



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033793
(43) 공개일자 2018년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/4483 (2013.01)
A61B 8/4477 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0123189
(22) 출원일자 2016년09월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.
미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자
김진
경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타워 27층

(74) 대리인
양영준, 백만기

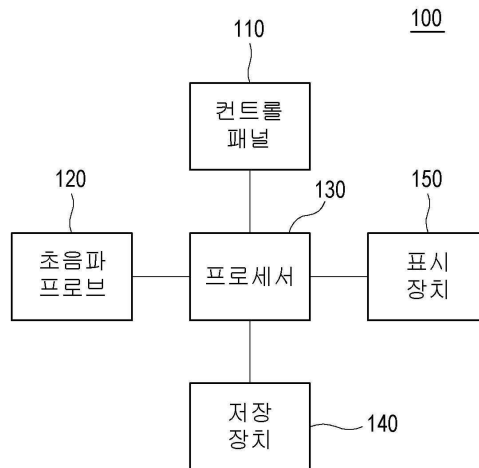
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 에코신호를 증폭시키는 방법 및 초음파 시스템

(57) 요약

신호 증폭부를 포함하는 초음파 시스템에서 초음파 에코신호를 증폭시키는 방법은, 대상체에 송신 집속점을 설정하는 단계와, 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 단계와, 송신 집속점의 깊이에 따라 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계와, 이득값을 기초로 초음파 에코신호를 증폭시키는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

신호 증폭부를 포함한 초음파 시스템에서 초음파 에코신호를 증폭시키는 방법으로서,
 대상체에 송신 집속점을 설정하는 단계와,
 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 단계와,
 상기 송신 집속점의 깊이에 따라 상기 증폭부의 이득값을 설정하는 단계와,
 상기 이득값을 기초로 상기 초음파 에코신호를 증폭시키는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 신호 증폭부는 저잡음 증폭기를 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 증폭된 초음파 에코신호를 상기 대상체의 깊이에 따라 가변 증폭시키는 단계
 를 더 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는,
 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는,
 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시키는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는,
 상기 이득값을 기준 이득값보다 낮게 또는 높게 오프셋하는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 송신 집속점을 상기 대상체에 설정하는 단계는,
 상기 대상체에 복수의 송신 집속점을 설정하는 단계
 를 포함하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는,
상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는,
상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 설정하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 증폭된 초음파 에코신호에 대하여 상기 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 11

대상체에 송신 집속점을 설정하는 송신 집속점 설정부와,
초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브와,
신호 증폭부를 포함하고, 상기 송신 집속점의 깊이에 따라 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하고, 상기 이득값을 기초로 상기 초음파 에코신호를 증폭시키는 수신부를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 신호 증폭부는 저잡음 증폭기를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 수신부는,
상기 증폭된 초음파 에코신호를 상기 대상체의 깊이에 따라 가변 증폭시키는 가변 이득 증폭부를 더 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 수신부는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키도록 구성되는, 초음파 시스템.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 수신부는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시키는, 초음파 시스템.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 수신부는, 상기 이득값을 기준 이득값보다 낮게 또는 높게 오프셋하는, 초음파 시스템.

청구항 17

제11항 내지 제16항중 어느 한 항에 있어서, 송신 집속점 설정부는 상기 대상체에 복수의 송신 집속점을 설정하는, 초음파 시스템.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 수신부는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키는, 초음파 시스템.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 수신부는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시키는, 초음파 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 수신부는
상기 증폭된 초음파 에코신호에 대하여 상기 감소된 이득값만큼 이득을 보상하도록 구성되는 이득 보상부를 더 포함하는, 초음파 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 에코신호를 증폭시키는 방법 및 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있으므로, 의료 분야에서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 목적으로 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템의 이러한 특성에 의해, 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있다. 따라서, 초음파 시스템은 의료 분야에서 다양한 질병을 효과적으로 진단하기 위한 중요한 도구가 되었다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신한다. 일반적으로, 초음파 신호의 진폭 또는 강도는 대상체에 전파됨에 따라 감소하여, 초음파 프로브를 통해 수신되는 초음파 에코신호의 세기(크기)는 매우 작다. 초음파 시스템은 매우 작은 크기의 초음파 에코신호를 증폭시키고, 증폭된 초음파 에코신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 생성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래의 초음파 시스템은 송신 집속점의 위치에 관계없이 초음파 에코신호를 일정한 이득값으로 증폭시킨다. 이로 인해, 송신 집속점의 깊이가 대상체의 표면으로부터 가까운 위치에 설정되는 경우, 일정한 이득값으로 증폭된 초음파 에코신호가 포화되는 경우가 발생한다. 한편, 송신 집속점의 깊이가 대상체의 표면으로부터 먼 위치에 설정되는 경우, 일정한 이득값으로 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가는 경우가 발생한다.

