



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0096642
(43) 공개일자 2019년08월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류
A61B 8/5238 (2013.01)
A61B 8/5207 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0016321

(22) 출원일자 2018년02월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자

김상혁

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층

최동영

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층

김동열

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층

(74) 대리인

양영준, 백만기

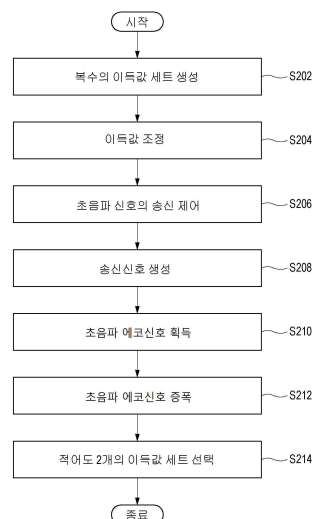
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **합성 영상을 생성하는 방법 및 초음파 시스템**

(57) 요약

합성 영상을 생성하는 방법 및 초음파 시스템이 개시된다. 합성 영상을 생성하는 방법은, 제1 증폭부의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부의 사전 설정된 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성하는 단계와, 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계와, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 제1 증폭부 및 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 단계와, 대상체에 대한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 획득하는 단계와, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에서 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 단계와, 증폭된 적어도 2개의 초음파 에코신호로부터 복수의 초음파 영상을 생성하는 단계와, 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 시스템에서 합성 영상을 생성하는 방법으로서,

제1 증폭부의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부의 사전 설정된 복수의 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성하는 단계;

상기 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계;

상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 단계;

대상체에 대한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 획득하는 단계;

상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에서 상기 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 단계;

상기 증폭된 적어도 2개의 초음파 에코신호로부터 복수의 초음파 영상을 생성하는 단계; 및

상기 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 제1 증폭부는 저잡음 증폭기이고, 상기 제2 증폭부는 프로그래머블 이득 증폭기인, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수의 이득값 세트 각각은 상기 복수의 제1 이득값 중 어느 하나의 제1 이득값과 상기 복수의 제2 이득값 중 어느 하나의 제2 이득값을 포함하는 방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계는,

상기 복수의 이득값 세트에 기초하여 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 단계;

상기 대상체에 대한 복수의 초음파 에코신호를 획득하는 단계;

상기 복수의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에서 상기 복수의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 단계; 및

상기 증폭된 복수의 초음파 에코신호에 기초하여 상기 복수의 이득값 세트 중에서 상기 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계는

상기 증폭된 복수의 초음파 에코신호 중에서 사전 설정된 신호 크기를 갖는 초음파 에코신호들을 선택하는 단계;

상기 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계; 및

상기 추출된 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각에 해당하는 이득값 세트를 선택하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계는,

상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 중에서 기준 이득값 세트를 선택하는 단계;

상기 기준 이득값 세트를 기준으로 상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대한 이득값 차이를 산출하는 단계;

상기 이득값 세트들 각각의 이득값 차이만큼 상기 초음파 에코신호들 각각을 증폭시키는 단계; 및

상기 증폭된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 상기 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 기준 이득값 세트를 선택하는 단계는

상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대해 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값을 산출하는 단계;

상기 이득값 세트들에 해당하는 전체 이득값들을 비교하여 중간값을 갖는 전체 이득값을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 전체 이득값에 해당하는 이득값 세트를 상기 기준 이득값 세트로서 선택하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 합성 영상을 생성하는 단계는,

상기 적어도 2개의 이득값 세트 중에서 기준 이득값 세트를 선택하는 단계;

상기 선택된 기준 이득값 세트를 기준으로 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 대한 이득값 차이를 산출하는 단계;

복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 저장하는 저장부로부터 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득값 차이에 해당하는 이득 보정값을 추출하는 단계;

상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득 보정값을 상기 복수의 초음파 영상 각각에 적용하는 단계; 및

상기 이득 보정값이 적용된 복수의 초음파 영상을 합성하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 9

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브;

제1 증폭부 및 제2 증폭부를 포함하고, 상기 초음파 에코신호를 증폭시키는 수신부;

상기 제1 증폭부의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 상기 제2 증폭부의 사전 설정된 복수의 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성하고, 상기 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하고, 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 이득값 제어부; 및

상기 증폭된 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함하고,

상기 수신부는 상기 초음파 프로브로부터 상기 대상체에 대한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 수신하고, 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에 의해 상기 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키고,

상기 영상 처리부는 상기 증폭된 적어도 2개의 초음파 에코신호로부터 복수의 초음파 영상을 생성하고, 상기 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성하는, 초음파 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 제1 증폭부는 저잡음 증폭기이고, 상기 제2 증폭부는 프로그래머블 이득 증폭기인, 초음파 시스템.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 복수의 이득값 세트 각각은 상기 복수의 제1 이득 중 어느 하나의 제1 이득과 상기 복수의 제2 이득 중 어느 하나의 제2 이득을 포함하는 초음파 시스템.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 이득값 제어부는 상기 복수의 이득값 세트에 기초하여 상기 제1 증폭부 및 상기 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하고,

상기 수신부는 상기 초음파 프로브로부터 상기 대상체에 대한 복수의 초음파 에코신호를 수신하고, 상기 복수의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에 의해 상기 복수의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 초음파 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 이득값 제어부는

상기 증폭된 복수의 초음파 에코신호 중에서 사전 설정된 신호 크기를 갖는 초음파 에코신호들을 선택하고,

상기 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하고,

상기 추출된 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각에 해당하는 이득값 세트를 선택하는, 초음파 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 이득값 제어부는,

상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 중에서 기준 이득값 세트를 선택하고,

상기 기준 이득값 세트를 기준으로 상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대한 이득값 차이를 산출하고,

상기 이득값 세트들 각각의 이득값 차이만큼 상기 초음파 에코신호들 각각을 증폭시키고,

상기 증폭된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 상기 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는, 초음파 시스템.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 이득값 제어부는,

상기 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대해 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값을 산출하고,

상기 이득값 세트들에 해당하는 전체 이득값들을 비교하여 중간값을 갖는 전체 이득값을 선택하고,

상기 선택된 전체 이득값에 해당하는 이득값 세트를 상기 기준 이득값 세트로서 선택하는, 초음파 시스템.

