



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0038354  
(43) 공개일자 2017년04월07일

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

(52) CPC특허분류  
A61B 8/4494 (2013.01)  
A61B 8/4488 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0137624  
(22) 출원일자 2015년09월30일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성메디슨 주식회사  
강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
서강대학교산학협력단  
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자  
이우열  
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42 (대치동)  
송태경  
서울특별시 종로구 평창문화로 156, 101동 703호  
(평창동, 평창동 롯데캐슬 로잔)  
(뒷면에 계속)

(74) 대리인  
리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 20 항

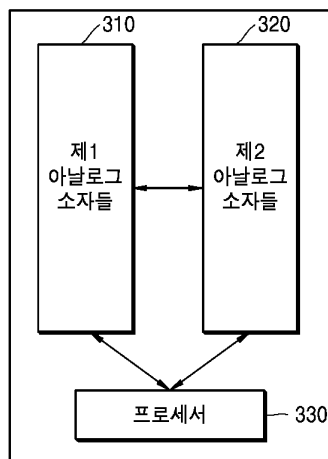
(54) 발명의 명칭 초음파 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

본 발명의 일실시예에 따른 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 장치는, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 제1 아날로그 소자들; 상기 제1 초음파 신호들 중 제 1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 제2 아날로그 소자들; 및 상기 지연시간을 제어하고, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3

300



(52) CPC특허분류

**A61B 8/54** (2013.01)

(72) 발명자

**강현길**

대전광역시 유성구 봉명로 94, 704동 2501호 (봉명동, 도안신도시7단지예미지백조의호수)

**박지원**

서울특별시 양천구 목동서로 70, 210동 501호 (목동, 목동신시가지아파트2단지)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 장치에 있어서, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 제1 아날로그 소자들;

상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 상기 제1 아날로그 소자들로부터 출력되는 경우 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호를 출력하는 제2 아날로그 소자들; 및

상기 지연시간을 제어하고, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 프로세서를 포함하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 아날로그 소자들은,

상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 상기 제1 아날로그 소자들로부터 출력되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고,

초음파 영상을 획득하기 위해 상기 제1 서브 초음파 신호들이 중복 사용되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 출력하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 아날로그 소자들은

상기 제1 서브 초음파 신호들을 저장하는 제1 캐패시터; 및

상기 제1 캐패시터에 저장된 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하도록 제어하는 컨트롤 라인을 포함하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 컨트롤 라인에 클락을 인가하여 적어도 두 번 이용되는 초음파 신호를 획득하도록 제어하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 지연시간에 따라 상기 제1 아날로그 소자들이 상기 초음파 신호들 각각을 송신 또는 수신하여 상기 제1 초음파 신호들을 출력하도록 제어하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 아날로그 소자들은,

일측이 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들과 각각 연결되는 샘플 스위치들;

상기 샘플 스위치들의 타측과 연결되는 샘플 커패시터들;

일측이 상기 샘플 커패시터들 각각에 연결되고, 타측이 상기 출력 단자와 연결되는 리드 아웃 스위치들;

상기 리드 아웃 스위치들에서 출력된 상기 제1 초음파 신호들의 출력 단자; 및

상기 샘플 스위치들 및 상기 리드 아웃 스위치들의 스위칭 동작을 제어하는 스위치 컨트롤러를 포함하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 스위치 컨트롤러는,

상기 샘플 스위치들을 제어하는 제1 시프트 레지스터; 및

상기 리드 아웃 스위치들을 제어하는 제2 시프트 레지스터를 포함하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

서로 다른 주파수들을 갖는 복수 개의 클락들을 생성하는 클락 발생기를 더 포함하고,

상기 제1 아날로그 소자들은 상기 복수 개의 클락에 기초하여 상기 수신된 초음파 신호들 각각을 상기 지연시간 만큼 지연시키거나 통과시키는 빔포밍 장치.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 해당 집속점으로부터 각각 수신된 초음파 신호들의 샘플링이 완료된 경우,

상기 프로세서는, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 아날로그 방식으로 합산하는 것을 특징으로 하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 1차원 또는 2차원으로 배열된 것을 특징으로 하는 빔포밍 장치.

#### 청구항 11

복수 개의 트랜스듀서 소자들이 수평 및 수직 방향으로 배열된 2차원 트랜스듀서 어레이; 및

상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들에 기초하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 아날로그 빔포밍 장치를 포함하고, 상기 아날로그 빔포밍 장치는,

상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 제1 아날로그 소자들;

상기 제1 서브 초음파 신호들을 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 제2 아날로그 소자들; 및

상기 지연시간을 제어하고, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 초음파 영상 장치.

#### 청구항 12

제11항에 있어서,

디지털 빔포밍 장치를 더 포함하고,

상기 아날로그 빔포밍 장치는 상기 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈, 서브어퍼처 내부의 빔포밍을 수행하고,

상기 디지털 빔포밍 장치는 상기 서브어퍼처 간의 빔포밍을 수행하는 초음파 영상 장치.

### 청구항 13

복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법에 있어서,

상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 단계;

상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 단계; 및

상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계를 포함하는 빔포밍 방법.

### 청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 서브 초음파 신호들을 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 단계는,

상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 출력되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하는 단계;

초음파 영상을 획득하기 위해 상기 제1 서브 초음파 신호들이 중복 사용되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 출력하는 단계를 포함하는 빔포밍 방법.

### 청구항 15

제13항에 있어서,

상기 지연시간에 따라 상기 제1 아날로그 소자들이 상기 초음파 신호들 각각을 송신 또는 수신하여 상기 제1 초음파 신호들을 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함하는 빔포밍 방법.

### 청구항 16

제13항에 있어서,

서로 다른 주파수들을 갖는 복수 개의 클락들을 발생시키는 단계를 더 포함하고,

상기 제1 초음파 신호들을 출력하는 단계는,

상기 복수 개의 클락에 기초하여 상기 수신된 초음파 신호들 각각을 상기 지연시간 만큼 지연시키거나 통과시키는 것을 특징으로 하는 빔포밍 방법.

### 청구항 17

제13항에 있어서,

상기 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계는,

상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 해당 접속점으로부터 각각 수신된 초음파 신호들의 샘플링이 완료되어 수행되는 것을 특징으로 하는 빔포밍 방법.

### 청구항 18

제13항에 있어서,

상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열된 것을 특징으로 하는 빔포밍 방법.

**청구항 19**

제13항에 있어서,

상기 빔포밍 방법은,

상기 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈 서브어퍼처 내부를 아날로그 빔포밍 수행하고, 상기 서브어퍼처 간을 디지털 빔포밍 수행하는 것을 특징으로 하는 빔포밍 방법.

**청구항 20**

복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법을 실행하는 프로그램 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법은,

상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 단계;

상기 제1 서브 초음파 신호들을 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 단계; 및

상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 초음파 장치 및 그 동작 방법에 관한 것으로, 구체적으로 빔포밍을 수행하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위에 대한 영상을 얻는다. 특히, 초음파 진단 장치는 대상체 내부의 관찰, 이물질 검출, 및 상해 측정 등 의학적 목적으로 사용된다. 이러한 초음파 진단 장치는 X선을 이용하는 진단 장치에 비하여 안정성이 높고, 실시간으로 영상의 디스플레이가 가능하며, 방사능 피폭이 없어 안전하다는 장점이 있어서 다른 화상 진단 장치와 함께 널리 이용된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명의 실시예에 따른 빔포밍 방식은 적은 개수의 회로 소자로 빔포밍을 수행할 수 있어 시스템의 크기를 줄여주고 연산량을 줄일 수 있다.

[0004] 또한, 빔포밍을 수행하는 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일측에 따르면, 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 장치에 있어서, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 제1 아날로그 소자들; 상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 제2 아날로그 소자들; 및 상기 지연시간을 제어하고, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 프로세서를 포함하는 빔포밍 장치가 제공된다.

[0006] 또한, 상기 제2 아날로그 소자들은, 상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 상기 제1 아날로그 소

자들로부터 출력되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 초음파 영상을 획득하기 위해 상기 제1 서브 초음파 신호들이 중복 사용되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 출력할 수 있다.