[0005] 본 개시는 송신 집속점의 깊이에 따라 초음파 에코신호를 증폭시키는 이득값을 설정하는 방법 및 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 일 실시예에 따르면, 신호 증폭부를 포함한 초음파 시스템에서 초음파 에코신호를 증폭시키는 방법은, 대상체에 송신 집속점을 설정하는 단계와, 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 단계와, 상기 송신 집속점의 깊이에 따라 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계와, 상기 이득값을 기초로 상기 초음파 에코신호를 증폭시키는 단계를 포함한다.
- [0007] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부는 저잡음 증폭기를 포함한다.
- [0008] 일 실시예에 있어서, 상기 방법은 상기 증폭된 초음파 에코신호를 상기 대상체의 깊이에 따라 가변 증폭시키는 단계를 더 포함한다.
- [0009] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0010] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시키는 단계를 포함한다.
- [0011] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는, 상기 이득값을 기준 이득값보다 낮게 또는 높게 오프셋하는 단계를 포함한다.
- [0012] 일 실시예에 있어서, 상기 송신 집속점을 상기 대상체에 설정하는 단계는, 상기 대상체에 복수의 송신 집속점을 설정하는 단계를 포함한다.
- [0013] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0014] 일 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하는 단계는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 설정하는 단계를 포함한다.
- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 방법은 상기 증폭된 초음파 에코신호에 대하여 상기 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 단계를 더 포함한다.
- [0016] 다른 실시예에 따르면, 초음파 시스템은, 대상체에 송신 집속점을 설정하는 송신 집속점 설정부와, 초음파 신호를 상기 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브와, 신호 증폭부를 포함하고 상기 송신 집속점의 깊이에 따라 상기 신호 증폭부의 이득값을 설정하고, 상기 이득값을 기초로 상기 초음파 에코신호를 증폭시키는 수신부를 포함한다.
- [0017] 다른 실시예에 있어서, 상기 신호 증폭부는 저잡음 증폭기를 포함한다.
- [0018] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 증폭된 초음파 에코신호를 상기 대상체의 깊이에 따라 가변 증폭시키는 가변 이득 증폭부를 더 포함한다.
- [0019] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시킨다.
- [0020] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시킨다.
- [0021] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 이득값을 기준 이득값보다 낮게 또는 높게 오프셋한다.
- [0022] 다른 실시예에 있어서, 송신 집속점 설정부는 상기 대상체에 복수의 송신 집속점을 설정한다.
- [0023] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않도록 상기 이득값을 감소시킨다.
- [0024] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는, 상기 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 상기 대상체

의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 상기 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 상기 이득값을 증가시킨다.

[0025] 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부는 상기 증폭된 초음파 에코신호에 대하여 상기 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 이득 보상부를 더 포함한다.

발명의 효과

[0026] 본 개시에 의하면, 송신 집속점의 깊이에 따라 신호 증폭부(예를 들어, LNA(low noise amplifier))의 이득값을 동적으로 설정할 수 있다. 따라서, 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 가까운 위치에 설정되는 경우, 신호 증폭부에 의해 증폭된 초음파 에코신호가 포화되지 않고, 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 먼 위치에 설정되는 경우, 신호 증폭부에 의해 증폭된 초음파 에코신호가 노이즈 영역에 들어가지 않아, 초음파 영상의 화질을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 수신부의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 송신 집속점의 설정 위치의 일례를 나타낸 예시도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 송신 집속점의 설정 위치의 다른 예를 나타낸 예시도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 송신 집속점의 설정 위치의 또 다른 예를 나타낸 예시도이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따른 송신 집속점의 설정 위치의 또 다른 예를 나타낸 예시도이다.
- 도 8은 본 개시의 일 실시예에 따라 초음파 에코신호(수신신호)를 증폭시키는 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예를 설명한다.
- [0029] 본 실시예에서 사용되는 용어 "부"는 소프트웨어, FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 소프트웨어 및 하드웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일례로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세서, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 더 분리될 수 있다.
- [0030] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 프로세서(130), 저장 장치(140) 및 표시 장치(150)를 포함한다. 본 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 저장 장치(140) 및 표시 장치(150)의 동작을 제어한다.
- [0031] 컨트롤 패널(110)은 사용자로부터 입력 정보를 수신하고, 수신된 입력 정보를 프로세서(130)로 전송한다. 컨트롤 패널(110)은 사용자와 초음파 시스템(100) 간의 인터페이스를 가능하게 하는 입력 장치(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 입력 장치는 진단 모드의 선택, 진단 동작의 제어, 진단에 필요한 명령의 입력, 신호 처리 제어, 초음파 영상의 출력 제어 등의 조작을 실행하는데 적합한 다양한 종류의 입력 장치들 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는, 트랙볼, 마우스, 키보드, 버튼, 스타일러스 펜, 터치스크린과 같이 명령의 입력이 가능한 디스플레이를 포함하지만, 이에 한정되지 않는 입력 장치들 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0032] 초음파 프로브(120)는 프로세서(130)로부터 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, "송신신호"라 함)를 수신한다. 대상체는 생체 또는 인간의 신체의 일부(예를 들어, 간, 심장, 혈관, 혈류 등)일 수 있다. 또

