 집속 초음파 치료 장치를 제공한다.

[0007] 또한, 본 실시예의 다른 측면에 의하면, 송수신부에서 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작하는 송수신 과정; 영상 처리부에서 상기 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, 상기 B-모드 영상이 구비된 디스플레이부를 통해 출력하도록 동작하는 영상 처리 과정; 초음파 발생부에서 상기 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신하는 고강도 초음파 발생 과정; 및 제어부에서 상기 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값, 기 설정된 듀티 및 상기 초음파

발생부를 통해 생성되는 PRF 디세이بل 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 상기 송수신부와 상기 초음파 발생부로 하여금, 상기 진단용 초음파와 상기 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 하는 제어 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 초음파 영상 형성 방법을 제공한다.

발명의 효과

[0008] 이상에서 설명한 바와 같이 본 실시예에 의하면, 고강도 집속 초음파 치료 시 진단용 초음파로 형성된 영상에서 고강도 초음파 발생으로 인한 간섭이 제거 되도록 하여 초음파 치료를 요하는 대상체를 좀더 정확하게 확인할 수 있도록 하여 치료 효과를 극대화할 수 있는 효과가 있다.

[0009] 또한, 본 실시예에 의하면, 고강도 집속 초음파 치료 시 대상체의 치료 위치를 정확하게 확인하여 치료 효과를 극대화할 수 있는 효과가 있을 뿐만 아니라, 고강도 집속 초음파 치료 시 환자의 안정성을 보장하고, 고강도 집속 초음파 치료의 치료 시간 단축할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 실시예에 따른 고강도 집속 초음파 치료 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도,
 도 2는 제 1 실시예에 따른 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값과 듀티에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 순서도,
 도 3은 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이بل 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 순서도,
 도 4는 제 1 실시예에 따른 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값과 듀티에 근거하여 초음파 영상을 형성에 대한 예시도,
 도 5는 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이بل 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성에 대한 예시도,
 도 6은 본 실시예에 따른 간섭이 제거된 영상을 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0012] 본 실시예에 기재된 고강도 초음파는 진단용 초음파의 세기보다 약 십만 배 정도 강한 초음파를 말한다. 또한, 본 실시예에 기재된 고강도 집속 초음파 치료는 고강도 초음파를 한 곳(특정 영역)에 집중하여 송신함으로써, 특정 영역에서 발생하는 65 ℃ 내지 100 ℃의 고열을 이용해 특정 영역의 생체 조직을 태워 없애는 시술 방식을 말한다. 일반적으로 진단할 때 이용하는 진단용 초음파의 세기보다 약 십만 배 정도의 고강도 초음파를 한 곳(특정 영역)에 집중시키면 초점 부위에서 열이 발생하는데 이는 볼록렌즈로 태양빛을 모으면 초점 부위에서 열이 발생하는 것과 비슷한 원리로서, 초음파 자체는 인체에 무해하기 때문에 초음파가 집중되는 초점에서만 열이 발생하므로 칼이나 바늘을 사용할 필요가 없으며, 전신 마취 없이 몸 속에 있는 병변을 치료하는 방식이다.

[0013] 또한, 본 실시예에 기재된 B-모드 영상은 그레이 스케일 영상으로서, 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말하며, C-모드 영상은 컬러 플로우 영상 모드를 말한다. 한편, BC-모드 영상(BC-Mode Image)은 도플러 효과(Doppler Effect)를 이용하여 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 표시하는 영상 모드로서, B-모드 영상과 C-모드 영상을 동시에 제공하는 모드로서, 혈류 및 대상체의 움직임 정보와 함께 해부학적인 정보를 제공하는 영상 모드를 말한다. 즉, B-모드는 그레이 스케일의 영상으로서, 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말하며, C-모드는 컬러 플로우 영상으로서, 혈류의 흐름이나 대상체의 움직임을 나타내는 영상 모드를 말한다. 한편, 본 발명에 기재된 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)는 B-모드 영상(B-Mode Image)과 컬러 플로우 영상(Color Flow Image)인 C-모드 영상(C-Mode Image)을 동시에 제공할 수 있는 장치이나, 설명의 편의상 본 발명에서는 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)가 제공하는 영상인 B-모드 영상인 것으로 가정하여 기재토록 한다.