청구항 16

제9항에 있어서,
 복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 저장하는 저장부
 를 더 포함하고,
 상기 영상 처리부는,
 상기 적어도 2개의 이득값 세트 중에서 기준 이득값 세트를 선택하고,
 상기 선택된 기준 이득값 세트를 기준으로 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 대한 이득값 차이를
 산출하고,
 상기 저장부로부터 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득값 차이에 해당하는 이득 보정값을 추출하고,
 상기 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득 보정값을 상기 복수의 초음파 영상 각각에 적용하고,
 상기 이득 보정값이 적용된 복수의 초음파 영상을 합성하는, 초음파 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 합성 영상을 생성하는 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 사용되어 왔다. 구체적으로, 초음파 시스템은 대상체에 대한 외과 수술 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 오퍼레이터에게 제공할 수 있다. 이러한 특성으로 인해, 초음파 시스템은 의료 분야에서 다양한 질병을 효과적으로 진단하기 위한 중요한 도구 중 하나로서 널리 사용되고 있다.

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

[0004] 초음파 시스템은 매우 작은 크기의 초음파 에코신호를 증폭시키는 저잡음 증폭기(low noise amplifier; LNA) 및 프로그래머블 이득 증폭기(programable gain amplifier; PGA)를 포함한다. 이러한 저잡음 증폭기 및 프로그래머블 이득 증폭기 각각은 복수의 이득값 중 어느 하나의 이득값으로 조정되고, 조정된 이득값에 따라 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 예를 들면, 대상체내의 관측 부위가 대상체의 표면으로부터 가까운 위치에 위치하는지 아니면 먼 위치에 위치하는지에 따라, 저잡음 증폭기 및 프로그래머블 이득 증폭기 각각의 이득값이 조정된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 초음파 시스템은 대상체내의 관측 부위의 위치에 따라 저잡음 증폭기 및 프로그래머블 이득 증폭기 각각에 어느 하나의 이득값을 조정하였다. 즉, 종래의 초음파 시스템은 대상체내의 관측 부위의 위치에 따라 저잡음 증폭기에 대한 제1 이득값과 프로그래머블 이득 증폭기에 대한 제2 이득값을 포함하는 1개의 이득값 세트를 설정하고, 설정된 이득값 세트에 기초하여 저잡음 증폭기 및 프로그래머블 이득 증폭기 각각에 대한 이득값을 조정하였다. 이로 인해, 증폭되는 초음파 에코신호에 왜곡이 발생하는 문제점이 있다.

[0006] 본 개시는 초음파 에코 신호의 정보 손실이 감소되도록 증폭기의 이득 값을 조정하여 초음파 에코 신호를 증폭시키고, 증폭된 초음파 에코 신호를 이용하여 합성 영상을 생성하는 방법 및 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 실시예에 있어서, 초음파 시스템에서 합성 영상을 생성하는 방법은, 제1 증폭부의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부의 사전 설정된 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성하는 단계와, 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계와, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기

초하여 제1 증폭부 및 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 단계와, 대상체에 대한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 획득하는 단계와, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에서 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 단계와, 증폭된 적어도 2개의 초음파 에코신호로부터 복수의 초음파 영상을 생성하는 단계와, 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 일 실시예에 따르면, 제1 증폭부는 저잡음 증폭기일 수 있고, 제2 증폭부는 프로그래머블 이득 증폭기일 수 있다.

[0009] 일 실시예에 따르면, 복수의 이득값 세트 각각은 복수의 제1 이득값 중 어느 하나의 제1 이득값과 복수의 제2 이득값 중 어느 하나의 제2 이득값을 포함할 수 있다.

[0010] 일 실시예에 따르면, 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계는, 복수의 이득값 세트에 기초하여 제1 증폭부 및 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 단계와, 대상체에 대한 복수의 초음파 에코신호를 획득하는 단계와, 복수의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에서 복수의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키는 단계와, 증폭된 복수의 초음파 에코신호에 기초하여 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 일 실시예에 따르면, 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 단계는, 증폭된 복수의 초음파 에코신호 중에서 사전 설정된 신호 크기를 갖는 초음파 에코신호들을 선택하는 단계와, 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계와, 추출된 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각에 해당하는 이득값 세트를 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 일 실시예에 따르면, 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계는, 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 중에서 기준 이득값 세트를 선택하는 단계와, 기준 이득값 세트를 기준으로 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대한 이득값 차이를 산출하는 단계와, 이득값 세트들 각각의 이득값 차이만큼 초음파 에코신호들 각각을 증폭시키는 단계와, 증폭된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 기준 이득값 세트를 선택하는 단계는, 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대해 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값을 산출하는 단계와, 이득값 세트들에 해당하는 전체 이득값들을 비교하여 중간값을 갖는 전체 이득값을 선택하는 단계와, 선택된 전체 이득값에 해당하는 이득값 세트를 기준 이득값 세트로서 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 합성 영상을 생성하는 단계는, 적어도 2개의 이득값 세트 중에서 기준 이득값 세트를 선택하는 단계와, 선택된 기준 이득값 세트를 기준으로 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 대한 이득값 차이를 산출하는 단계와, 복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 저장하는 저장부로부터 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득값 차이에 해당하는 이득 보정값을 추출하는 단계와, 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득 보정값을 복수의 초음파 영상 각각에 적용하는 단계와, 이득 보정값이 적용된 복수의 초음파 영상을 합성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0015] 본 개시의 다른 실시예에 있어서, 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브와, 제1 증폭부 및 제2 증폭부를 포함하고, 초음파 에코신호를 증폭시키는 수신부와, 제1 증폭부의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부의 사전 설정된 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성하고, 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하고, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 제1 증폭부 및 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하는 이득값 제어부와, 증폭된 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 포함하고, 수신부는 초음파 프로브로부터 대상체에 대한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 수신하고, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에 의해 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각을 증폭시키고, 영상 처리부는 증폭된 적어도 2개의 초음파 에코신호로부터 복수의 초음파 영상을 생성하고, 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성할 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 제1 증폭부는 저잡음 증폭기이고, 제2 증폭부는 프로그래머블 이득 증폭기일 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 복수의 이득값 세트 각각은 복수의 제1 이득 중 어느 하나의 제1 이득과 복수의 제2 이득 중 어느 하나의 제2 이득을 포함할 수 있다.