한, 초음파 프로브(120)는 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호를 전기적 신호(이하, "수신신호"라 함)로 변환한다. 예를 들면, 초음파 프로브(120)는 컨택스 프로브, 리니어 프로브 등을 포함한다.

- [0033] 프로세서(130)는 컨트롤 패널(110)을 통해 수신된 입력 정보에 기초하여, 초음파 프로브(120)가 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하도록 제어한다. 또한, 프로세서(130)는 적어도 하나의 송신 집속점을 대상체에 설정하고, 설정된 송신 집속점의 깊이에 따라 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호에 신호 처리를 수행한다. 또한, 프로세서(130)는 신호 처리된 수신신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 생성한다.
- [0034] 일 실시예에 있어서, 프로세서(130)는 이상 기술된 제어 동작들 또는 이 동작들을 실행하는 프로그램 명령어를 실행할 수 있는 CPU(central processing unit), FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0035] 저장 장치(140)는 초음파 프로브(120)에 의해 생성된 수신신호를 순차적으로 저장한다. 또한, 저장 장치(140)는 프로세서(130)에 의해 생성된 초음파 영상을 저장한다. 또한, 저장 장치(140)는 초음파 시스템(100)을 동작시키기 위한 프로그램 명령어들을 저장할 수 있다.
- [0036] 일 실시예에 있어서, 저장 장치(140)는 자기 디스크(예를 들어, 자기 테이프, 플렉시블 디스크, 하드 디스크 등), 광 디스크(예를 들어, CD, DVD 등), 반도체 메모리(예를 들어, USB 메모리, 메모리 카드 등) 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0037] 표시 장치(150)는 프로세서(130)에 의해 생성된 초음파 영상을 표시한다. 또한, 표시 장치(150)는 초음파 영상 또는 초음파 시스템(100)의 동작 상태에 관한 정보를 표시할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 표시 장치(150)는 LCD(liquid crystal display), LED(light emitting diode), TFT-LCD(thin film transistor-liquid crystal display), OLED(organic light-emitting diode) 디스플레이, 플렉서블 디스플레이 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(130)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 2를 참조하면, 프로세서(130)는 송신 집속점 설정부(210)를 포함한다. 송신 집속점 설정부(210)는 대상체에 송신 집속점을 설정한다. 예를 들면, 송신 집속점 설정부(210)는 대상체에 하나 또는 그 이상의 송신 집속점을 설정한다.
- [0039] 프로세서(130)는 송신부(220)를 더 포함한다. 송신부(220)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성한다. 예를 들면, 송신부(220)는 송신 집속점 설정부(210)에 의해 설정되는 송신 집속점에 기초하여 송신신호를 생성한다. 또한, 송신부(220)는 생성된 송신신호를 초음파 프로브(120)에 제공한다. 초음파 프로브(120)는 수신된 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 생성한다.
- [0040] 프로세서(130)는 송수신 스위치(230) 및 수신부(240)를 더 포함한다. 송수신 스위치(230)는 송신부(220)와 수신부(240)를 스위칭할 수 있다. 예를 들면, 송수신 스위치(230)는 듀플렉서(duplexer)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 송수신 스위치(230)는 초음파 프로브(120)가 송신 및 수신을 번갈아 가며 수행할 때, 송신부(220) 또는 수신부(240) 중의 하나를 초음파 프로브(120)에 전기적으로 연결한다.
- [0041] 수신부(240)는 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 수신되는 수신신호를 증폭한다. 또한, 수신부(240)는 증폭된 수신신호를 디지털 신호로 변환한다.
- [0042] 프로세서(130)는 신호 처리부(250)를 더 포함한다. 신호 처리부(250)는 수신부(240)로부터 제공되는 디지털 신호에 신호 처리(예를 들어, 빔 포밍)를 수행하여 수신 집속 신호를 생성한다. 또한, 신호 처리부(250)는 수신 집속 신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency), IQ(in-phase/quadrature) 데이터 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 프로세서(130)는 영상 생성부(260)를 더 포함한다. 영상 생성부(260)는 신호 처리부(250)로부터 제공되는 초음파 데이터에 기초하여 초음파 영상(예를 들어, B 모드 영상)을 생성한다.
- [0044] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 수신부(240)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 3을 참조하면, 수신부(240)는 신호 증폭부(310)를 포함한다. 신호 증폭부(310)는 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다. 예를 들면, 신호 증폭부(310)는 저잡음 증폭기(low noise amplifier,