[0014] 도 1은 본 실시예에 따른 고강도 집속 초음파 치료 장치를 개략적으로 나타낸 블록 구성도이다.

[0015] 본 실시예에 따른 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)는 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 초음파 발생부(122), 저장부(130), 제어부(140), 신호 처리부(150), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)를 포함한다. 한편, 본 실시예에서는 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)가 사용자 입력부(110), 송수신부(120), 초음파 발생부(122), 저장부(130), 제어부(140), 신호 처리부(150), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)만을 포함하는 것

으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 포함되는 구성 요소에 대하여 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능한 것이다.

[0016] 사용자 입력부(110)는 사용자의 조작 또는 입력에 의한 명령(Instruction)을 입력받는다. 여기서, 사용자 명령은 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)를 제어하기 위한 설정 명령 등이 될 수 있다.

[0017] 송수신부(120)는 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 즉, 송수신부(120)는 B-모드 영상(또는 C-모드 영상)을 획득하기 위한 진단용 초음파를 대상체로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 또한, 송수신부(120)는 제어부(140)로부터 수신된 제어 신호에 기초하여, 진단용 초음파를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다. 또한, 송수신부(120)는 제어부(140)로부터 수신된 제어 신호에 기초하여, 초음파를 PRF(Pulse Repetition Frequency)로 관심영역 내에 송수신하여 수신 신호를 형성한다. 여기서, 수신 신호는 도플러 신호 및 클러터 신호(Clutter Signal)를 포함한다. 도플러 신호는 송수신부(120)로부터의 초음파가 혈류에 의해 반사되는 신호로서, 주파수가 비교적 높으나 크기가 상대적으로 미약한 세기(Intensity)를 갖는다. 클러터 신호는 송수신부(120)로부터의 초음파가 심장벽, 심장판 등에 의해 반사되는 신호로서, 주파수가 비교적 낮으나 크기가 상대적으로 큰 세기를 갖는다.

[0018] 한편, 송수신부(120)는 초음파를 송수신하도록 동작하는 프로브(미도시) 및 초음파의 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 초음파를 송신할 때 프로브 내의 각 트랜스듀서의 구동 타이밍을 조절하여 특정위치로 초음파를 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.

[0019] 송수신부(120)는 기본적으로 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 진단용 초음파에 대응하여 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 이때, 제 1 실시예에 따른 송수신부(120)는 대상체로 진단용 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하되, 진단용 초음파에 대한 디세이블(Disable) 상태로의 전환 주기와 이네이블(Enable) 상태로의 주기가 반영된 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 제 2 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 한편, 제 2 실시예에 따른 송수신부(120)는 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신할 때, PRF 디세이블 신호에 따른 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 제 3 수신 신호를 형성하도록 동작한다.

[0020] 초음파 발생부(122)는 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신한다. 즉, 초음파 발생부(122)는 사용자 입력부(110)를 통해 조절된 특정 위치로 고강도 초음파를 송신한다. 여기서, 사용자가 먼저 송수신부(120)를 통해 대상체로 진단용 초음파를 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 형성된 수신 신호에 기초하여 생성된 영상을 통해 대상체의 특정 영역을 결정하게 된다. 여기서, 사용자가 특정 영역을 결정하기 위해서는, 특정 영역에 해당하는 위치값을 사용자 입력부(110)에 입력하거나 조이스틱(Joystick)과 같은 방향키를 조절하여 해당 위치를 결정할 수 있을 것이다. 이를 통해 압 조직, 종양 조직, 병변 조직과 같은 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신할 수 있는 것이다. 여기서, 초음파 발생부(122)는 원형 모양을 제작될 수 있으며, 중앙에 송수신부(120)가 형성되는 형태로 구현되는 것이 바람직하지만 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0021] 제 1 실시예에 따른 초음파 발생부(122)는 기 설정된 듀티에 근거하여 제어부(140)의 제어에 의해 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신한다. 즉, 초음파 발생부(122)는 제어부(140)가 기 설정된 듀티에 근거하여 전송한 트리거 신호를 수신하며, 트리거 신호에 근거하여 고강도 초음파를 송신한다. 한편, 제 2 실시예에 따른 초음파 발생부(122)는 고강도 초음파를 송신할 때 PRF 디세이블 신호를 생성하여 송수신부(120) 또는 제어부(140)로 전송한다. 제 2 실시예에 따른 초음파 발생부(122)는 고강도 초음파의 송신이 중단된 경우, PRF 디세이블 신호의 전송을 중단한다. 이때, 초음파 발생부(122)는 사용자 입력부(110)를 통한 고강도 초음파의 송신 명령이 있는 경우, 고강도 초음파를 대상체의 특정 영역으로 송신하며, 사용자 입력부(110)를 통한 고강도 초음파

의 중단 명령이 있는 경우, 고강도 초음파의 송신을 중단한다.