- [0018] 일 실시예에 따르면, 이득값 제어부는 복수의 이득값 세트에 기초하여 제1 증폭부 및 제2 증폭부 각각의 이득값을 조정하고, 수신부는 초음파 프로브로부터 대상체에 대한 복수의 초음파 에코신호를 수신하고, 복수의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부 및 제2 증폭부에 의해 복수의 초음파 에코신호 각각을 증폭시킬 수 있다.
- [0019] 일 실시예에 따르면, 이득값 제어부는, 증폭된 복수의 초음파 에코신호 중에서 사전 설정된 신호 크기를 갖는 초음파 에코신호들을 선택하고, 선택된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출하고, 추출된 적어도 2개의 초음파 에코신호 각각에 해당하는 이득값 세트를 선택할 수 있다.
- [0020] 일 실시예에 따르면, 이득값 제어부는, 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 중에서 기준 이득값 세트를 선택하고, 기준 이득값 세트를 기준으로 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대한 이득값 차이를 산출하고, 이득값 세트들 각각의 이득값 차이만큼 초음파 에코신호들 각각을 증폭시키고, 증폭된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 추출할 수 있다.
- [0021] 일 실시예에 따르면, 이득값 제어부는, 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각에 대해 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값을 산출하고, 이득값 세트들에 해당하는 전체 이득값들을 비교하여 중간값을 갖는 전체 이득값을 선택하고, 선택된 전체 이득값에 해당하는 이득값 세트를 기준 이득값 세트로서 선택할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 따르면, 초음파 시스템은 복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있고, 영상 처리부는, 적어도 2개의 이득값 세트 중에서 기준 이득값 세트를 선택하고, 선택된 기준 이득값 세트를 기준으로 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 대한 이득값 차이를 산출하고, 저장부로부터 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득값 차이에 해당하는 이득 보정값을 추출하고, 적어도 2개의 이득값 세트 각각의 이득 보정값을 복수의 초음파 영상 각각에 적용하고, 이득 보정값이 적용된 복수의 초음파 영상을 합성할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 본 개시의 다양한 실시예들에 따르면, 저잡음 증폭기(LNA) 및 프로그래머블 이득 증폭기(PGA)의 이득값을 다양하게 변경하면서 합성 영상을 생성할 수 있어, 신호의 정보 손실(즉, 왜곡)을 최소화하면서 실제에 가까운 초음파 영상을 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따라 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따라 적어도 2개의 이득값 세트에 기초하여 합성 영상을 생성하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 합성 영상을 생성하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 이득 보정 함수를 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이다. 본 개시에 따른 권리 범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이들 실시예들에 대한 구체적 설명으로 한정되는 것은 아니다.
- [0026] 본 개시에 사용되는 모든 기술적 용어들 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 개시에 사용되는 모든 용어들은 본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 개시에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.
- [0027] 본 개시에서 사용되는 "포함하는" "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장

에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.

- [0028] 본 개시에서 기술된 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0029] 본 개시에서 사용되는 "제1", "제2" 등의 표현들은 복수의 구성요소들을 상호 구분하기 위해 사용되며, 해당 구성요소들의 순서 또는 중요도를 한정하는 것은 아니다.
- [0030] 본 개시에서 사용되는 용어 "부"는, 소프트웨어, 또는 FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 하드웨어 및 소프트웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서, "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.
- [0031] 본 개시에서 사용되는 "에 기초하여"라는 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 기술되는, 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 하나 이상의 인자를 기술하는데 사용되며, 이 표현은 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 추가적인 인자를 배제하지 않는다.
- [0032] 본 개시에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 경우, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로, 또는 새로운 다른 구성요소들 매개로 하여 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0033] 본 명세서에서의 "대상체"는 초음파 시스템을 이용하여 초음파 영상을 얻고자 하는 목적물 또는 대상물로서, 생물 또는 무생물일 수 있다. 또한, 대상체가 생물인 경우 인체의 일부를 의미할 수 있고, 대상체에는 간이나, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부, 혈관(또는 혈류) 등의 장기나, 태아 등이 포함될 수 있으며, 인체의 어느 한 단면이 포함될 수 있다.
- [0034] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 개시의 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조부호가 부여되어 있다. 또한, 이하의 실시예들의 설명에 있어서, 동일하거나 대응하는 구성요소를 중복하여 기술하는 것이 생략될 수 있다. 그러나, 구성요소에 관한 기술이 생략되어도, 그러한 구성요소가 어떤 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되지는 않는다.
- [0035] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 송신부(110), 초음파 프로브(120), 수신부(130), 송수신 스위치(140), 영상 처리부(150), 표시부(160) 및 이득값 제어부(170)를 포함할 수 있다. 또한, 초음파 시스템은 저장부(도시하지 않음)를 더 포함할 수 있다.
- [0036] 송신부(110)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, "송신신호"라 함)를 생성할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 송신부(110)는 이득값 제어부(170)의 제어에 따라 송신신호를 생성할 수 있다. 예를 들면, 송신부(110)는 이득값 제어부(170)에 의해 생성된 복수의 이득값 세트 각각에 기초하여 송신신호를 생성할 수 있다. 또한, 송신부(110)는 이득값 제어부(170)에 의해 결정된 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 송신신호를 생성할 수 있다.
- [0037] 초음파 프로브(120)는 송신부(110)로부터 송신신호를 수신하고, 수신된 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신할 수 있다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 획득할 수 있다.
- [0038] 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호를 증폭시킬 수 있다. 일 실시예에 있어서, 수신부(130)는 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 제1 증폭부(131)는 저잡음 증폭기(low noise amplifier)이고, 제2 증폭부(132)는 프로그래머블 이득 증폭기(programmable gain amplifier)일 수 있다. 또한, 수신부(130)는 증폭된 초음파 에코신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0039] 송수신 스위치(140)는 송신부(110)와 수신부(130)를 스위칭해 주는 듀플렉서(duplexer)의 역할을 할 수 있다.

예를 들면, 송수신 스위치(140)는 초음파 프로브(120)가 송신 및 수신을 번갈아 가며 수행할 때, 송신부(110) 또는 수신부(130) 중 어느 하나를 초음파 프로브(120)에 전기적으로 연결할 수 있다.