LNA)를 포함한다.

- [0045] 수신부(240)는 이득값 설정부(320)를 더 포함한다. 이득값 설정부(320)는 송신 집속점의 깊이에 기초하여 신호 증폭부(310)의 이득값을 설정한다. 예를 들면, 이득값 설정부(320)는 송신 집속점의 깊이에 따라 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 낮게 또는 높게 오프셋한다.
- [0046] 일 실시예에 있어서, 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 감소시킨다. 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, 송신 집속점(410)이 대상체의 표면(430)으로부터 사전 설정된 깊이(420)보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록, 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 낮은 이득값으로 설정한다.
- [0047] 다른 실시예에 있어서, 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 증가시킨다. 예를 들면, 도 5에 도시된 바와 같이, 송신 집속점(510)이 대상체의 표면(530)으로부터 사전 설정된 깊이(520)보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 높은 이득값으로 설정한다.
- [0048] 또 다른 실시예에 있어서, 대상체에 복수의 송신 집속점이 설정되고, 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 감소시킨다. 또한, 복수의 송신 집속점 중 적어도 하나의 송신 집속점이 대상체의 표면으로부터 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 증가시킨다.
- [0049] 일례로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 송신 집속점(611)이 대상체의 표면(630)으로부터 사전 설정된 깊이(620)보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 낮은 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 기준 이득값보다 낮은 이득값에 기초하여, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다. 또한, 제2 송신 집속점(612)이 대상체의 표면(630)으로부터 사전 설정된 깊이(620)보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 높은 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 기준 이득값보다 높은 이득값에 기초하여, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다.
- [0050] 다른 예로서, 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 송신 집속점(711)이 대상체의 표면(730)으로부터 사전 설정된 깊이(720)보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 낮은 제1 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 제1 이득값에 기초하여, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다.
- [0051] 또한, 제2 송신 집속점(712)이 대상체의 표면(730)으로부터 사전 설정된 깊이(720)보다 가깝고 제1 송신 집속점(711)보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 포화되지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 낮고 제1 이득값보다 높은 제2 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 제2 이득값에 기초하여, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다.
- [0052] 또한, 제3 송신 집속점(713)이 대상체의 표면(730)으로부터 사전 설정된 깊이(720)보다 먼 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 증폭된 수신신호(초음파와 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 높은 제3 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 제3 이득값에 기초하여 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다.
- [0053] 또한, 제4 송신 집속점(714)이 대상체의 표면(730)으로부터 사전 설정된 깊이(720)보다 먼 위치에 설정되고 제3 송신 집속점(713)보다 가까운 위치에 설정되면, 이득값 설정부(320)는 신호 증폭부(310)의 이득값을 기준 이득값보다 높고 제3 이득값보다 낮은 제4 이득값으로 설정한다. 따라서, 신호 증폭부(310)는 제4 이득값에 기초하

여 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(230)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다.