- [0007] 또한, 상기 제2 아날로그 소자들은 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하는 제1 커패시터; 및 상기 제1 커패시터에 저장된 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하도록 제어하는 컨트롤 라인을 포함할 수 있다.
- [0008] 또한, 상기 프로세서는, 상기 컨트롤 라인에 클락을 인가하여 적어도 두 번 이용되는 초음파 신호를 획득하도록 제어할 수 있다.
- [0009] 또한, 상기 프로세서는, 상기 지연시간에 따라 상기 제1 아날로그 소자들이 상기 초음파 신호들 각각을 송신 또는 수신하여 상기 제1 초음파 신호들을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제1 아날로그 소자들은, 일측이 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들과 각각 연결되는 샘플 스위치들; 상기 샘플 스위치들의 타측과 연결되는 샘플 커패시터들; 일측이 상기 샘플 커패시터들 각각에 연결되고, 타측이 상기 출력 단자와 연결되는 리드 아웃 스위치들; 상기 리드 아웃 스위치들에서 출력된 상기 제1 초음파 신호들의 출력 단자; 및 상기 샘플 스위치들 및 상기 리드 아웃 스위치들의 스위칭 동작을 제어하는 스위치 컨트롤러를 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 스위치 컨트롤러는, 상기 샘플 스위치들을 제어하는 제1 시프트 레지스터; 및 상기 리드 아웃 스위치들을 제어하는 제2 시프트 레지스터를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 서로 다른 주파수들을 갖는 복수 개의 클락들을 생성하는 클락 발생기를 더 포함하고, 상기 제1 아날로그 소자들은 상기 복수 개의 클락들에 기초하여 상기 수신된 초음파 신호들 각각을 상기 지연시간만큼 지연시키거나 통과시킬 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 해당 집속점으로부터 각각 수신된 초음파 신호들의 샘플링이 완료된 경우, 상기 프로세서는, 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 아날로그 방식으로 합산할 수 있다.
- [0014] 또한, 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 1차원 또는 2차원으로 배열된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0015] 다른 일측에 따르면, 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 수평 및 수직 방향으로 배열된 2차원 트랜스듀서 어레이; 및 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들에 기초하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 아날로그 빔포밍 장치를 포함하고, 상기 아날로그 빔포밍 장치는, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 제1 아날로그 소자들; 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 제2 아날로그 소자들; 및 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 초음파 영상 장치가 제공된다.
- [0016] 또한, 디지털 빔포밍 장치를 더 포함하고, 상기 아날로그 빔포밍 장치는 상기 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나누는, 서브어퍼처 내부의 빔포밍을 수행하고, 상기 디지털 빔포밍 장치는 상기 서브어퍼처 간의 빔포밍을 수행한다.
- [0017] 또 다른 일측에 따르면, 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법에 있어서, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 단계; 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 단계; 및 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계를 포함하는 빔포밍 방법이 제공된다.
- [0018] 또한, 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 상기 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력하는 단계는, 상기 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 출력되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하는 단계; 초음파 영상을 획득하기 위해 상기 제1 서브 초음파 신호들이 중복 사용되는 경우, 상기 제1 서브 초음파 신호를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 지연시간에 따라 상기 제1 아날로그 소자들이 상기 초음파 신호들 각각을 송신 또는 수신하여 상기 제1 초음파 신호들을 출력하도록 제어하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0020] 또한, 서로 다른 주파수들을 갖는 복수 개의 클락들을 발생시키는 단계를 더 포함하고, 상기 제1 초음파 신호들

을 출력하는 단계는, 상기 복수 개의 클락들에 기초하여 상기 수신된 초음파 신호들 각각을 상기 지연시간 만큼 지연시키거나 통과시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0021] 또한, 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계는, 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 해당 접속점으로부터 각각 수신된 초음파 신호들의 샘플링이 완료되어 수행되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 또한, 상기 빔포밍 방법은, 상기 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈, 서버퍼처 내부를 아날로그 빔포밍을 수행하고, 상기 서버퍼처 간을 디지털 빔포밍을 수행하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0024] 일측에 따르면, 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법을 실행하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 아날로그 빔포밍을 수행하는 방법은, 상기 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력하는 단계; 상기 제1 서버 초음파 신호들을 저장하고, 상기 제1 서버 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서버 초음파 신호들을 출력하는 단계; 및 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행하는 단계를 포함하는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체가 제공된다.

### 도면의 간단한 설명

[0025] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 무선 프로브(2000)의 구성을 도시한 블록도이다.

도 3은 일실시에에 따른 빔포밍 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 일실시에에 따라, 초음파 신호를 중복 사용해야 하는 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일실시에에 따른 템스에 따라 포커싱 포인트 개수를 나타낸 그래프이다.

도 6은 일실시에에 따른 빔포밍 장치의 회로도를 도시한다.

도 7a는 일실시에에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 없는 경우, 출력 데이터의 오차가 발생하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 7b는 도 7a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.

도 8a는 다른 일실시에에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 없는 경우, 출력 데이터의 오차가 발생하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 8b는 도 8a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.

도 9a는 또 다른 일실시에에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 있는 경우, 오차 없이 데이터가 출력되는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 9b는 도 9a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.

도 10은 일실시에에 따른 빔포밍 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 11은 다른 일실시에에 따른 빔포밍 방법을 나타낸 흐름도이다.

도 12는 일실시에에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 발명에서 사용되는 용어는 본 발명에서의 기능을 고려하면서 가능한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어들을 선택하였으나, 이는 당 분야에 종사하는 기술자의 의도 또는 관례, 새로운 기술의 출현 등에 따라 달라질 수 있다. 또한, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며, 이 경우 해당되는 발명의 설명 부분에서 상세히 그 의미를 기재할 것이다. 따라서 본 발명에서 사용되는 용어는 단순한 용어의 명칭이 아닌, 그 용어가 가지는 의미와 본 발명의 전반에 걸친 내용을 토대로 정의되어야 한다.

[0027] 명세서 전체에서 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있음을 의미한다. 또한, 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수

행한다. 그렇지만 '부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 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, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 "부"들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 "부"들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 "부"들로 더 분리될 수 있다.

- [0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0029] 명세서 전체에서 "영상"은 이산적인 영상 요소들(예를 들어, 2차원 영상에 있어서의 픽셀들 및 3차원 영상에 있어서의 복셀들)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다.
- [0030] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 초음파를 이용하여 획득된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다. 초음파 영상은 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상으로 조사하고, 대상체로부터 반사된 에코 신호의 정보를 수신하여 획득한 영상을 의미할 수 있다. 또한, 초음파 영상은 다양하게 구현될 수 있으며, 예를 들어, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode) 영상, B 모드(brightness mode) 영상, C 모드(color mode) 영상, D 모드(Doppler mode) 영상 중 적어도 하나일 수 있으며, 또한, 초음파 영상은 2차원 영상 또는 3차원 영상일 수 있다.
- [0031] 또한, 대상체는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 대상체는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있으며, 팬텀은 생물의 밀도와 실효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미할 수 있다.
- [0032] 또한, 명세서 전체에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0033] 아래에서는 첨부한 도면을 참고하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시 예와 관련된 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 디스플레이부(160), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190), 및 제어부(195)를 포함할 수 있다. 또한, 상술한 여러 구성들은 버스(185)를 통해 서로 연결될 수 있으며, 영상 처리부(150)는 영상 생성부(155), 단면 정보 검출부(130) 및 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다.
- [0036] 도 1에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 장치의 예로는 팩스 뷰어(PACS viewer), 스마트폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0038] 프로브(20)는, 초음파 송수신부(115)로부터 인가된 구동 신호(driving signal)에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출하고, 대상체(10)로부터 반사된 에코 신호를 수신한다. 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 복수의 트랜스듀서는 전달되는 전기적 신호에 따라 진동하며 음향 에너지인 초음파를 발생시킨다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)의 본체와 유선 또는 무선으로 연결될 수 있으며, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 복수 개의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0039] 송신부(110)는 프로브(20)에 구동 신호를 공급하며, 펄스 생성부(112), 송신 지연부(114), 및 펄스(116)를 포함한다. 펄스 생성부(112)는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성하며, 송신 지연부(114)는 송신 지향성(transmission directionality)을 결

정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용한다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는, 프로브(20)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응된다. 펄서(116)는, 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 프로브(20)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다.