- [0040] 영상 처리부(150)는 수신부(130)로부터 제공되는 디지털 신호에 신호 처리(예를 들어, 빔 포밍)를 수행하여 수신 집중 신호를 생성할 수 있다. 또한, 영상 처리부(150)는 수신 집중 신호에 기초하여 초음파 영상을 생성할 수 있다. 더욱이, 영상 처리부(150)는 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성할 수 있다.
- [0041] 표시부(160)는 영상 처리부(150)에서 생성된 합성 영상을 표시할 수 있다. 예를 들면, 표시부(160)는 영상 처리부(150)에서 생성된 적어도 하나의 초음파 영상을 표시할 수 있다. 또한, 표시부(160)는 초음파 시스템(100)의 동작 상태에 관한 정보 또는 초음파 영상에 관한 정보를 표시할 수 있다.
- [0042] 일 실시예에 있어서, 표시부(160)는 LCD(liquid crystal display), LED(light emitting diode) 디스플레이, 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.
- [0043] 이득값 제어부(170)는 제1 증폭부(131)의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부(132)의 사전 설정된 복수의 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성할 수 있다. 또한, 이득값 제어부(170)는 생성된 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택할 수 있다. 또한, 이득값 제어부(170)는 복수의 이득값 세트에 기초하여 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)의 이득값을 조정하고, 적어도 2개의 이득값 세트에 기초하여 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부의 이득값을 조정할 수 있다.
- [0044] 본 개시에 도시된 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명되었지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 개시의 다양한 실시예들에서 설명되는 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들의 단계들이 본 개시에서 기술된 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 일부 단계들이 비동시적으로 수행되는 것으로서 설명되더라도, 다른 실시예에서는 이러한 일부 단계들이 동시에 수행될 수 있다. 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외하는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 개시의 다양한 실시예들 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.
- [0045] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따라 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0046] 단계 S202에서, 이득값 제어부(170)는 제1 증폭부(131)의 사전 설정된 복수의 제1 이득값과 제2 증폭부(132)의 사전 설정된 복수의 제2 이득값에 기초하여 복수의 이득값 세트를 생성할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 복수의 이득값 세트 각각은 복수의 제1 이득값 중 어느 하나의 제1 이득값과 복수의 제2 이득값 중 어느 하나의 제2 이득값을 포함할 수 있다.
- [0047] 예를 들면, 제1 증폭부(131)의 사전 설정된 복수의 제1 이득값이 "10", "20", "30"이고, 제2 증폭부(132)의 사전 설정된 복수의 제2 이득값이 "20", "30"인 경우, 이득값 제어부(170)는 복수의 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}", "{30, 30}"를 생성한다.
- [0048] 단계 S204에서, 이득값 제어부(170)는 복수의 이득값 세트 각각에 기초하여 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132) 각각의 이득값을 조정할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "10"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "20"으로 조정한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{10, 30}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "10"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "30"으로 조정한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{20, 20}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "20"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "20"으로 조정한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{20, 30}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "20"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "30"으로 조정한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{30, 20}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "30"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "20"으로 조정한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{30, 30}"에 기초하여 제1 증폭부(131)의 제1 이득값을 "30"으로 조정하고, 제2 증폭부(132)의 제2 이득값을 "30"으로 조정한다.
- [0049] 단계 S206에서, 이득값 제어부(170)는 생성된 복수의 이득값 세트에 기초하여 초음파 신호의 송신을 제어할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 복수의 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}", "{30, 30}" 각각에 대해, 초음파 신호의 송신을 제어하기 위한 제어신호를 형성한다.

- [0050] 단계 S208에서, 송신부(110)는 이득값 제어부(170)로부터의 제어신호에 따라, 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성할 수 있다. 생성된 송신신호는 초음파 프로브(120)로 전송된다. 예를 들면, 송신부(110)는 복수의 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}", "{30, 30}" 각각에 대응하는 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성한다.
- [0051] 단계 S210에서, 초음파 프로브(120)는 송신부(110)로부터의 송신신호에 기초하여 대상체에 대한 초음파 에코신호를 획득할 수 있다. 예를 들면, 초음파 프로브(120)는 복수의 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}", "{30, 30}" 각각에 대응하는 송신신호를 수신하고, 수신된 송신신호를 초음파 신호로 변환하며, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한다.
- [0052] 단계 S212에서, 수신부(130)는 복수의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 초음파 에코신호를 증폭시킬 수 있다. 예를 들면, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제1 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제1 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제2 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{10, 30}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제2 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제3 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{20, 20}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제3 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제4 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{20, 30}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제4 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제5 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{30, 20}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제5 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제6 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{30, 30}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제6 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 증폭된 제1 내지 제6 초음파 에코신호는 저장부에 저장될 수 있다.
- [0053] 단계 S214에서, 이득값 제어부(170)는 수신부(130)에 의해 증폭된 복수의 초음파 에코신호에 기초하여 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택할 수 있다. 단계 S214에 대해서는 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0054] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따라 복수의 이득값 세트 중에서 적어도 2개의 이득값 세트를 선택하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0055] 단계 S302에서, 이득값 제어부(170)는 증폭된 복수의 초음파 에코신호들 중에서 사전 설정된 신호 크기를 갖는 초음파 에코신호들을 선택할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 이득값 제어부(170)는 증폭된 복수의 초음파 에코신호들 중에서 포화(saturation)되지 않은 초음파 에코신호들을 선택한다.
- [0056] 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 증폭된 복수의 초음파 에코신호들 각각의 신호 크기를 분석한다. 이득값 세트 "{30, 30}"의 이득값으로 증폭된 제6 초음파 에코신호가 포화되고, 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}"에 해당하는 초음파 에코신호들(제1 내지 제5 초음파 에코신호들)이 포화되지 않은 것으로 판단되면, 이득값 제어부(170)는 포화되지 않은 초음파 에코신호들(제1 내지 제5 초음파 에코신호들), 즉 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}"에 해당하는 초음파 에코신호들(제1 내지 제5 초음파 에코신호들)을 선택한다.
- [0057] 단계 S304에서, 이득값 제어부(170)는 선택된 초음파 에코신호들(제1 내지 제5 초음파 에코신호들)에 해당하는 이득값 세트들 중에서 기준 이득값 세트를 선택할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 선택된 초음파 에코신호들(제1 내지 제5 초음파 에코신호들)에 해당하는 이득값 세트들 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}", "{30, 20}" 중에서 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준 이득값 세트로서 선택한다. 일 실시예에 있어서, 기준 이득값 세트는 각 이득값 세트의 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 전체 이득값($10 \times 20 = 200$), 이득값 세트 "{10, 30}"에 해당하는 전체 이득값($10 \times 30 = 300$), 이득값 세트 "{20, 20}"에 해당하는 전체 이득값($20 \times 20 = 400$), 이득값 세트 "{20, 30}"에 해당하는 전체 이득값($20 \times 30 = 600$), 및 이득값 세트 "{30, 20}"에 해당하는 전체 이득값($30 \times 20 = 600$)을 산출한다. 이득값 제어부(170)는 산출된 전체 이득값들 중에서 중간값을 갖는

전체 이득값("400")에 해당하는 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준 이득값 세트로서 선택한다.