- [0022] 저장부(130)는 송수신부(120)를 통해 형성된 수신 신호를 저장한다. 또한, 저장부(130)는 수신 신호에서 클러터 신호를 제거하기 위한 다수의 차단 주파수 정보를 저장한다.
- [0023] 제어부(140)는 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)의 전반적인 동작을 제어하는 제어 수단을 말한다. 본 실시예에 따른 제어부(140)는 구비된 사용자 입력부(110)에 의해 입력된 정보에 근거하여 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값과 기 설정된 듀티를 설정한다. 또한, 본 실시예에 따른 제어부(140)는 고강도 초음파에 대한 PRF(Pulse Repetition Frequency) 설정값, 기 설정된 듀티(Duty) 및 초음파 발생부(122)를 통해 생성되는 PRF 디세이블 신호 중 적어도 하나 이상의 정보에 근거하여 송수신부(120)와 초음파 발생부(122)로 하여금, 진단용 초음파와 고강도 초음파의 송신 주기를 제어하도록 한다.
- [0024] 제 1 실시예에 따라 제어부(140)가 PRF 설정값과 기 설정된 듀티에 근거하여 동작하는 과정을 구체적으로 설명하자면, 제어부(140)는 PRF 설정값과 기 설정된 듀티에 근거하여 초음파 발생부(122)에서 고강도 초음파의 송신 주기가 도래하기 전까지 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상태를 유지하도록 제어한다. 또한, 제 1 실시예에 따른 제어부(140)는 초음파 발생부(122)에서 PRF 설정값에 해당하는 주기로 기 설정된 듀티 만큼의 고강도 초음파를 송신할 때, 송수신부(120)로 하여금 PRF 설정값에 해당하는 주기로 기 설정된 듀티 동안 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 제어한다. 이때, 제 1 실시예에 따른 제어부(140)는 초음파 발생부(122)에서 기 설정된 듀티에 근거하여 고강도 초음파의 송신이 중단되는 경우, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상태로 전환하도록 제어한다. 한편, 제 1 실시예에 따른 제어부(140)는 기 설정된 듀티에 근거하여 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환할 때, 초음파 발생부(122)로 트리거 신호를 송신하여 초음파 발생부(122)에서 고강도 초음파를 송신하도록 한다.
- [0025] 제 2 실시예에 따라 제어부(140)가 PRF 디세이블 신호에 근거하여 동작하는 과정을 구체적으로 설명하자면, 제어부(140)는 초음파 발생부(122)로부터 PRF 디세이블 신호가 수신되는 동안, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 제어한다. 이후 제 2 실시예에 따른 제어부(140)는 초음파 발생부(122)로부터 PRF 디세이블 신호가 수신되지 않는 동안, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신이 이네이블 상태로 전환되도록 제어한다.
- [0026] 한편, 제어부(140)는 사용자 입력부(110)로부터의 관심영역 설정 정보가 입력된 경우, 이를 이용하여 초음파의 송수신을 제어할 수 있다. 또한, 제어부(140)는 B-모드 영상을 획득하기 위한 초음파의 송수신과 C-모드 영상을 획득하기 위한 초음파의 송수신을 반복적으로 수행하도록 제어할 수 있다.
- [0027] 신호 처리부(150)는 관심영역 내의 각 픽셀에 대해 클러터 신호를 제거하기 위한 차단 주파수를 갖는 다수의 필터를 설정하여 송수신부(120)로부터의 수신 신호의 클러터 필터링을 수행한다. 한편, 신호 처리부(150)는 송수신부(120)로부터의 수신 신호에 영상 최적화를 위한 게인(Gain) 조절 등의 신호 처리를 수행할 수 있다. 또한, 신호 처리부(150)는 수신 신호를 저대역 통과 필터링한 후 이를 영상 처리부(160)로 전송한다.
- [0028] 영상 처리부(160)는 수신 신호에 기초하여 B-모드 또는 C-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 또는 C-모드 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다. 즉, 영상 처리부(160)는 기본적으로 수신 신호에 기초하여 B-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다.
- [0029] 이때, 제 1 실시예에 따른 영상 처리부(160)는 송수신부(120)에 의해 형성된 제 2 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다. 한편, 제 2 실시예에 따른 영상 처리부(160)는 제 3 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드 영상이 형성되도록 하며, B-모드 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다.
- [0030] 도 2는 제 1 실시예에 따른 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값과 듀티에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0031] 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 사용자 입력부(110)에 의해 입력된 정보에 근거하여 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값 또는 기 설정된 듀티를 설정한다(S210). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 송수신부(120)는 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다(S220).