- [0040] 수신부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성하며, 증폭기(122), ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter)(124), 수신 지연부(126), 및 합산부(128)를 포함할 수 있다. 증폭기(122)는 에코 신호를 각 채널(channel) 마다 증폭하며, ADC(124)는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털 변환한다. 수신 지연부(126)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부(128)는 수신 지연부(126)에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성한다.
- [0041] 영상 처리부(150)는 초음파 송수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터에 대한 스캔 변환(scan conversion) 과정을 통해 초음파 영상을 생성한다.
- [0042] 한편, 초음파 영상은 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode) 및 M 모드(motion mode)에 따라 대상체를 스캔한 그레이 스케일(gray scale)의 초음파 영상뿐만 아니라, 대상체의 움직임을 도플러 영상으로 나타낼 수 있다. 도플러 영상은, 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상(또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림), 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상, 및 대상체의 이동 속도를 파형으로 표시하는 스펙트럴 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0043] B 모드 처리부(141)는, 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 처리한다. 영상 생성부(155)는, B 모드 처리부(141)에 의해 추출된 B 모드 성분에 기초하여 신호의 강도가 휘도(brightness)로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0044] 마찬가지로, 도플러 처리부(142)는, 초음파 데이터로부터 도플러 성분을 추출하고, 영상 생성부(155)는 추출된 도플러 성분에 기초하여 대상체의 움직임을 컬러 또는 파형으로 표현하는 도플러 영상을 생성할 수 있다.
- [0045] 일 실시 예에 의한 영상 생성부(155)는, 대상체에 대한 2차원 초음파 영상 또는 3차원 영상을 생성할 수 있으며, 압력에 따른 대상체(10)의 변형 정도를 영상화한 탄성 영상 또한 생성할 수도 있다. 나아가, 영상 생성부(155)는 초음파 영상 상에 여러 가지 부가 정보를 텍스트, 그래픽으로 표현할 수도 있다. 한편, 생성된 초음파 영상은 메모리(180)에 저장될 수 있다.
- [0046] 디스플레이부(160)는 생성된 초음파 영상을 표시 출력한다. 디스플레이부(160)는, 초음파 영상뿐 아니라 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 GUI(Graphic User Interface)를 통해 화면 상에 표시 출력할 수 있다. 한편, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 둘 이상의 디스플레이부(160)를 포함할 수 있다.
- [0047] 디스플레이부(160)는 액정 디스플레이(liquid crystal display), 박막 트랜지스터 액정 디스플레이(thin film transistor-liquid crystal display), 유기 발광 다이오드(organic light-emitting diode), 플렉시블 디스플레이(flexible display), 3차원 디스플레이(3D display), 전기영동 디스플레이(electrophoretic display) 중에서 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0048] 또한, 디스플레이부(160)와 사용자 입력부가 레이어 구조를 이루어 터치 스크린으로 구성되는 경우, 디스플레이부(160)는 출력 장치 이외에 사용자의 터치에 의한 정보의 입력이 가능한 입력 장치로도 사용될 수 있다.
- [0049] 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적뿐만 아니라 터치 압력까지도 검출할 수 있도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch)뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0050] 본 명세서에서 "직접 터치(real-touch)"라 함은 화면에 실제로 포인터(pointer)가 터치된 경우를 말하고, "근접 터치(proximity-touch)"라 함은 포인터(pointer)가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우를 말한다. 본 명세서에서는 포인터(pointer)는 디스플레이된 화면의 특정 부분을 터치하거나 근접 터치하기 위한 터치 도구를 말한다. 그 일례로, 전자 펜, 손가락 등이 있다.
- [0051] 도면에는 도시되지 않았지만, 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린에 대한 직접 터치 또는 근접 터치를 감지하기 위해 터치스크린의 내부 또는 근처에 다양한 센서를 구비할 수 있다. 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 촉각 센서가 있다.

- [0052] 촉각 센서는 사람이 느끼는 정도로 또는 그 이상으로 특정 물체의 접촉을 감지하는 센서를 말한다. 촉각 센서는 접촉면의 거칠기, 접촉 물체의 단단함, 접촉 지점의 온도 등의 다양한 정보를 감지할 수 있다.
- [0053] 또한, 터치스크린의 터치를 감지하기 위한 센서의 일례로 근접 센서가 있다. 근접 센서는 소정의 검출면에 접근하는 물체, 혹은 근방에 존재하는 물체의 유무를 전자계의 힘 또는 적외선을 이용하여 기계적 접촉이 없이 검출하는 센서를 말한다.
- [0054] 근접 센서의 예로는 투과형 광전 센서, 직접 반사형 광전 센서, 미러 반사형 광전 센서, 고주파 발진형 근접 센서, 정전용량형 근접 센서, 자기형 근접 센서, 적외선 근접 센서 등이 있다.
- [0055] 통신부(170)는, 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 외부 디바이스나 서버와 통신한다. 통신부(170)는 의료 영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있다. 또한, 통신부(170)는 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다.
- [0056] 통신부(170)는 네트워크(30)를 통해 대상체의 초음파 영상, 초음파 데이터, 도플러 데이터 등 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있으며, CT, MRI, X-ray 등 다른 의료 장치에서 촬영한 의료 영상 또한 송수신할 수 있다. 나아가, 통신부(170)는 서버로부터 환자의 진단 이력이나 치료 일정 등에 관한 정보를 수신하여 대상체의 진단에 활용할 수도 있다. 나아가, 통신부(170)는 병원 내의 서버나 의료 장치뿐만 아니라, 의사나 환자의 휴대용 단말과 데이터 통신을 수행할 수도 있다.
- [0057] 통신부(170)는 유선 또는 무선으로 네트워크(30)와 연결되어 서버(32), 의료 장치(34), 또는 휴대용 단말(36)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 통신부(170)는 외부 디바이스와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈(171), 유선 통신 모듈(172), 및 이동 통신 모듈(173)을 포함할 수 있다.
- [0058] 근거리 통신 모듈(171)은 소정 거리 이내의 근거리 통신을 위한 모듈을 의미한다. 본 발명의 일 실시 예에 따른 근거리 통신 기술에는 무선 랜(Wireless LAN), 와이파이(Wi-Fi), 블루투스, 지그비(zigbee), WFD(Wi-Fi Direct), UWB(ultra wideband), 적외선 통신(IrDA, infrared Data Association), BLE (Bluetooth Low Energy), NFC(Near Field Communication) 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 유선 통신 모듈(172)은 전기적 신호 또는 광 신호를 이용한 통신을 위한 모듈을 의미하며, 일 실시 예에 의한 유선 통신 기술에는 페어 케이블(pair cable), 동축 케이블, 광섬유 케이블, 이더넷(ethernet) 케이블 등이 포함될 수 있다.
- [0060] 이동 통신 모듈(173)은, 이동 통신망 상에서 기지국, 외부의 단말, 서버 중 적어도 하나와 무선 신호를 송수신한다. 여기에서, 무선 신호는, 음성 호 신호, 화상 통화 호 신호 또는 문자/멀티미디어 메시지 송수신에 따른 다양한 형태의 데이터를 포함할 수 있다.
- [0061] 메모리(180)는 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 여러 가지 정보를 저장한다. 예를 들어, 메모리(180)는 입/출력되는 초음파 데이터, 초음파 영상 등 대상체의 진단에 관련된 의료 데이터를 저장할 수 있고, 초음파 진단 장치(100) 내에서 수행되는 알고리즘이나 프로그램을 저장할 수도 있다.
- [0062] 메모리(180)는 플래시 메모리, 하드디스크, EEPROM 등 여러 가지 종류의 저장매체로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 웹 상에서 메모리(180)의 저장 기능을 수행하는 웹 스토리지(web storage) 또는 클라우드 서버를 운영할 수도 있다.
- [0063] 사용자 입력부(190)는, 사용자가 초음파 진단 장치(50)의 동작 제어를 위하여 입력하는 입력 데이터를 발생시킨다. 사용자 입력부(190)는 키 패드, 마우스, 터치 패드, 트랙볼, 조그 스위치 등 하드웨어 구성을 포함할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니며, 심전도 측정 모듈, 호흡 측정 모듈, 음성 인식 센서, 제스처 인식 센서, 지문 인식 센서, 홍채 인식 센서, 깊이 센서, 거리 센서 등의 다양한 구성을 더 포함할 수 있다.
- [0064] 특히, 터치 패드가 전술한 디스플레이부(160)와 상호 레이어 구조를 이루는 터치 스크린도 포함할 수 있다.
- [0065] 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 소정 모드의 초음파 영상 및 초음파 영상에 대한 컨트롤 패널을 터치 스크린상에 표시할 수 있다. 그리고 초음파 진단 장치(100)는, 터치 스크린을 통해 초음파 영상에 대한 사용자의 터치 제스처를 감지할 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는, 일반적인 초음파 장치의 컨트롤 패널에 포함되어 있던

버튼들 중 사용자가 자주 사용하는 일부 버튼을 물리적으로 구비하고, 나머지 버튼들은 GUI(Graphical User Interface) 형태로 터치 스크린을 통해 제공할 수 있다.