- [0058] 단계 S306에서, 이득값 제어부(170)는 기준 이득값 세트를 기준으로, 선택된 초음파 에코신호들에 해당하는 이득값 세트들 각각의 이득값 차이를 산출할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{10, 20}"에 대한 이득값 차이($400/200=2$ 배)를 산출한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{10, 30}"에 대한 이득값 차이($400/300=4/3$ 배)를 산출한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{20, 30}"에 대한 이득값 차이($400/600=2/3$ 배)를 산출한다. 또한, 이득값 제어부(170)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{30, 20}"에 대한 이득값 차이($400/600=2/3$ 배)를 산출한다.
- [0059] 단계 S308에서, 이득값 제어부(170)는 선택된 초음파 에코신호들 각각을 이득값 차이만큼 증폭시킬 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 대응하는 제1 초음파 에코신호를 이득값 차이("2배")만큼 증폭시킨다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{10, 30}"에 대응하는 제2 초음파 에코신호를 이득값 차이("4/3배")만큼 증폭시킨다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{20, 30}"에 대응하는 제4 초음파 에코신호를 이득값 차이("2/3배")만큼 증폭시킨다. 또한, 이득값 제어부(170)는 이득값 세트 "{30, 20}"에 대응하는 제5 초음파 에코신호를 이득값 차이("2/3배")만큼 증폭시킨다. 기준 이득값 세트 "{20, 20}"에 대응하는 제3 초음파 에코신호는 이득값 차이($400/400=1$ 배)만큼 증폭될 수 있다.
- [0060] 단계 S310에서, 이득값 제어부(170)는 이득값 차이만큼 증폭된 초음파 에코신호들을 비교하여 상이한 적어도 2개의 초음파 에코신호를 선택할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 이득값 차이만큼 증폭된 제1 초음파 에코신호와 제5 초음파 에코신호들을 비교한다. 이득값 세트 "{20, 30}"에 대응하는 제4 초음파 에코신호와 이득값 세트 "{30, 20}"에 대응하는 제5 초음파 에코신호가 동일하고, 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}"과, "{20, 30}"(또는 "{30, 20}")에 대응하는 초음파 에코신호들이 상이한 것으로 판단되면, 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}"에 대응하는 초음파 에코신호들(제1 내지 제4 초음파 에코신호들)을 선택한다.
- [0061] 단계 S312에서, 이득값 제어부(170)는 선택된 적어도 2개의 초음파 에코신호에 해당하는 적어도 2개의 이득값 세트를 선택할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 선택된 초음파 에코신호들(제1 내지 제4 초음파 에코신호들)에 해당하는 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}"를 선택한다.
- [0062] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따라 합성 영상을 생성하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0063] 단계 S402에서, 이득값 제어부(170)는 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 기초하여 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132) 각각의 이득값을 조정할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 선택된 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}" 각각에 기초하여 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132) 각각의 이득값을 조정한다. 도 4의 단계 S402는 도 2의 단계 S204와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [0064] 단계 S404에서, 이득값 제어부(170)는 적어도 2개의 이득값 세트에 기초하여 초음파 신호의 송신을 제어할 수 있다. 예를 들면, 이득값 제어부(170)는 선택된 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}" 각각에 대해, 초음파 신호의 송신을 제어하기 위한 제어신호를 형성한다.
- [0065] 단계 S406에서, 송신부(110)는 이득값 제어부(170)로부터의 제어신호에 따라, 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성할 수 있다. 생성된 송신신호는 초음파 프로브(120)로 전송된다. 예를 들면, 송신부(110)는 선택된 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}" 각각에 대응하는 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성한다.
- [0066] 단계 S408에서, 초음파 프로브(120)는 송신부(110)로부터의 송신신호에 기초하여 대상체에 대한 초음파 에코신호를 획득할 수 있다. 예를 들면, 초음파 프로브(120)는 선택된 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}" 각각에 대응하는 송신신호를 수신하고, 수신된 송신신호를 초음파 신호로 변환하며, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한다.
- [0067] 단계 S410에서, 수신부(130)는 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 초음파 에코신호를 증폭시킬 수 있다. 예를 들면, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제7 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제7 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제8 초음파 에코신호"라 함)를 수신하

고, 이득값 세트 "{10, 30}" 에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제8 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제9 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{20, 20}" 에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제9 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 초음파 에코신호(이하, "제10 초음파 에코신호"라 함)를 수신하고, 이득값 세트 "{20, 30}" 에 해당하는 이득값으로 조정된 제1 증폭부(131) 및 제2 증폭부(132)에 의해 제10 초음파 에코신호를 증폭시킨다. 증폭된 제7 내지 제10 초음파 에코신호는 저장부에 저장될 수 있다.

[0068] 단계 S412에서, 영상 처리부(150)는 증폭된 초음파 에코신호에 기초하여 복수의 초음파 영상을 생성할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 수신부(130)로부터 제7 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 제7 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상(이하, "제1 초음파 영상"이라 함)을 생성한다. 또한, 영상 처리부(150)는 수신부(130)로부터 제8 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 제8 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상(이하, "제2 초음파 영상"이라 함)을 생성한다. 또한, 영상 처리부(150)는 수신부(130)로부터 제9 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 제9 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상(이하, "제3 초음파 영상"이라 함)을 생성한다. 또한, 영상 처리부(150)는 수신부(130)로부터 제10 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 제10 초음파 에코신호에 기초하여 초음파 영상(이하, "제4 초음파 영상"이라 함)을 생성한다.

[0069] 단계 S414에서, 영상 처리부(150)는 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 제1 초음파 영상 내지 제4 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성한다. 단계 S414에 대해서는 도 5를 참조하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0070] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따라 복수의 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0071] 단계 S502에서, 영상 처리부(150)는 이득값 제어부(170)에 의해 선택된 적어도 2개의 이득값 세트 중에서 기준 이득값 세트를 선택할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 이득값 제어부(170)에 의해 선택된 이득값 세트 "{10, 20}", "{10, 30}", "{20, 20}", "{20, 30}" 중에서 이득값 세트 "{10, 30}"를 기준 이득값 세트로서 선택한다. 일 실시예에 있어서, 기준 이득값 세트는 이득값 세트들 각각의 제1 이득값과 제2 이득값을 곱한 전체 이득값에 기초하여 선택될 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 전체 이득값($10 \times 20 = 200$), 이득값 세트 "{10, 30}"에 해당하는 전체 이득값($10 \times 30 = 300$), 이득값 세트 "{20, 20}"에 해당하는 전체 이득값($20 \times 20 = 400$), 및 이득값 세트 "{20, 30}"에 해당하는 전체 이득값($20 \times 30 = 600$)을 산출한다. 영상 처리부(150)는 산출된 전체 이득값들 중에서 중간값을 갖는 전체 이득값("400")에 해당하는 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준 이득값 세트로서 선택한다.