- [0054] 다시 도 3을 참조하면, 수신부(240)는 가변 이득 증폭부(330)를 더 포함한다. 가변 이득 증폭부(330)는 대상체의 깊이에 따라 수신신호(초음파 에코신호)의 감쇠를 보상한다. 예를 들면, 가변 이득 증폭부(330)는 VGA(variable gain amplifier)를 포함한다.
- [0055] 수신부(240)는 이득 보상부(340)를 더 포함한다. 이득 보상부(340)는 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 이득 보상 처리를, 가변 이득 증폭부(330)에서 출력되는 수신신호에 수행한다. 본 실시예에서, 이득 보상부(340)는 감소된 이득값으로 증폭된 수신신호에 이득 보상 처리를 수행한다.
- [0056] 일례로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 송신 집속점(제1 송신 집속점(611) 및 제2 송신 집속점(612))이 대상체에 설정되고, 제1 송신 집속점(611)에 대해 획득된 수신신호가 기준 이득값보다 낮은 이득값으로 설정된 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 경우, 이득 보상부(340)는 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 이득 보상 처리를, 가변 이득 증폭부(330)에서 출력되는 수신신호에 수행한다.
- [0057] 다른 예로서, 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 송신 집속점(제1 내지 제4 송신 집속점(711 내지 714))이 대상체에 설정되고, 제1 송신 집속점(711)에 대해 획득된 수신신호가 제1 이득값으로 설정된 신호 증폭부(310)에 의해 증폭되고, 제2 송신 집속점(712)에 대해 획득된 수신신호가 제2 이득값으로 설정된 신호 증폭부(310)에 의해 증폭된 경우, 이득 보상부(340)는 감소된 이득값만큼 이득을 보상하는 이득 보상 처리를, 가변 이득 증폭부(330)에서 출력되는 수신신호 각각에 수행한다.
- [0058] 수신부(240)는 아날로그 디지털 변환부(350)를 더 포함한다. 아날로그 디지털 변환부(350)는 이득 보상부(340)에서 출력되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 생성한다. 예를 들면, 아날로그 디지털 변환부(350)는 ADC(analog-to-digital converter)를 포함한다.
- [0059] 도 8은 본 개시의 실시예에 따라 초음파 에코신호(수신신호)를 증폭시키는 방법을 나타낸 흐름도이다. 본 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명될 수 있지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 특허 출원에서 설명될 수 있는 단계들의 임의의 시퀀스 또는 순서는, 그 자체로 그리고 자연히, 단계들이 그 순서로 수행될 요건을 표시하지는 않는다. 또한, 일부 단계들은 비동시적으로 발생하는 것으로서 설명되거나 의미됨에도 불구하고, 동시에 수행될 수 있다(예컨대, 하나의 단계가 다른 단계 후에 설명되기 때문이다). 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외한다는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 발명(들) 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.
- [0060] 단계 S802에서, 송신 집속점이 대상체에 설정된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 대상체에 송신 집속점을 설정한다. 따라서, 프로세서(130)는 설정된 송신 집속점에 기초하여 송신신호를 생성하고, 생성된 송신신호를 초음파 프로브(120)에 제공한다. 초음파 프로브(120)는 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 생성한다.
- [0061] 단계 S804에서, 설정된 송신 집속점이 사전 설정된 깊이와 비교된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 설정된 송신 집속점과 사전 설정된 깊이를 비교한다.
- [0062] 단계 S806에서, 설정된 송신 집속점이 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되었는지 여부가 판정된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 설정된 송신 집속점이 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정되었는지 여부를 판정한다.
- [0063] 단계 S806에서 송신 집속점이 사전 설정된 깊이보다 가까운 위치에 설정된 것으로 판정되면, 단계(S808)에서, 증폭된 수신신호(초음파 에코신호)가 포화되지 않도록 이득값이 감소된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 증폭된 수신신호(초음파 에코신호)가 포화되지 않도록 이득값을 감소시킨다.
- [0064] 한편, 단계 S806에서 송신 집속점이 사전 설정된 깊이보다 먼 위치에 설정된 것으로 판정되면, 단계 S810에서, 증폭된 수신신호(초음파 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 이득값이 증가된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 증폭된 수신신호(초음파 에코신호)가 노이즈 영역에 들어가지 않도록 이득값을 증가시킨다.
- [0065] 단계 S812에서, 설정된 이득값(감소된 이득값 또는 증가된 이득값)에 기초하여 초음파 프로브(120)로부터 제공

되는 수신신호(초음파 에코신호)가 증폭된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 7을 참조하면, 프로세서(130)는 설정된 이득값(감소된 이득값 또는 증가된 이득값)에 기초하여 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호(초음파 에코신호)를 증폭시킨다.