- [0067] 제어부(195)는 초음파 진단 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 즉, 제어부(195)는 도 1에 도시된 프로브(20), 초음파 송수신부(100), 영상 처리부(150), 통신부(170), 메모리(180), 및 사용자 입력부(190) 간의 동작을 제어할 수 있다.
- [0068] 프로브(20), 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 통신부(170), 메모리(180), 사용자 입력부(190) 및 제어부(195) 중 일부 또는 전부는 소프트웨어 모듈에 의해 동작할 수 있으나 이에 제한되지 않으며, 상술한 구성 중 일부가 하드웨어에 의해 동작할 수도 있다. 또한, 초음파 송수신부(115), 영상 처리부(150), 및 통신부(170) 중 적어도 일부는 제어부(195)에 포함될 수 있으나, 이러한 구현 형태에 제한되지는 않는다.
- [0069] 도 2는 본 발명의 일 실시 예와 관련된 무선 프로브(2000)의 구성을 도시한 블록도이다. 무선 프로브(2000)는, 도 1에서 설명한 바와 같이 복수의 트랜스듀서를 포함하며, 구현 형태에 따라 도 1의 초음파 송수신부(100)의 구성을 일부 또는 전부 포함할 수 있다.
- [0070] 도 2에 도시된 실시 예에 의한 무선 프로브(2000)는, 송신부(2100), 트랜스듀서(2200), 및 수신부(2300)를 포함하며, 각각의 구성에 대해서는 1에서 설명한 바 있으므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 무선 프로브(2000)는 그 구현 형태에 따라 수신 지연부(2330)와 합산부(2340)를 선택적으로 포함할 수도 있다.
- [0071] 무선 프로브(2000)는, 대상체(10)로 초음파 신호를 송신하고 에코 신호를 수신하며, 초음파 데이터를 생성하여 도 1의 초음파 진단 장치(1000)로 무선 전송할 수 있다.
- [0072] 무선 프로브(2000)는 트랜스듀서 어레이를 포함하여 초음파 스캔이 가능한 스마트 장치가 될 수 있다. 구체적으로, 무선 프로브(2000)는 스마트 장치로, 트랜스듀서 어레이를 이용하여 대상체를 스캔하여 초음파 데이터를 획득한다. 그리고 나서, 무선 프로브(2000)는 획득된 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 생성 및/또는 디스플레이할 수 있다. 무선 프로브(2000)는 디스플레이부를 포함하며, 디스플레이부를 통하여 적어도 하나의 초음파 영상 및/또는 대상체의 스캔 동작을 제어하기 위한 사용자 인터페이스 화면을 포함하는 화면을 디스플레이 할 수 있다.
- [0073] 사용자가 대상체인 환자의 소정 신체 부위를 무선 프로브(2000)를 이용하여 스캔하는 동안에, 무선 프로브(2000)와 초음파 진단 장치(100)는 무선 네트워크를 통하여 계속하여 소정 데이터를 송수신할 수 있다. 구체적으로, 사용자가 대상체인 환자의 소정 신체 부위를 무선 프로브(2000)를 이용하여 스캔하는 동안에, 무선 프로브(2000)는 무선 네트워크를 통하여 초음파 데이터를 초음파 진단 장치(100)로 실시간으로 전송할 수 있다. 초음파 데이터는 초음파 스캔이 계속적으로 진행됨에 따라서 실시간으로 업데이트되어 무선 프로브(2000)에서 초음파 진단 장치(100)로 전송될 수 있다.
- [0074] 도 3은 일실시예에 따른 빔포밍 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0075] 명세서 전체에서, 빔포밍은 복수 개의 트랜스듀서 소자들을 이용하여 초음파 신호들을 송신 및 수신할 때 중첩시키는 방식을 통해 초음파 신호들의 세기를 강하게 하는 것을 의미한다. 또한, 초음파 영상 정보를 얻고자 하는 하나의 점을 집속점이라 한다. 빔포밍은 아날로그 빔포밍과 디지털 빔포밍으로 나뉠 수 있다. 도 3의 개시에 따른 빔포밍 장치(300)는 아날로그 빔포밍과 연관된다.
- [0076] 일실시예에 따르면, 빔포밍 장치(300)는 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들의 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍 장치(300)는 회로 소자를 이용하여 초음파 신호들을 지연시키거나 통과시킬 수 있다. 빔포밍 장치(300)는 제1 아날로그 소자들(310), 제2 아날로그 소자들(320) 및 프로세서(330)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 빔포밍 장치(300)가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 빔포밍 장치(300)가 구현될 수 있다. 이하 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.
- [0077] 제1 아날로그 소자들(310)은 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력할 수 있다. 여기서, 복수 개의 트랜스듀서 소자들은 1차원 또는 2차원으로 배열될 수 있다. 또한, 초음파 신호는 초음파 신호를 주사하여 발생한 에코신호를 의미할 수도 있다.
- [0078] 구체적으로, 제1 아날로그 소자들(310)은 출력 단자, 샘플 스위치들, 샘플 커패시터들, 리드 아웃 스위치들 및 스위치 컨트롤러를 포함할 수 있다. 스위치 컨트롤러는 샘플 스위치들을 제어하는 제1 시프트 레지스터 및 리

드 아웃 스위치들을 제어하는 제2 시프트 레지스터를 포함할 수 있다. 제1 아날로그 소자들(310)에 대한 구체적인 내용은 도 6에서 설명한다.

- [0079] 도 4를 참고하면, 입력 데이터(예를 들면, 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호)는 샘플 커패시터에 저장된 수신신호이며, 딜레이 커브(Delay Curve)는 서로 다른 영상점을 구현하기 위해 적용되어야 하는 포커싱 딜레이 프로파일을 나타낸다. 도 4에 도시된 바와 같이, 수신 동적 범위를 위하여 같은 입력 데이터를 중복 사용해야 하는 경우가 발생한다.
- [0080] 구체적으로, 도 5를 참고하면, 텡스에 따라 포커싱 포인트 개수를 나타낸 그래프의 일예시이다. 그래프를 참고하면, 텡스가 작을수록 신호를 두 번 이상 사용하는 포커싱 포인트의 수가 증가함을 알 수 있다.
- [0081] 제1 초음파 신호들 중 중복 사용될 초음파 신호를 제1 아날로그 소자들(310)에서 중복적으로 획득하는 경우, 아날로그 램프로 사용되고 있는 샘플 커패시터의 특성상, 한 번 데이터(저장된 초음파 신호)를 리드 아웃한 후에는 충전된 전자가 방전되어 다시 읽을 수 없게 된다.
- [0082] 빔포밍 장치(300)는 제1 아날로그 소자들(310) 및 제2 아날로그 소자들(320)을 이용하여 모든 영상점에서 오차 없이 집속할 수 있다. 제2 아날로그 소자들(320)은 상기 제 1 초음파 신호들 중 제 1 서브 초음파 신호가 상기 제1 아날로그 소자들(310)에서 출력되는 경우, 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 상기 제1 서브 초음파 신호들을 출력할 수 있다. 즉, 제2 아날로그 소자들(320)을 통해 제1 초음파 신호들 중 중복 사용될 초음파 신호를 획득할 수 있다. 중복 사용될 초음파 신호에 대한 시점 및 횟수는 프로브의 사양 및 샘플 커패시터에 저장되는 데이터의 샘플링 레이트에 의해 결정될 수 있다.
- [0083] 구체적으로, 제2 아날로그 소자들(320)은 제1 커패시터 및 컨트롤 라인을 포함할 수 있다. 제1 커패시터는 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하고, 컨트롤 라인은 제1 커패시터에 저장된 제1 서브 초음파 신호를 출력하도록 제어할 수 있다. 또한, 제2 아날로그 소자들(320)은 제1 커패시터의 샘플링 스위치를 포함하여 구성될 수 있다. 구체적으로, 제1 커패시터는 제1 아날로그 소자들(310)에서 리드 아웃되는 제1 서브 초음파 신호를 저장할 수 있다. 여기서, 제1 서브 초음파 신호는 제1 아날로그 소자들(310)에서 출력되는 제1 초음파 신호들 중 하나의 신호이다.
- [0084] 제1 초음파 신호는 시프트 레지스터에 의해 제어 받는 샘플 커패시터들이 리드 아웃 될 때마다 리드 아웃된 값이 시프트 레지스터에 의해 제어 받지 않는 제1 커패시터에 저장된다. 따라서, 제1 초음파 신호들 중 적어도 두번 이용되는 초음파 신호는 시스템 클락을 인가하지 않고, 컨트롤 라인에 클락을 인가하여 획득될 수 있다. 다시 말하면, 제1 커패시터에서 중복 사용해야 할 초음파 신호를 리드 아웃 할 수 있어 동일한 데이터를 사용할 수 있다.
- [0085] 또한, 제1 아날로그 소자들(310)의 샘플 커패시터들에는 시스템 클락이 인가되지 않았기 때문에 출력된 최종 데이터에서는 중복 사용해야 할 시점 이후에 데이터 당김 현상 또는 데이터 생략 현상이 발생하지 않는다. 따라서, 빔포밍 장치(300)는 제2 아날로그 소자들(320)의 동작에 의하여 정확한 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0086] 프로세서(330)는 지연시간을 제어하고, 상기 지연시간에 따라 출력된 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다. 프로세서(330)는 각 채널의 아날로그 에코 신호를 각 채널마다 서로 다른 시간 동안 지연시킨 후에, 특정 공통 시각에 각 채널에서 샘플된 값들을 아날로그 방식으로 서로 합산하여 빔포밍을 수행한다. 프로세서(330)는 빔포밍이 완료된 아날로그 신호를 아날로그-디지털 변환기를 통하여 디지털 신호로 변환되도록 제어할 수 있다.
- [0087] 프로세서(330)는 지연시간에 따라 제1 아날로그 소자들(310)이 초음파 신호들 각각을 송신 또는 수신하여 제1 초음파 신호들을 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0088] 또한, 빔포밍 장치(300)는 서로 다른 주파수들을 갖는 복수 개의 클락들을 생성하는 클락 발생기를 더 포함할 수 있다. 제1 아날로그 소자들(310)은 복수 개의 클락들 중 제1 클락에 기초하여 수신된 초음파 신호들 각각을 지연시간만큼 지연시키거나 통과시킬 수 있다.
- [0089] 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 해당 집속점으로부터 각각 수신된 초음파 신호들의 샘플링이 완료된 경우, 프로세서(330)는 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 아날로그 방식으로 합산할 수 있다.
- [0090] 초음파 영상 장치에서 아날로그 빔포밍을 수행하면, 프로브와 본체 사이를 연결하는 케이블의 개수도 줄일 수 있기 때문에 채널 수가 많은 1차원 트랜스듀서 또는 2차원 트랜스듀서의 경우에 디지털 빔포밍 방식보다 아날로그

그 빔포밍 방식이 하드웨어 측면에서 더 효과적이다.