[0072] 단계 S504에서, 영상 처리부(150)는 기준 이득값 세트를 기준으로, 적어도 2개의 이득값 세트 각각에 대한 이득값 차이를 산출할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"의 전체 이득값($20 \times 20 = 400$)과 이득값 세트 "{10, 20}"의 전체 이득값($10 \times 20 = 200$)에 기초하여, 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{10, 20}"에 대한 이득값 차이($400/200 = 2$ 배)를 산출한다. 또한, 영상 처리부(150)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"의 전체 이득값($20 \times 20 = 400$)과 이득값 세트 "{10, 30}"의 전체 이득값($10 \times 30 = 300$)에 기초하여, 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{10, 30}"에 대한 이득값 차이($400/300 = 4/3$ 배)를 산출한다. 또한, 영상 처리부(150)는 기준 이득값 세트 "{20, 20}"의 전체 이득값($20 \times 20 = 400$)과 이득값 세트 "{20, 30}"의 전체 이득값($20 \times 30 = 600$)에 기초하여, 기준 이득값 세트 "{20, 20}"를 기준으로 이득값 세트 "{20, 30}"에 대한 이득값 차이($400/600 = 2/3$ 배)를 산출한다.

[0073] 단계 S506에서, 영상 처리부(150)는 복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 저장하는 저장부로부터, 산출된 이득값 차이에 해당하는 이득 보정값을 추출할 수 있다. 일 실시예에 있어서, 저장부는 도 6에 도시된 바와 같이 복수의 이득값 차이에 해당하는 사전 설정된 복수의 이득 보정값을 나타내는 이득 보정 함수(600)를 저장할 수 있다. 도 6에 있어서, 가로축은 이득값 차이를 나타내고, 세로축은 이득 보정값을 나타낸다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 이득값 차이(2배)를, 도 6에 도시된 이득 보정 함수(600)에 적용하여 이득값 세트 "{10, 20}"에 해당하는 이득 보정값("0.5")을 추출한다. 또한, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 30}"에 해당하는 이득값 차이(4/3배)를, 도 6에 도시된 이득 보정 함수(600)에 적용하여 이득값 세트 "{10, 30}"에 해당하는 이득 보정값("0.8")을 추출한다. 또한, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{20, 30}"에 해당하는 이득값 차이(2/3배)를, 도 6에 도시된 이득 보정 함수(600)에 적용하여 이득값 세트 "{20, 30}"에 해당하는 이득 보정값("1.5")을 추출한다. 한편, 기준 이득값 세트 "{20, 20}"

0}"에 해당하는 이득 보정값은 "1"일 수 있다.

[0074] 단계 S508에서, 영상 처리부(150)는 추출된 이득 보정값을 초음파 영상에 적용할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 대응하는 제1 초음파 영상에 이득 보정값 "0.5"를 적용한다. 즉, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 20}"에 대응하는 제1 초음파 영상의 픽셀들의 픽셀값 각각에 이득 보정값 "0.5"를 곱한다. 또한, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{10, 30}"에 대응하는 제2 초음파 영상에 이득 보정값 "0.8"를 적용한다. 또한, 영상 처리부(150)는 이득값 세트 "{20, 30}"에 대응하는 제4 초음파 영상에 이득 보정값 "1.5"를 적용한다. 기준 이득값 세트 "{20, 20}"에 대응하는 제3 초음파 영상에는 이득 보정값 "1"이 적용될 수 있다.

[0075] 단계 S510에서, 영상 처리부(150)는 이득 보정값이 적용된 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성할 수 있다. 예를 들면, 영상 처리부(150)는 이득 보정값이 적용된 제1 초음파 영상 내지 제 4 초음파 영상을 합성하여 합성 영상을 생성한다.

[0076] 위 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 위 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 위 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 개시가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0077] 이상 일부 실시예들과 첨부된 도면에 도시된 예에 의해 본 개시의 기술적 사상이 설명되었지만, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있는 본 개시의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 치환, 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 치환, 변형 및 변경은 첨부된 청구범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

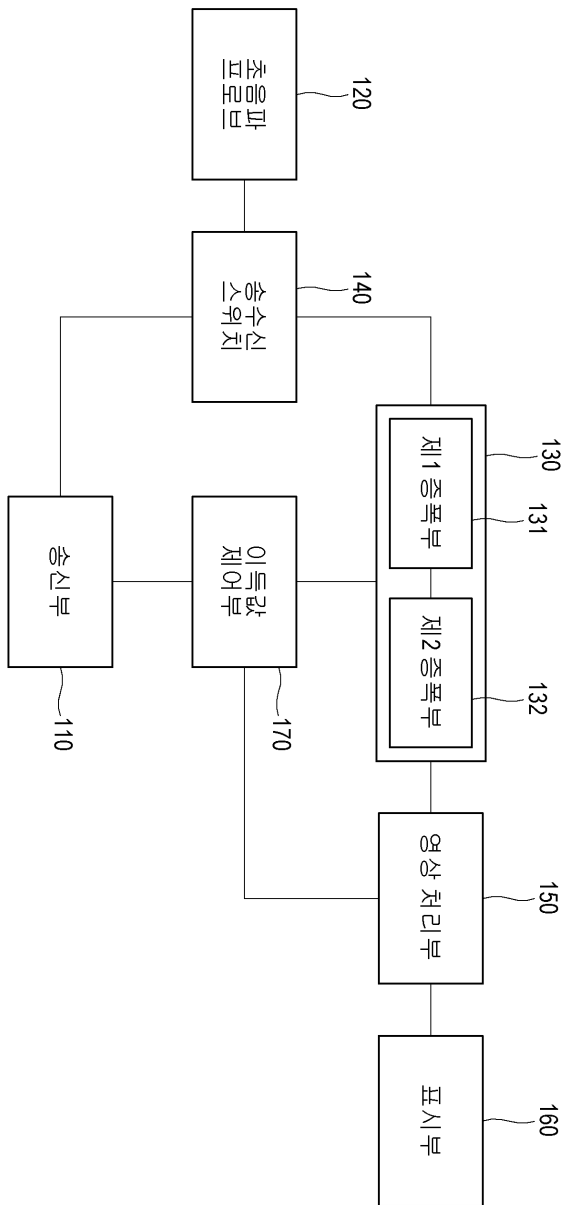
부호의 설명

[0078]