[0066] 상기 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법은 또한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 컴퓨터 판독 가능한 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 판독될 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능한 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터에 의해 판독될 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

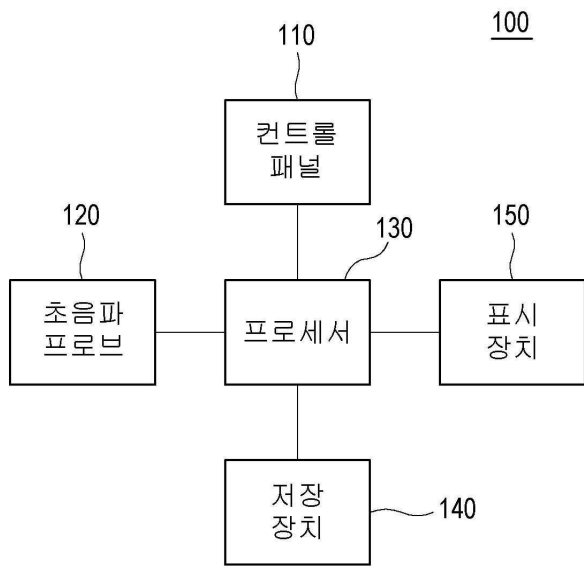
[0067] 특정 실시예들을 설명하였지만, 이러한 실시예들은 예시로서 제시된 것이고 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서의 새로운 방법 및 장치는 다양한 다른 형태로 구현될 수 있고, 더욱이 본 개시의 정신을 벗어나지 않으면서도 본 명세서에 개시된 실시예들을 다양하게 생략, 치환, 변경하는 것이 가능하다. 본 명세서에 첨부되는 청구범위 및 그 균등물은 본 개시의 범위와 정신에 포함되는 형태 및 변형을 모두 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

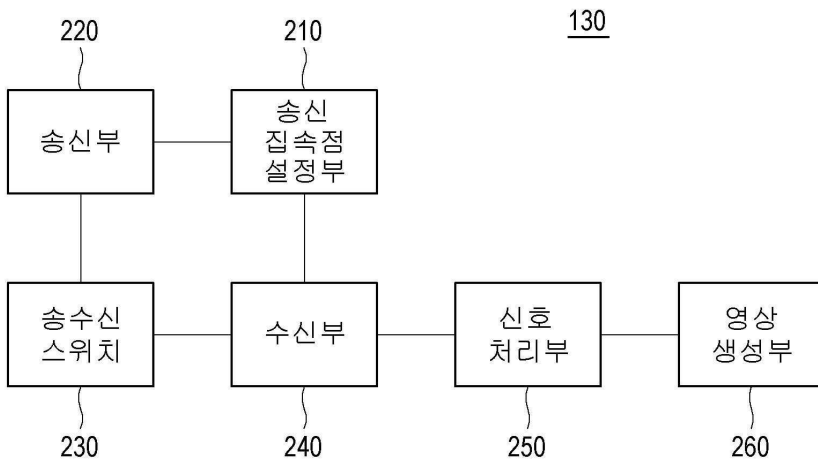
- [0068]
- | | |
|--|--------------|
| 100: 초음파 시스템 | 110: 컨트롤 패널 |
| 120: 초음파 프로브 | 130: 프로세서 |
| 140: 저장 장치 | 150: 표시 장치 |
| 210: 송신 집속점 설정부 | 220: 송신부 |
| 230: 송수신 스위치 | 240: 수신부 |
| 250: 신호 처리부 | 260: 영상 생성부 |
| 310: 신호 증폭부 | 320: 이득값 설정부 |
| 330: 가변 이득 증폭부 | 340: 이득 보상부 |
| 350: 아날로그 디지털 변환부 | |
| 410, 510, 611, 612, 711, 712, 713, 714: 송신 집속점 | |
| 420, 520, 620, 720: 사전 설정된 깊이 | |
| 430, 530, 630, 730: 대상체의 표면 | |