- [0091] 빔포밍 장치(300)는 중앙 연산 프로세서를 구비하여, 제1 아날로그 소자들(310), 제2 아날로그 소자들(320) 및 프로세서(330)의 동작을 총괄적으로 제어할 수 있다. 중앙 연산 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0092] 이하에서는, 빔포밍 장치(300)가 수행하는 다양한 동작이나 응용들이 설명되는데, 상기 제1 아날로그 소자들(310), 제2 아날로그 소자들(320) 및 프로세서(330) 중 어느 구성을 특정하지 않더라도 본 발명의 기술분야에 대한 통상의 기술자가 명확하게 이해하고 예상할 수 있는 정도의 내용은 통상의 구현으로 이해될 수 있으며, 본 발명의 권리범위가 특정한 구성의 명칭이나 물리적/논리적 구조에 의해 제한되는 것은 아니다.
- [0093] 도 6은 일실시예에 따른 빔포밍 장치의 회로도들을 도시한다.
- [0094] 빔포밍 장치(300)는 커패시터를 포함한 샘플/홀드 회로를 사용하여 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍 장치(300)는 제1 아날로그 소자들(310), 제2 아날로그 소자들(320) 및 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0095] 제1 아날로그 소자들(310)은 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시킬 수 있다. 구체적으로, 제1 아날로그 소자들(310)은 딜레이 소자들일 수 있다. 딜레이 소자는 다수의 샘플/홀드 회로를 사용하여 샘플링 시각과 읽어내는 시각 차이의 홀드 시간을 서로 다르게 함으로써 초음파 신호들 각각의 지연 시간을 다르게 할 수 있다.
- [0096] 제1 아날로그 소자들(310)은 출력 단자(610), 샘플 스위치들(620), 샘플 커패시터들(630), 리드 아웃 스위치들(640) 및 스위치 컨트롤러를 포함하여 구성될 수 있다. 스위치 컨트롤러는 샘플 스위치들(620)을 제어하는 제1 시프트 레지스터 및 리드 아웃 스위치들(640)을 제어하는 제2 시프트 레지스터를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0097] 구체적으로, 출력 단자(610)는 상기 지연시간에 따라 출력된 상기 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 상기 제1 초음파 신호들을 합산할 수 있다. 샘플 스위치의 일측은 복수 개의 트랜스듀서 소자들과 각각 연결될 수 있다. 리드 아웃 스위치들(640) 각각의 일측은 샘플 커패시터들(630) 각각에 연결되고, 리드 아웃 스위치들(640) 각각의 타측은 출력 단자(610)와 연결될 수 있다. 스위치 컨트롤러는 샘플 스위치들(620) 및 리드 아웃 스위치들(640)의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.
- [0098] 샘플 커패시터들(630)은 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들을 샘플링하고, 샘플 스위치들(620)을 제어하는 제1 시프트 레지스터는 링 카운터 방식으로 클락의 라이징 에지(rising edge) 시각마다 각 커패시터에서 차례대로 샘플링 동작이 이루어지도록 한다. 제2 시프트 레지스터는 리드 아웃 스위치들(640)을 제어하여, 샘플 커패시터들(630)에 저장된 초음파 신호들을 리드 아웃하도록 한다.
- [0099] 제1 시프트 레지스터 및 제2 시프트 레지스터는 시스템 클락 신호에 의해서 제어되고, 제2 시프트 레지스터의 경우 빔포밍 장치(300)의 프로세서에서 출력되는 스톱(stall) 신호에 의해서 제어될 수 있다.
- [0100] 또한, 공급 전원이 연결된 직후인 초기에 플립플롭 중 한 개의 출력만 1이고, 나머지 출력은 0으로 세팅된다. 시스템 클락 신호가 인가되면, 클락의 라이징 에지 시각마다 출력 1의 위치가 좌측 플립플롭에서 오른쪽 플립플롭으로 이동함으로써, 샘플 커패시터들(630) 각각에서 샘플링 및 리드 아웃 동작이 수행될 수 있다.
- [0101] 제2 아날로그 소자들(320)은 제1 커패시터(650) 및 컨트롤 라인(660)을 포함하여 구성될 수 있다. 제1 커패시터(650)는 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장할 수 있고, 제1 서브 초음파 신호는 상기 제1 아날로그 소자들에서 출력되는 제1 초음파 신호들 중 하나의 신호이다. 컨트롤 라인(660)은 제1 커패시터(650)에 저장된 제1 서브 초음파 신호들 중 적어도 두번 이용되는 초음파 신호를 출력하도록 제어할 수 있다.
- [0102] 도 6은 구체적인 회로의 구성 소자 등과 같은 많은 특정사항들이 도시되어 있는데, 이는 본 발명을 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐 이러한 특정 사항들 없이도 본 발명이 실시될 수 있음은 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명하다 할 것이다. 또한, 도 6에 도시된 구성요소들 외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수 있음을 관련 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.
- [0103] 도 7a는 일실시예에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 없는 경우, 출력 데이터의 오차가 발생하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 7b는 도 7a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.
- [0104] 초음파 트랜스듀서의 아날로그 빔포밍 장치에서 아날로그 램프로 사용되고 있는 커패시터의 특성상, 커패시터에

저장된 초음파 신호를 읽은 후에는 충전된 전자가 방전되어 저장된 초음파 신호를 읽을 수 없게 된다.

- [0105] 높은 화질의 초음파 영상을 획득하기 위해 주사선상의 모든 영상점에 대하여 동적으로 집속하는 수신 동적 빔집속 방법을 수행하기 위해서는 같은 에코신호를 중복해서 사용해야 하는 경우가 발생하게 된다.
- [0106] 도 7a를 참고하면, 샘플 커패시터들에 저장된 에코신호를 리드 아웃한 이후에 같은 데이터 값을 사용하기 위해 클락을 인가한다면, 다음 영상점에 대하여 집속시킬 신호를 리드 아웃하기 때문에 초음파가 진행되는 방향으로 오차가 계속 발생하게 된다.
- [0107] 구체적으로, 샘플 커패시터에 저장된 초음파 신호(에코 신호)를 중복사용 하기 위해 클락을 인가한 경우, 샘플 커패시터는 시프트 레지스터에 의해 제어를 받기 때문에 클락이 인가되면 다음 커패시터에 저장된 값이 리드 아웃 된다. 따라서, 중복 사용을 원하는 시점부터 데이터 당김 현상이 발생하게 된다. 즉, 데이터 당김 현상으로 인하여 오차가 발생한다. 도 7b는 도 7a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다. 데이터 당김 현상으로 인하여, 포인트 타겟의 위치가 정확하게 위치하지 않는다.
- [0108] 도 8a는 다른 일실시예에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 없는 경우, 출력 데이터의 오차가 발생하는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 8b는 도 8a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.
- [0109] 도 8a를 참고하면, 현재 채널의 리드 아웃 값이 없기 때문에 현재 영상점을 집속하는 데에 오차가 발생하게 된다. 구체적으로, 샘플 커패시터에 저장된 초음파 신호를 중복사용하기 위해 클락을 인가하지 않은 경우, 도 7a와 같이 발생하는 데이터 당김 현상을 피할 수 있다. 그러나, 중복으로 사용해야 할 시점에 초음파 신호가 없기 때문에 정확한 빔포밍이 불가능하다. 한편, 도 8a의 경우, 도 7a에 도시된 바와 같은 데이터 당김 현상이 발생하지 않기 때문에 도 7a에 비해 빔포밍 오류가 작다.
- [0110] 도 8b에 도시된 바와 같이, 중복 사용이 필요한 시점에 데이터가 없기 때문에 중복 사용이 많이 필요한 니어 텀스(near depth)에서 포인트 타겟의 위치가 정확하게 보이지 않거나 위치하지 않는다.
- [0111] 도 9a는 또 다른 일실시예에 따라, 빔포밍 장치의 제2 아날로그 소자들이 있는 경우, 오차 없이 데이터가 출력되는 것을 설명하기 위한 도면이다. 도 9b는 도 9a의 개시에 따른 B 모드 영상을 나타낸다.
- [0112] 빔포밍 장치는 채널마다 하나의 커패시터를 추가하여 샘플링된 초음파 신호들을 중복 사용 할 수 있고, 중복 사용이 불가능하여 발생한 포커싱 딜레이 에러를 제거할 수 있다.
- [0113] 제2 아날로그 소자들은 상기 제1 서브 초음파 신호를 저장하는 제1 커패시터 및 제1 커패시터에 저장된 제1 서브 초음파 신호들 중 적어도 두번 이용되는 초음파 신호를 출력하도록 제어하는 컨트롤 라인을 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 제2 아날로그 소자는 제2 시프트 레지스터에 인가되는 클락을 동일하게 이용하는 샘플 스위치를 더 포함할 수 있다.
- [0114] 빔포밍 장치에서 샘플링된 초음파 신호들은 2번 저장되기 때문에 초음파 신호들 모두 중복 사용할 수 있다. 구체적으로, 중복 사용되는 초음파 신호와 관련하여, 첫 번째 사용은 제2 시프트 레지스터에 클락을 인가하여 샘플 커패시터에 저장된 초음파 신호를 리드 아웃하여 사용한다. 이 경우, 제1 커패시터의 샘플링 스위치가 제2 시프트 레지스터에 제공되는 클락과 동일하므로, 샘플 커패시터에서 리드 아웃된 초음파 신호가 제1 커패시터에 저장된다. 그 이후, 두 번째 사용은 제2 시프트 레지스터에 클락을 인가하지 않고, 제1 커패시터를 리드 아웃하는 컨트롤 라인에 클락을 인가하여 첫번째 사용하였던 초음파 신호와 동일한 초음파 신호를 제1 커패시터에서 리드 아웃할 수 있다. 중복 사용되는 초음파 신호가 없는 경우, 컨트롤 라인에 클락을 인가하지 않음으로써 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0115] 도 9b에 도시된 B 모드 영상은 도 7b 및 도 8b에 도시된 B 모드 영상에 비하여 초음파 영상의 품질이 향상되었음을 확인할 수 있다. 구체적으로, 초음파 신호에 대한 중복 사용이 필요로 하는 니어 텀스에서 영상의 품질이 향상될 수 있다.
- [0116] 도 10은 일실시예에 따른 빔포밍 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0117] 도 10을 참고하면, 단계 S1010에서, 빔포밍 장치는 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들 각각을 소정 지연시간에 기초하여 지연시키거나 통과시켜 제1 초음파 신호들을 출력할 수 있다.
- [0118] 단계 S1020에서, 빔포밍 장치는 상기 제1 서브 초음파 신호들을 저장하고, 제1 서브 초음파 신호들의 중복 사용 여부에 따라 제1 서브 초음파 신호들을 한번 출력할 수 있다. 여기서, 빔포밍 장치는 제1 초음파 신호들 중 제1 서브 초음파 신호가 출력되는 경우, 제1 서브 초음파 신호를 저장할 수 있다. 또한, 빔포밍 장치는 초음파