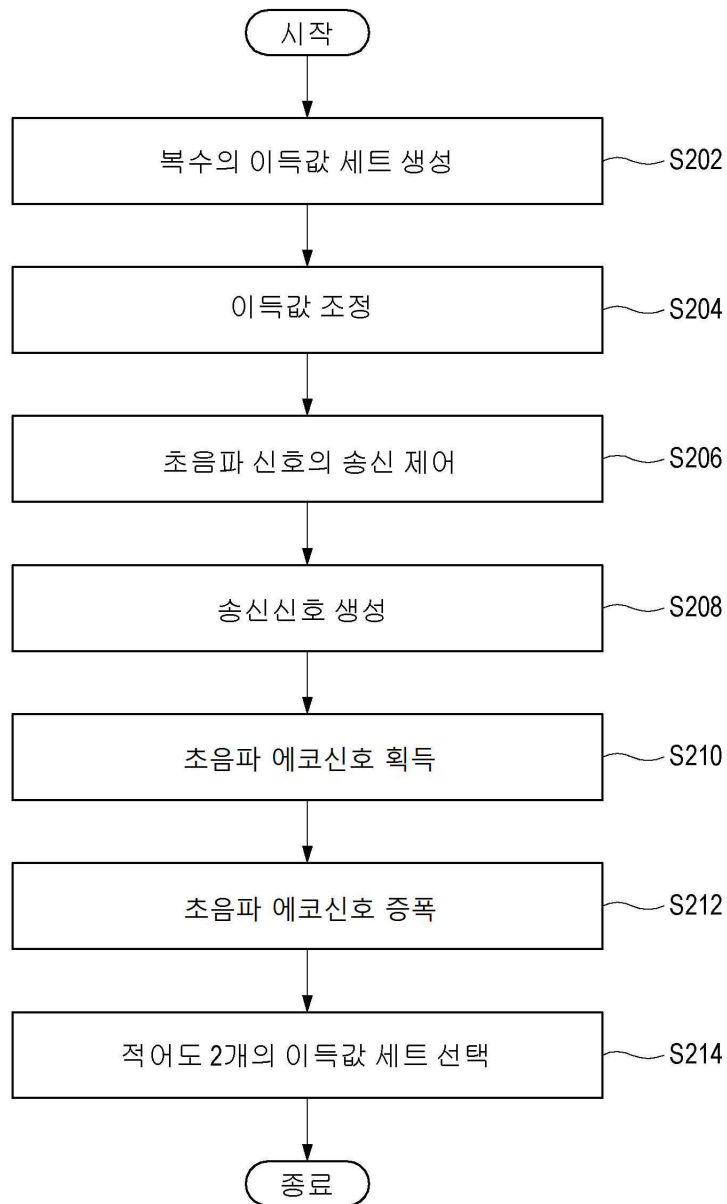
100: 초음파 시스템	110: 송신부
120: 초음파 프로브	130: 수신부
131: 제1 증폭부	132: 제2 증폭부
140: 송수신 스위치	150: 영상 처리부
160: 표시부	170: 이득값 제어부