- [0032] 이때, 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 기 설정된 듀티에 근거하여 초음파 발생부(122)로 트리거 신호를 전송하여(S230) 초음파 발생부(122)에서 고강도 초음파를 송신하도록 한다(S240). 즉, 단계 S230에서 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환할 때, 초음파 발생부(122)로 트리거 신호를 전송하는 것이다. 또한, 단계 S230에서 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 영상 처리부(160)는 수신 신호에 기초하여 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다. 한편, 단계 S240에서 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 대상체의 특정 영역으로 고강도 초음파를 송신한다.
- [0033] 단계 S240 이후에, 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 기 설정된 듀티에 근거하여 송수신부(120)와 초음파 발생부(122)로 하여금, 진단용 초음파와 고강도 초음파의 송신 주기를 제어한다. 먼저, 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 기 설정된 듀티에 근거하여 고강도 초음파가 송신되기 전까지 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상태를 유지하도록 제어한다.
- [0034] 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 기 설정된 듀티에 근거하여 초음파 발생부(122)로 트리거 신호를 전송하여 초음파 발생부(122)에서 고강도 초음파를 송신하도록 하며, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환하도록 한다(S250). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 기 설정된 듀티에 근거하여 고강도 초음파의 송신이 중단한다(S260). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 기 설정된 듀티에 근거하여 초음파 발생부(122)에서 고강도 초음파의 송신이 중단된 경우, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신이 이네이블 상태로 전환되도록 제어한다(S270).
- [0035] 단계 S270까지 과정을 통해, 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 송수신부(120)는 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 진단용 초음파에 대한 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 제 2 수신 신호를 형성하게 된다. 이때, 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 영상 처리부(160)는 제 2 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다(S280). 단계 S280 이후에 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)는 기 설정된 듀티에 근거하여 단계 S210 내지 S280을 반복 수행할 수 있다.
- [0036] 도 2에서는 단계 S210 내지 단계 S280을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 2에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S210 내지 단계 S280 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 2는 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 전술한 바와 같이 도 2에 기재된 본 실시예에 따른 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 고강도 집속 초음파 제어 방법은 프로그램으로 구현되고 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다. 본 실시예에 따른 초음파 진단을 위한 송수신 신호를 이용한 고강도 집속 초음파 제어 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록되고 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 이러한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다. 또한, 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인(Functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.
- [0038] 도 3은 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이블 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0039] 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 송수신부(120)는 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다(S310). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 사용자 입력부(110)를 통한 고강도 초음파의 송신 명령이 있는 경우, 고강도 초음파를 대상체의 특정 영역으로 송신한다(S320).