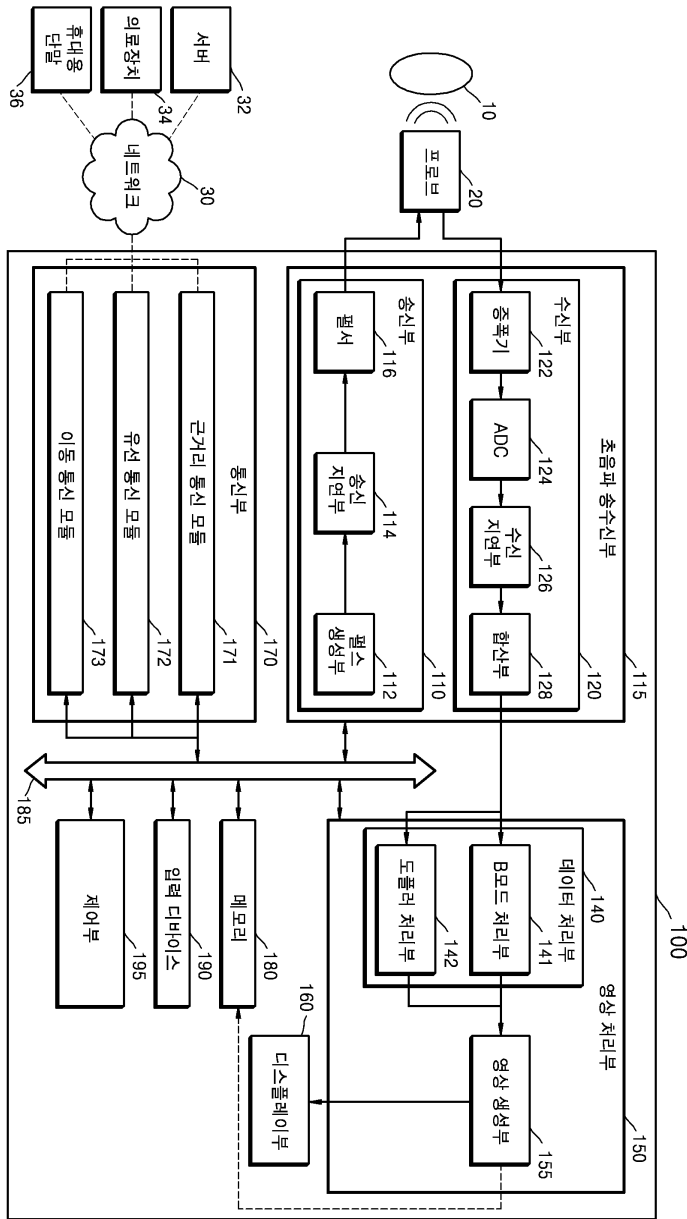
영상을 획득하기 위해 제1 서브 초음파 신호들이 중복 사용되는 경우, 제1 서브 초음파 신호를 출력할 수 있다.

- [0119] 단계 S1030에서, 빔포밍 장치는 상기 지연시간에 따라 출력된 복수 개의 트랜스듀서 소자들에 대응되는 제1 초음파 신호들을 합산하여 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0120] 도 11은 다른 일실시예에 따른 빔포밍 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0121] 도 11을 참고하면, 단계 S1110에서, 빔포밍 장치는 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들을 빔포밍 장치 내의 제1 아날로그 소자들 및 제2 아날로그 소자들에 저장할 수 있다. 제2 아날로그 소자들은 제1 아날로그 소자들에서 제1 초음파 신호들 중 제 1 서브 초음파 신호가 리드 아웃될 때마다 제1 서브 초음파 신호를 저장한다.
- [0122] 여기서, 제1 아날로그 소자들 및 제2 아날로그 소자들은 초음파 신호들을 저장하기 위해 커패시터를 이용한 샘플/홀드 회로를 포함하여 구성될 수 있다. 제1 아날로그 소자들에 포함된 샘플 커패시터들은 시프트 레지스터에 제어될 수 있다. 반면에, 제2 아날로그 소자들에 포함된 커패시터는 시프트 레지스터에 제어되지 않는다.
- [0123] 단계 S1120에서, 빔포밍 장치는 제1 및 제2 아날로그 소자들에 저장된 초음파 신호들 중에서 중복 사용될 초음파 신호가 존재하는지를 결정할 수 있다. 중복 사용될 초음파 신호가 존재하지 않으면, 빔포밍 장치는 단계 S1130에 따라 동작한다. 또한, 중복 사용될 초음파 신호가 존재하면, 빔포밍 장치는 단계 S1140에 따라 동작한다.
- [0124] 단계 S1130에서, 빔포밍 장치는 저장되는 초음파 신호들의 샘플링 시각과 리드 아웃 시각 차이를 제1 시프트 레지스터와 제2 시프트 레지스터에 제공되는 클락의 시간차를 통해 조정할 수 있다. 이를 통해 빔포밍 장치는 각 채널의 신호 지연 시간을 서로 다르게 할 수 있어 빔포밍 할 수 있다. 빔포밍 장치의 각 시프트 레지스터는 링 카운터 방식으로 클락의 라이징 에지 시각마다 다음 커패시터를 순차대로 스위칭 할 수 있도록 한다. 이 경우, 각 샘플 커패시터의 샘플 스위치는 제1 시프트 레지스터에 의해 제어되고, 리드 아웃 스위치는 제2 시프트 레지스터에 의해 제어된다. 초음파 신호를 사용하기 위해, 빔포밍 장치는 제2 시프트 레지스터에 클락을 인가하여 샘플 커패시터에 저장된 신호를 리드 아웃하여 사용할 수 있다.
- [0125] 단계 S1140에서, 초음파 신호를 중복 사용하기 위해, 빔포밍 장치는 제2 시프트 레지스터에 클락을 인가하지 않고, 제2 아날로그 소자에 포함된 커패시터를 리드 아웃하는 컨트롤 라인에 클락을 인가하여 중복 사용할 초음파 신호를 리드 아웃할 수 있다.
- [0126] 도 12는 일실시예에 따른 초음파 영상 장치의 구성을 나타낸 블록도이다.
- [0127] 초음파 영상 장치(1200)는 2차원 트랜스듀서 어레이(1210) 및 아날로그 빔포밍 장치(1220)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 초음파 영상 장치(1200)가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 초음파 영상 장치(1200)가 구현될 수 있다. 이하 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.
- [0128] 2차원 트랜스듀서 어레이(1210)는 복수 개의 트랜스듀서 소자들이 수평 및 수직 방향으로 배열된 것일 수 있다. 아날로그 빔포밍 장치(1220)는 복수 개의 트랜스듀서 소자들로부터 수신된 초음파 신호들에 기초하여 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0129] 아날로그 빔포밍 장치(1220)는 도 3 내지 도 11에서 설명한 빔포밍 장치와 동일 대응하고, 중복되는 내용은 생략한다.
- [0130] 한편, 초음파 영상 장치(1200)는 디지털 빔포밍 장치를 더 포함할 수 있다. 초음파 영상 장치(1200)는 상기 트랜스듀서 소자들을 소정의 수로 나눈, 서브어퍼처 내부를 아날로그 빔포밍을 수행할 수 있고, 서브어퍼처 간을 디지털 빔포밍을 수행할 수 있다. 일례시, 아날로그 빔포밍 장치(1220)는 수평 및 수직 방향 중 어느 하나의 방향으로 아날로그 빔포밍을 수행하고, 디지털 빔포밍 장치는 다른 하나의 방향으로 디지털 빔포밍을 수행할 수 있다.
- [0131] 초음파 영상 장치(1200)는 중앙 연산 프로세서를 구비하여, 2차원 트랜스듀서 어레이(1210), 아날로그 빔포밍 장치(1220) 및 디지털 빔포밍 장치를 총괄적으로 제어할 수 있다. 중앙 연산 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