도면

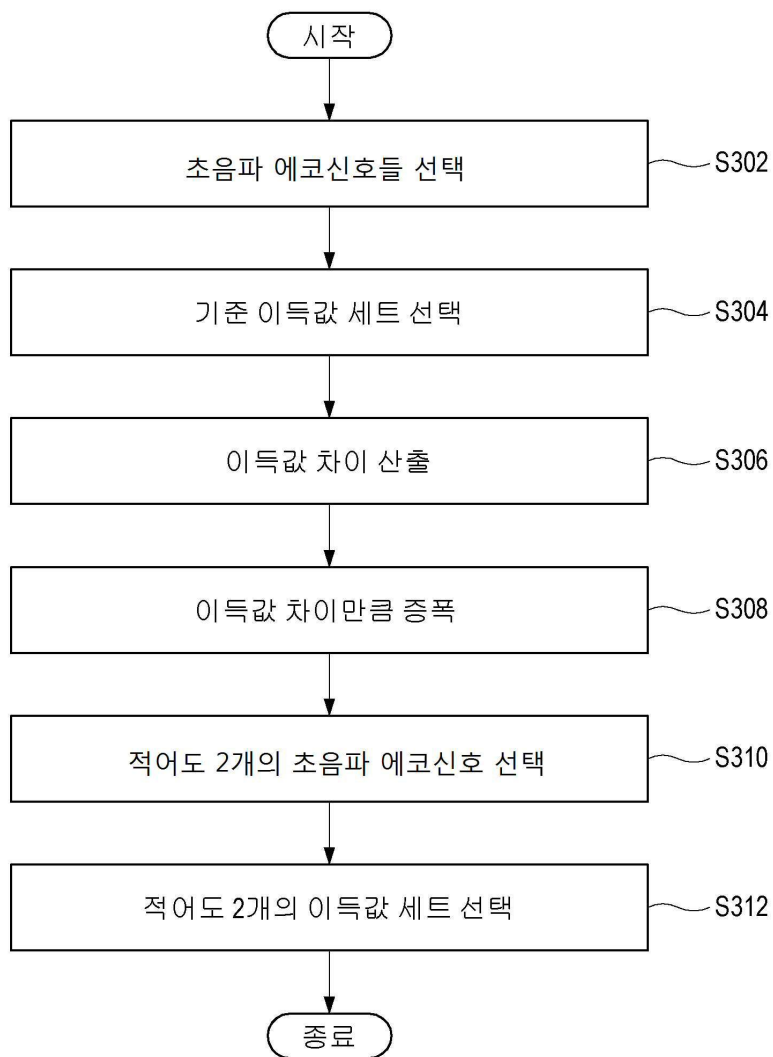
도면1



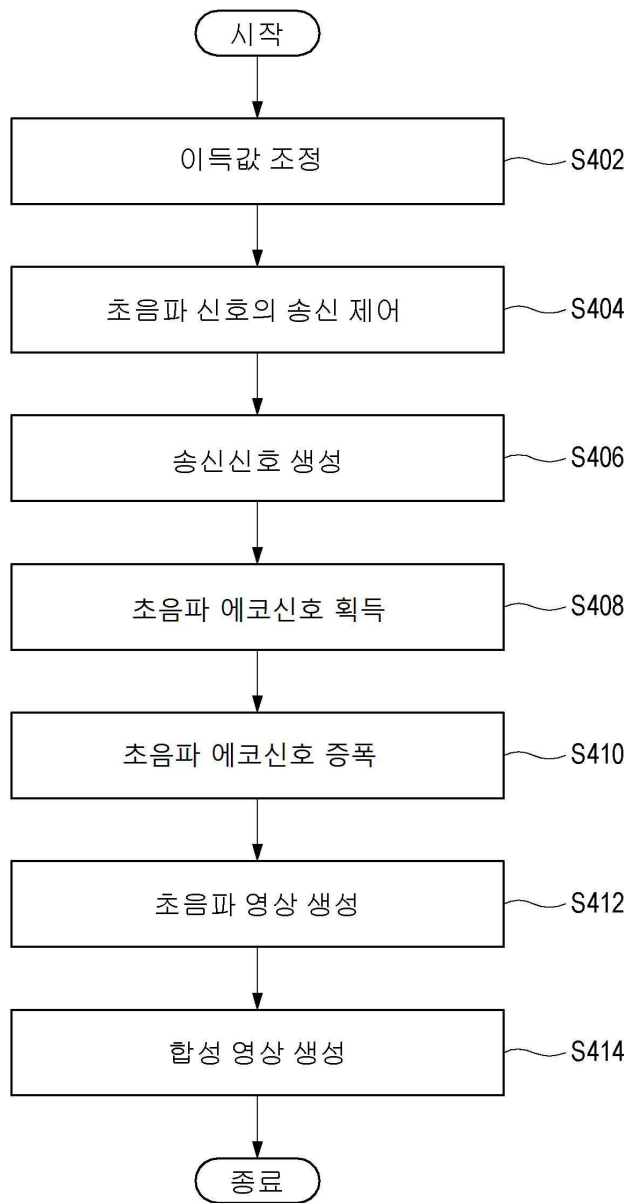
도면2



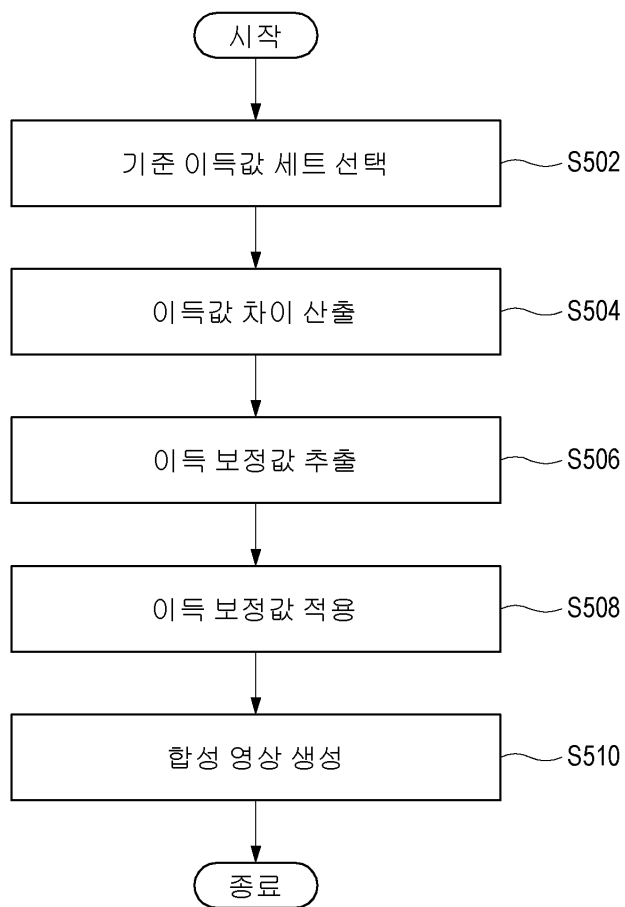
도면3



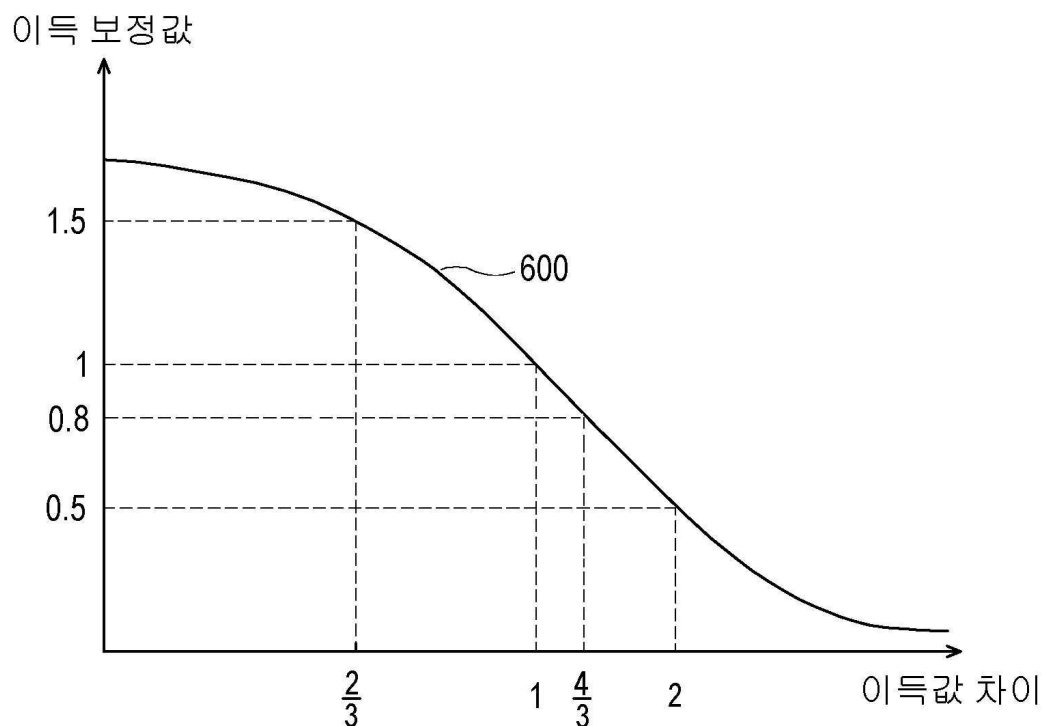
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	如何生成合成图像和超声系统		
公开(公告)号	KR1020190096642A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	KR1020180016321	申请日	2018-02-09
[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	김상혁 최동영 김동열		
发明人	김상혁 최동영 김동열		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/5238 A61B8/5207		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种用于生成合成图像的方法和超声系统。用于生成合成图像的方法包括以下步骤：基于第一放大器的多个预设的第一利润值和第二放大器的第二预设的利润值，生成多个利润值集；在多个利润值集合中选择至少两个利润值集合；基于至少两个利润值集合中的每一个，调整第一放大器和第二放大器中的每个的利润值；获取至少两个目标的超声回波信号；放大来自第一放大器和第二放大器的至少两个超声回波信号中的每个，将其调整为与至少两个利润值集合中的每个相对应的利润值；从至少两个放大的超声回波信号中生成多个超声图像；通过合成多个超声图像来生成合成图像。