도면

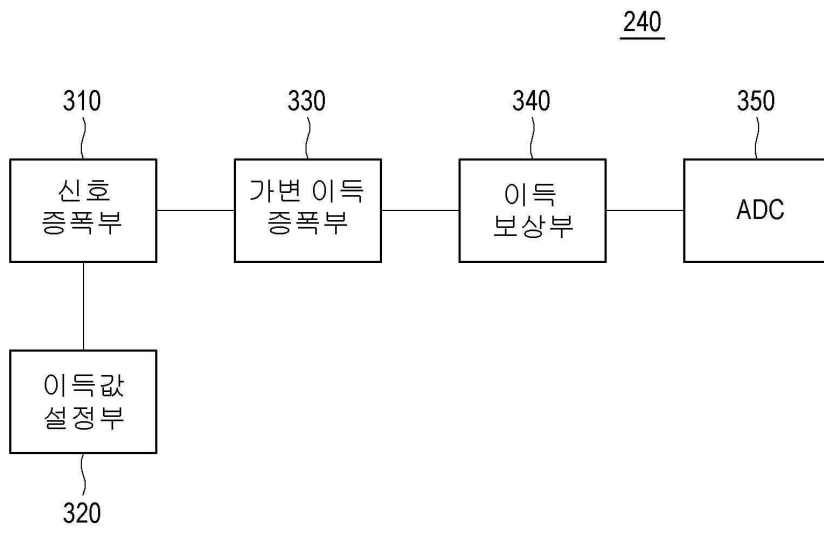
도면1



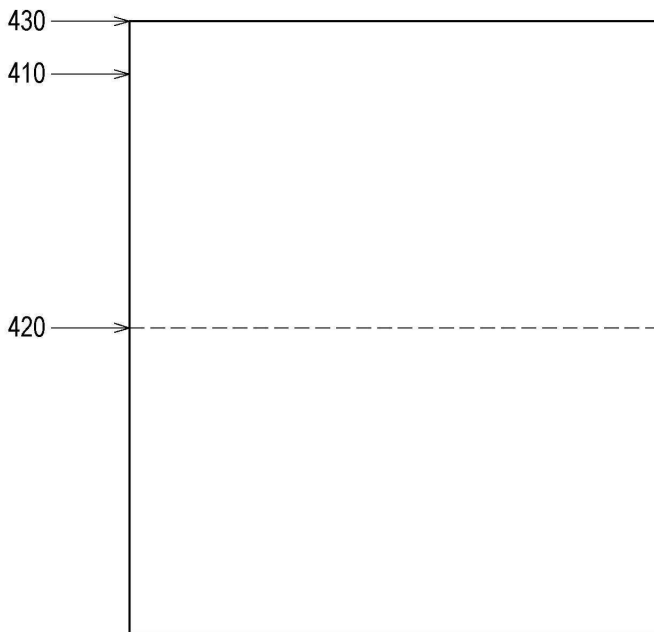
도면2



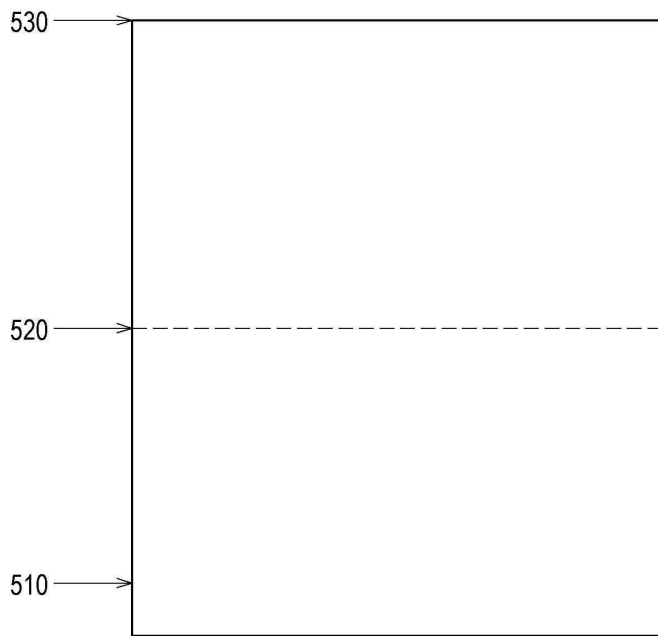
도면3



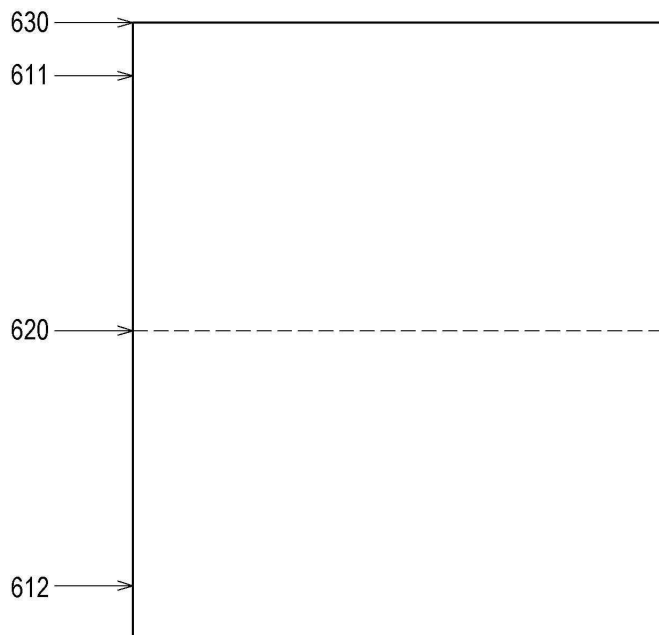
도면4



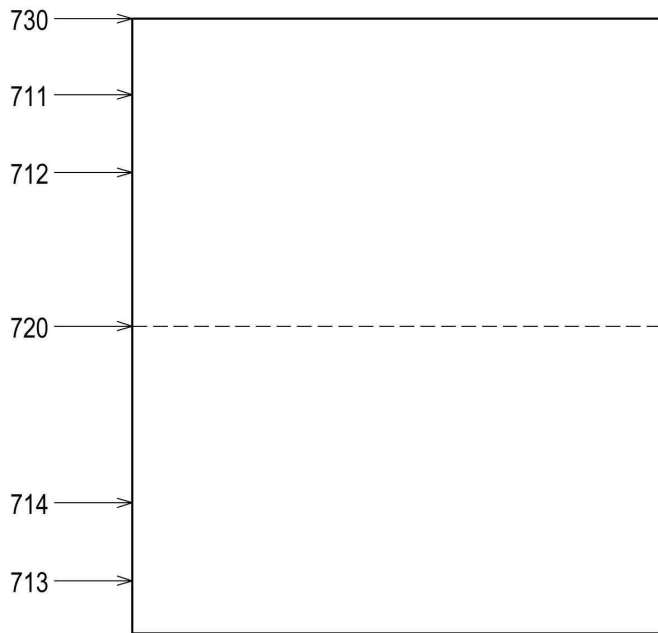
도면5



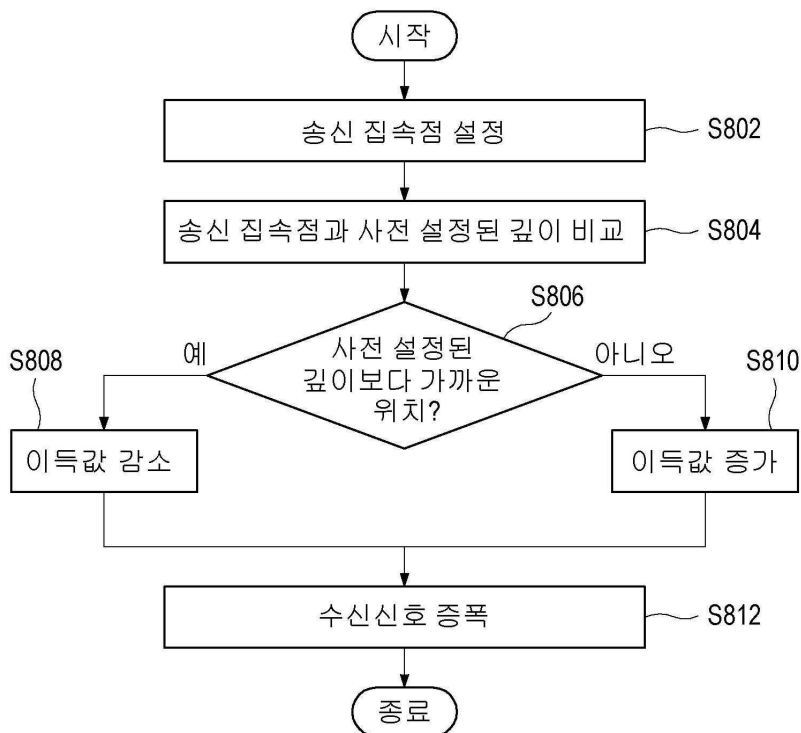
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	一种放大超声回波信号的方法和超声波系统		
公开(公告)号	KR1020180033793A	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	KR1020160123189	申请日	2016-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	KIM JIN 김진		
发明人	김진		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/4477		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		

摘要(译)

用于在包括信号放大部件的超声系统中放大超声回波信号的方法包括步骤：放大接收从物体反射的超声回波信号的步骤，将发送聚焦点设置到物体的步骤，以及根据发送聚焦点的深度设置信号放大部分的增益值的步骤以及基于增益值的超声回波信号。