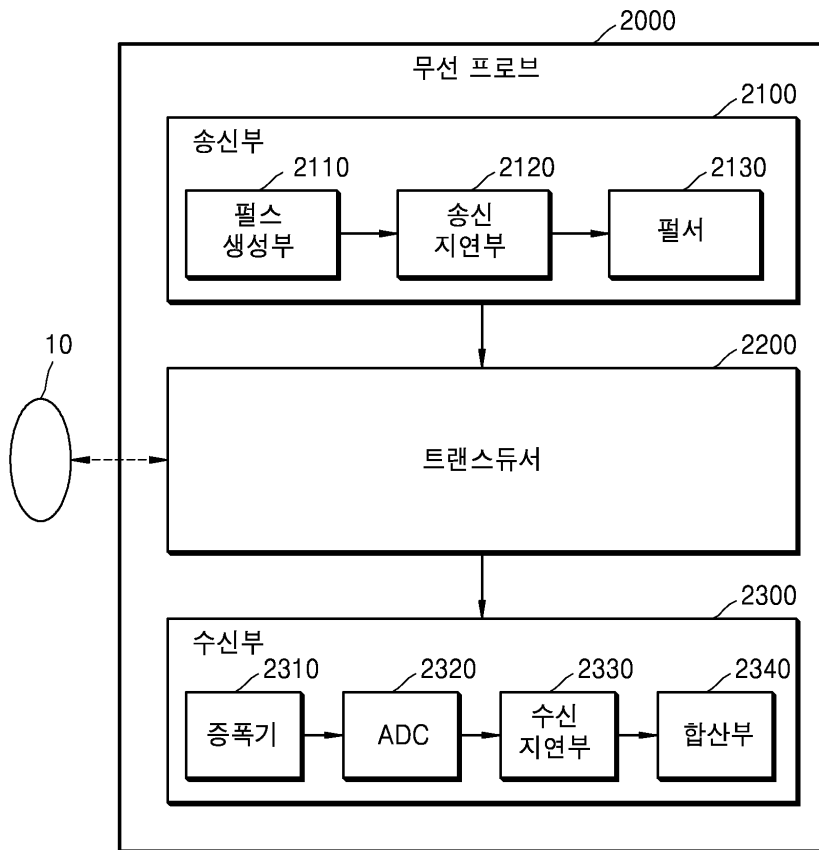
- [0132] 이상에서 설명된 장치는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0133] 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다.
- [0134] 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0135] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다.
- [0136] 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0137] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0138] 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0139] 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0140] 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0141] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.
- [0142] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