- [0040] 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 고강도 초음파를 송신할 때 PRF 디세이بل 신호를 생성하여 송수신부(120) 또는 제어부(140)로 전송한다(S330). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 제어부(140)는 초음파 발생부(122)로부터 PRF 디세이بل 신호가 수신되는 동안, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신을 디세이بل 상태로 전환하도록 제어한다(S340). 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 초음파 발생부(122)는 사용자 입력부(110)를 통한 고강도 초음파의 중단 명령이 있는 경우, 고강도 초음파의 송신을 중단하고, 제어부(140)는 초음파 발생부(122)로부터 PRF 디세이بل 신호가 수신되지 않는 동안, 송수신부(120)로 하여금 진단용 초음파의 송신이 이네이بل 상태로 전환되도록 제어한다(S350).
- [0041] 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 송수신부(120)는 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신할 때, PRF 디세이بل 신호에 따른 디세이بل 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 제 3 수신 신호를 형성하도록 동작한다. 이후 고강도 집속 초음파 치료 장치(100)에 구비된 영상 처리부(160)는 제 3 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다(S360).
- [0042] 도 3에서는 단계 S310 내지 단계 S360을 순차적으로 실행하는 것으로 기재하고 있으나, 이는 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 도 3에 기재된 순서를 변경하여 실행하거나 단계 S310 내지 단계 S360 중 하나 이상의 단계를 병렬적으로 실행하는 것으로 다양하게 수정 및 변형하여 적용 가능할 것이므로, 도 3은 시계열적인 순서로 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 전술한 바와 같이 도 3에 기재된 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이بل 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법은 프로그램으로 구현되고 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록될 수 있다. 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이블 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성하는 방법을 구현하기 위한 프로그램이 기록되고 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 이러한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어, 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수도 있다. 또한, 본 실시예를 구현하기 위한 기능적인(Functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 실시예가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있을 것이다.
- [0044] 도 4는 제 1 실시예에 따른 고강도 초음파에 대한 PRF 설정값과 듀티에 근거하여 초음파 영상을 형성에 대한 예시도이다.
- [0045] 도 4를 설명하기 앞서, 도 4에 도시된 각 모듈에 대해 정의하자면, 도 4에 도시된 'Treatment Module'은 본 실시예에서 초음파 발생부(122)에 대응되고, 'Imaging Module'은 본 실시예에서 송수신부(120), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)에 대응된다. 여기서, 'Treatment Module'과 'Imaging Module'은 본 실시예에 따른 제어부(140)의 제어에 따라 동작할 수 있다.
- [0046] 도 4에 도시된 바와 같이, 제어부(140)는 사용자 입력부(110)에 의해 입력된 정보에 근거하여 'Treatment Module'과 'Imaging Module'에 고강도 초음파의 PRF 설정값 또는 기 설정된 듀티를 설정하며, 이를 일컬어 'Set Desited HIFU PRF and Duty'라 칭할 수 있다.
- [0047] 'Imaging Module'은 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다. 이후, 'Imaging Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 'Treatment Module'로 트리거 신호를 전송하여 'Treatment Module'이 고강도 초음파를 송신하도록 한다. 이때, 'Imaging Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 진단용 초음파의 송신을 디세이بل 상태로 전환한다. 'Treatment Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 고강도 초음파의 송신이 중단하는 경우 'Imaging Module'은 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상태로 전환한다.
- [0048] 이후, 한 주기의 HIFU PRF 이후에 'Imaging Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 'Treatment Module'로 트리거 신호를 전송하여 'Treatment Module'이 고강도 초음파를 송신하도록 한다. 이때, 'Imaging Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 진단용 초음파의 송신을 디세이블 상태로 전환한다. 'Treatment Module'은 기 설정된 듀티에 근거하여 고강도 초음파의 송신이 중단하는 경우 'Imaging Module'은 진단용 초음파의 송신을 이네이블 상

태로 전환한다. 즉, 이러한 과정에 진행될 때 'Imaging Module'은 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 진단용 초음파에 대한 디세이بل 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 제 2 수신 신호를 형성하게 된다. 이후 'Imaging Module'은 제 2 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다.

[0049] 도 5는 제 2 실시예에 따른 PRF 디세이بل 신호에 근거하여 초음파 영상을 형성에 대한 예시도이다.

[0050] 도 5를 설명하기 앞서, 도 5에 도시된 각 모듈에 대해 정의하자면, 도 5에 도시된 'Treatment Module'은 본 실시예에서 초음파 발생부(122)에 대응되고, 'Imaging Module'은 본 실시예에서 송수신부(120), 영상 처리부(160) 및 디스플레이부(170)에 대응된다. 여기서, 'Treatment Module'과 'Imaging Module'은 본 실시예에 따른 제어부(140)의 제어에 따라 동작할 수 있다.

[0051] 도 5에 도시된 바와 같이, 'Imaging Module'은 대상체로 진단용 초음파를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성한다. 이때, 'Treatment Module'에서 고강도 초음파를 송신하는 경우 'Imaging Module'로 PRF 디세이بل 신호를 전송한다. 'Imaging Module'은 PRF 디세이بل 신호가 'Treatment Module'로부터 수신되는 경우 진단용 초음파의 송신을 디세이بل 하며, 'Treatment Module'로부터 PRF 디세이بل 신호의 송신이 중단된 경우 진단용 초음파의 송신을 이네이블 한다.

[0052] 즉, 이러한 과정에 진행될 때 'Imaging Module'은 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, PRF 디세이بل 신호에 따른 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 제 3 수신 신호를 형성하게 된다. 이후 'Imaging Module'은 제 3 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다.

[0053] 도 6은 본 실시예에 따른 간섭이 제거된 영상을 나타낸 예시도이다.

[0054] 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 진단용 초음파에 대한 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영되지 않은 초음파 에코 신호의 경우에 대해 설명하자면, 'Imaging Module'은 대상체로 진단용 초음파를 송신하고, 진단용 초음파에 대한 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영되지 않은 초음파 에코 신호를 수신하여 수신 신호를 형성하게 된다. 이후 'Imaging Module'은 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작하는데 이때 형성된 영상은 도 4의 '해칭' 부분과 같은 간섭 현상이 나타나게 된다. 이러한 간섭 현상에 때문에 고강도 집속 초음파 치료 시 해당 영상에 정확하게 확인하기 어렵게 되는 것이다.

[0055] 이에 비해 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 'Imaging Module'은 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, 진단용 초음파에 대한 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 2 초음파 에코 신호를 수신하여 제 2 수신 신호를 형성하게 된다. 이후 'Imaging Module'은 제 2 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다. 즉, 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되므로, 고강도 집속 초음파 치료 시 해당 영상에 정확하게 확인할 수 있는 것이다.

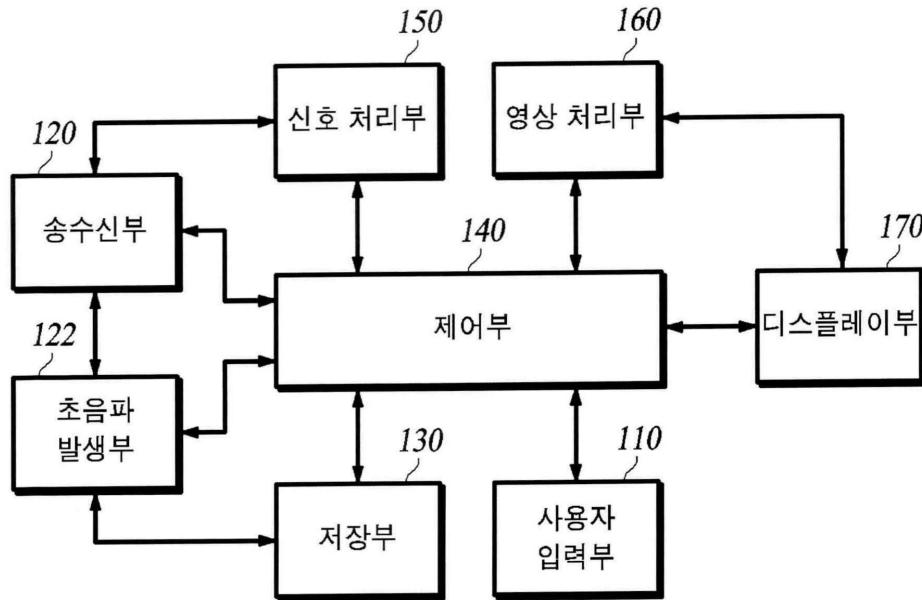
[0056] 한편, 도 6의 (b)는 'Imaging Module'에서 대상체로 송신된 진단용 초음파에 대응하는 초음파 에코 신호를 수신하되, PRF 디세이블 신호에 따른 디세이블 상태로의 전환 주기와 이네이블 상태로의 주기가 반영된 제 3 초음파 에코 신호를 수신하여 제 3 수신 신호를 형성하게 된다. 이후 'Imaging Module'은 제 3 수신 신호에 기초하여 고강도 초음파에 의한 간섭이 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되도록 하며, B-모드(또는 C-모드) 영상이 구비된 디스플레이부(170)를 통해 출력하도록 동작한다. 즉, 제거된 B-모드(또는 C-모드) 영상이 형성되므로, 고강도 집속 초음파 치료 시 해당 영상에 정확하게 확인할 수 있는 것이다.

[0057] 이상의 설명은 본 실시예의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 실시예가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 실시예들은 본 실시예의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 실시예의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 실시예의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 실시예의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

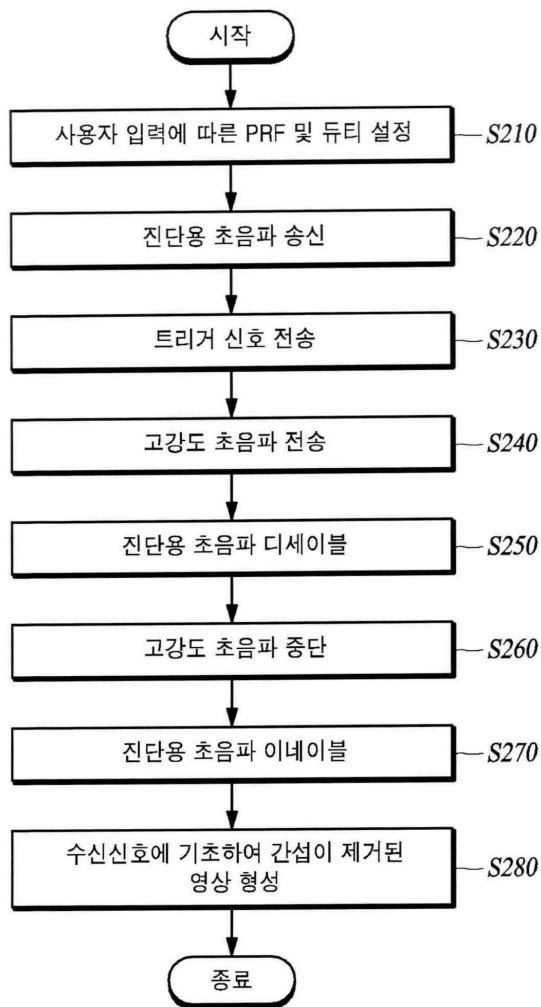
도면

도면1

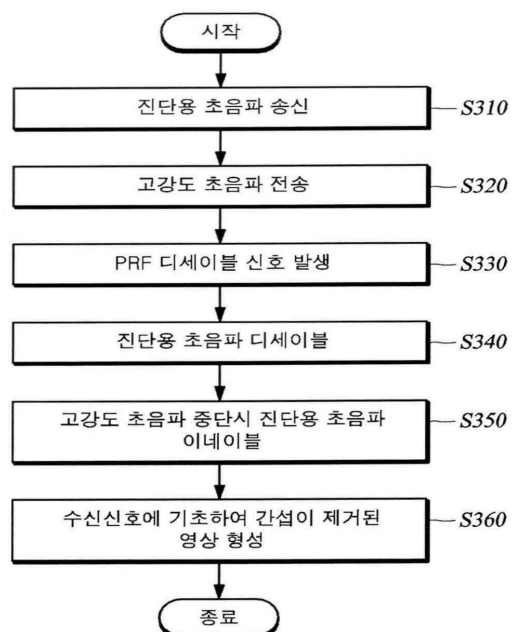
100



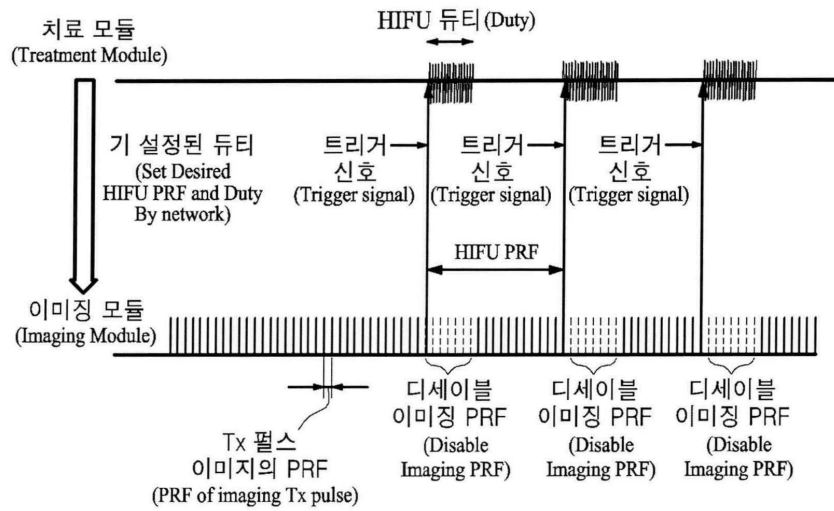
도면2



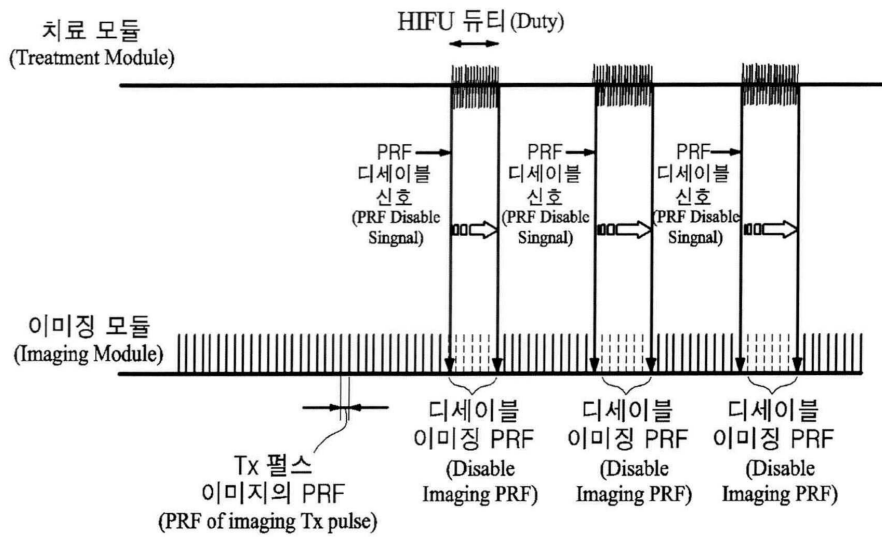
도면3



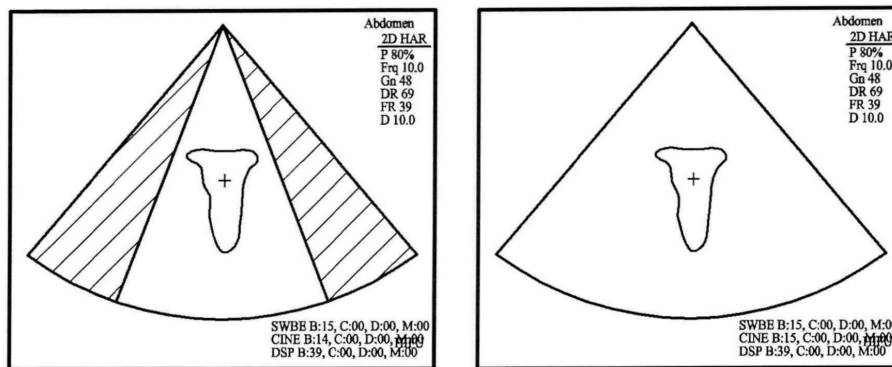
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：超声波图像形成方法，其使用用于超声波诊断的发送/接收信号和用于超声波诊断的高强度聚焦		
公开(公告)号	KR1020140108238A	公开(公告)日	2014-09-05
申请号	KR1020147017522	申请日	2011-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	爱飞纽医疗机械贸易有限公司		
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 TAE HO 김태호 SON KEON HO 손건호		
发明人	김태호 손건호		
IPC分类号	A61N7/00 A61B8/08 A61B18/04		
CPC分类号	A61N7/00 A61B8/08 A61B18/04 A61N7/02 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/5207 A61B8/54 A61B2018/00577 A61N2007/0052		
代理人(译)	李澈 - 熙;		
其他公开文献	KR101629701B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种使用用于超声诊断的收发信号形成超声图像的方法，以及用于该方法的高强度聚焦超声治疗装置。高强度聚焦超声治疗装置包括：收发单元，用于向对象发送用于诊断的超声波，并接收从对象反射的超声回波信号，以形成接收信号;图像处理单元，用于使B模式图像能够基于接收信号形成，并通过显示单元输出B模式图像;超声波发生单元，用于将高强度超声波发射到受试者的特定区域;用于使收发单元和超声波发生单元根据脉冲重复频率 (PRF) 的至少一条或多条信息控制用于诊断的超声波和高强度超声波的发送周期的控制器由超声波发生单元产生的高强度超声波，预设占空比和PRF禁用信号。