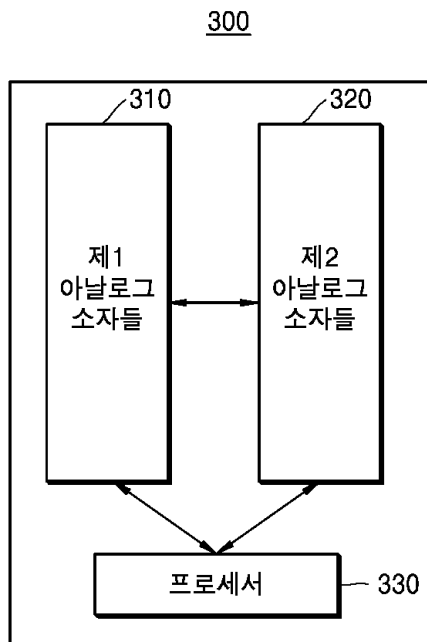
도면1



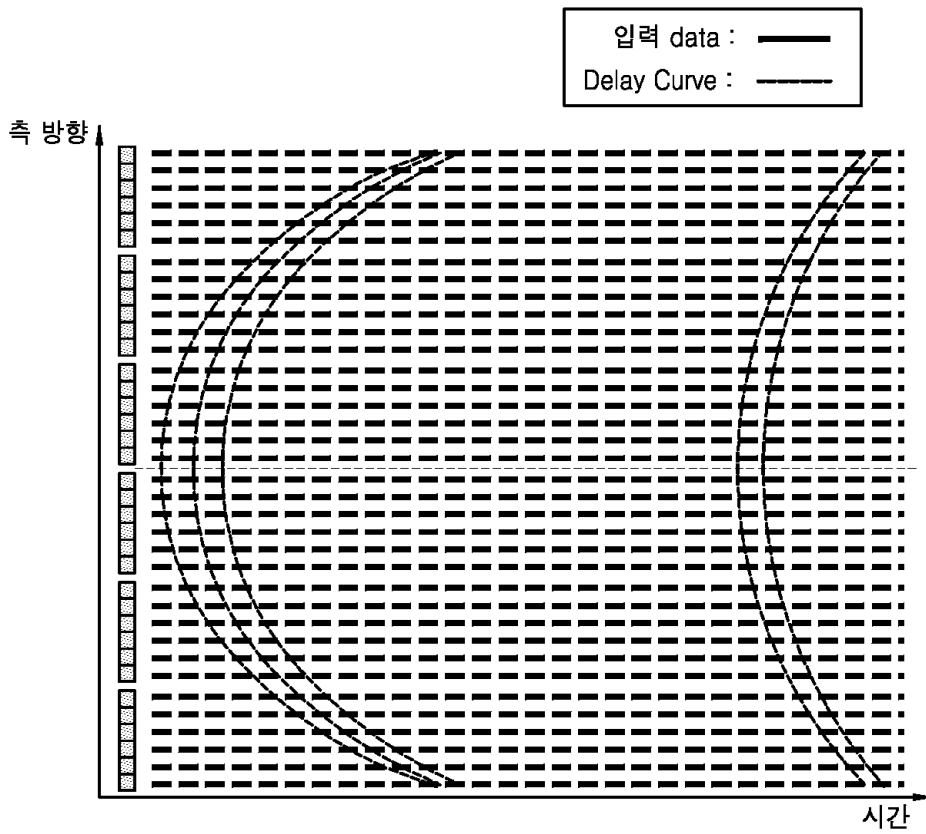
도면2



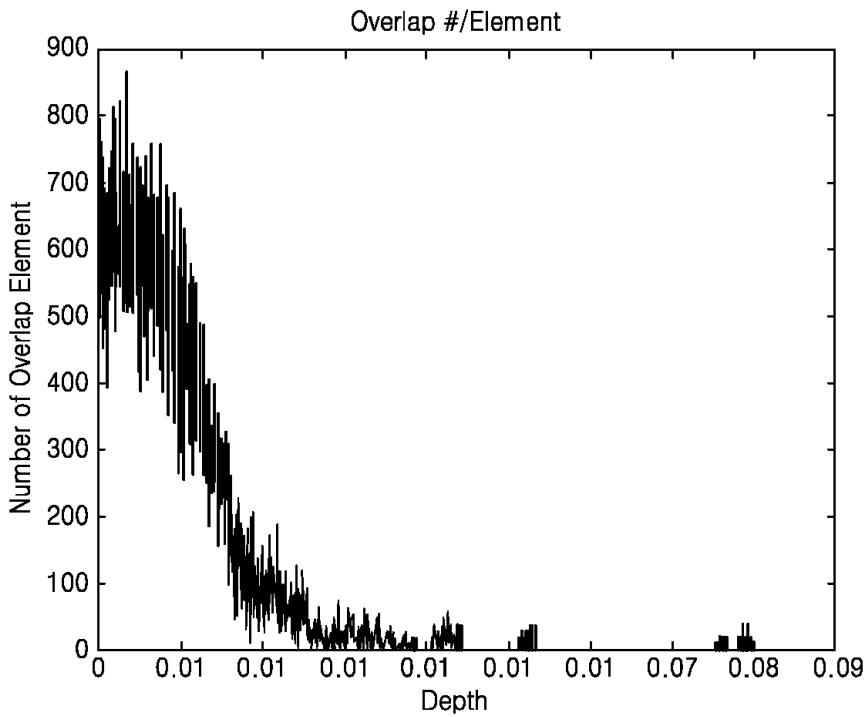
도면3



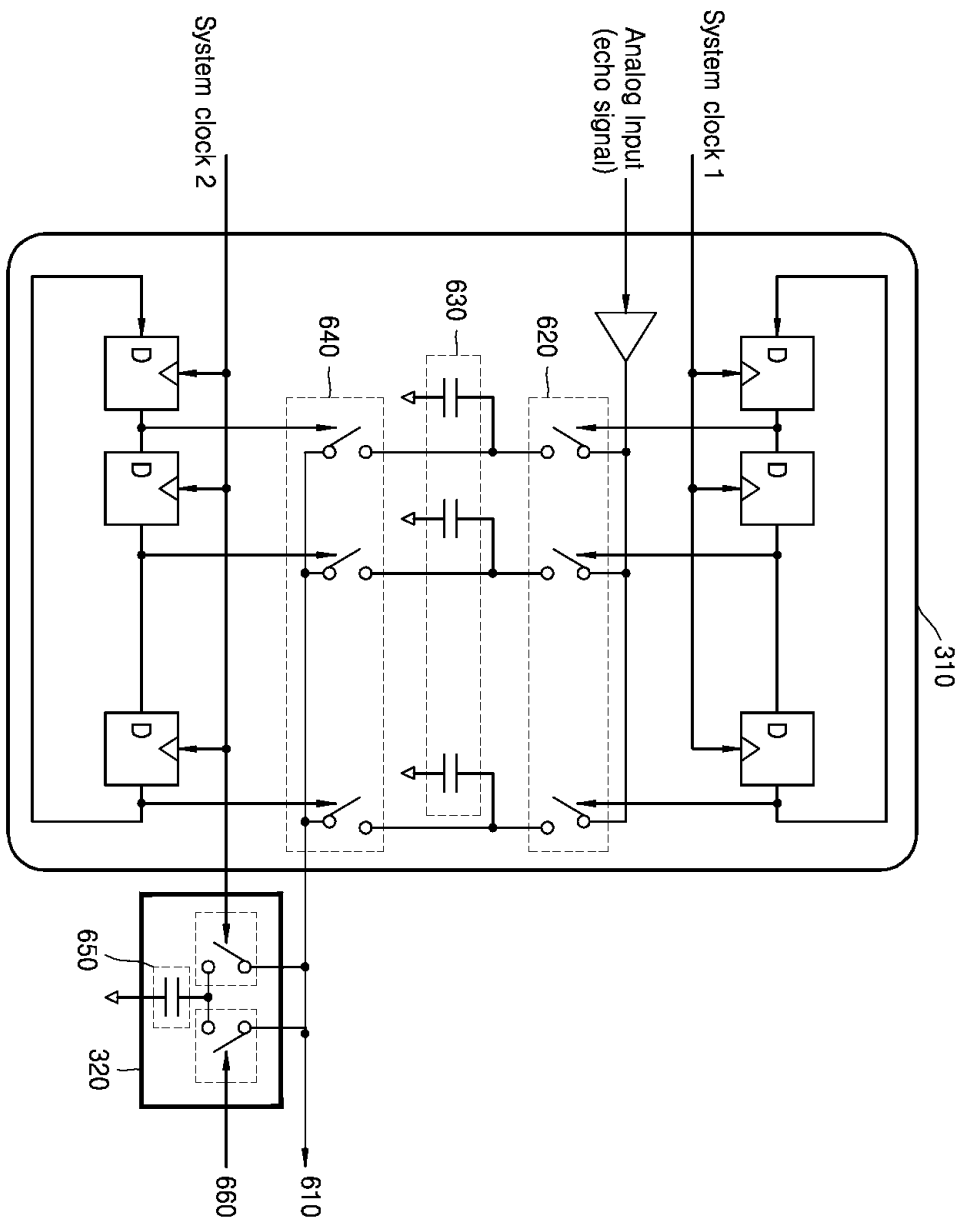
도면4



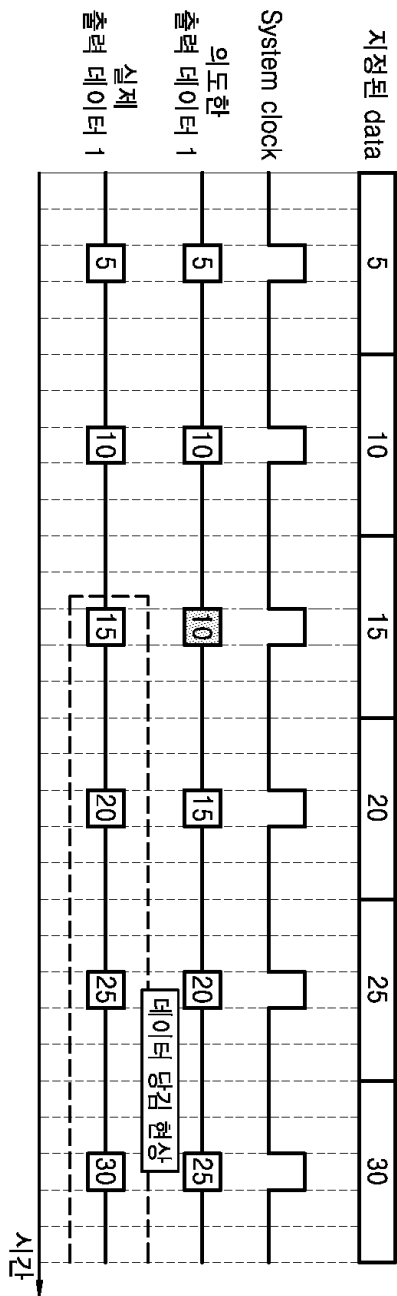
도면5



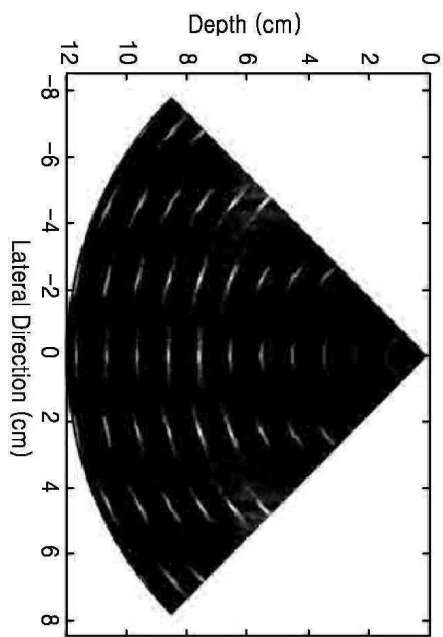
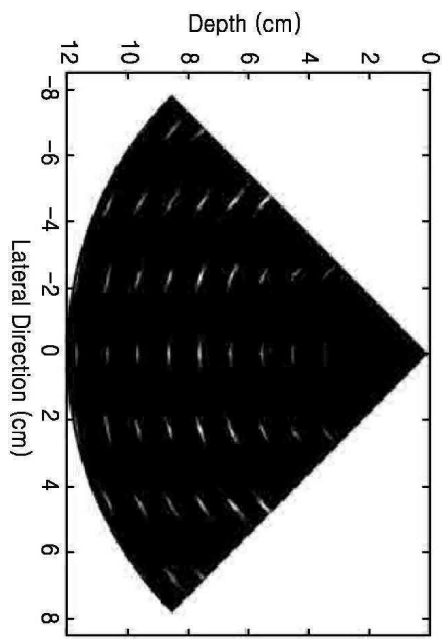
도면6



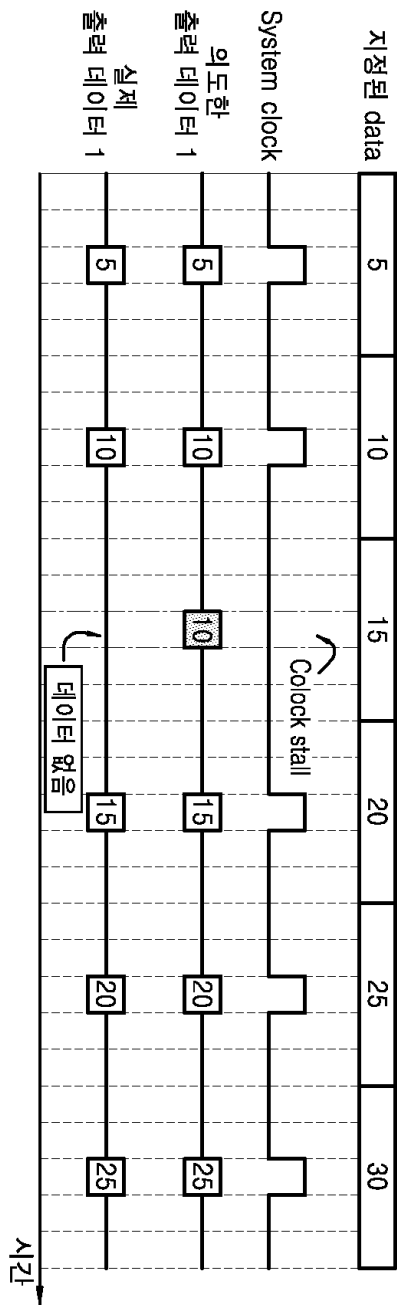
도면7a



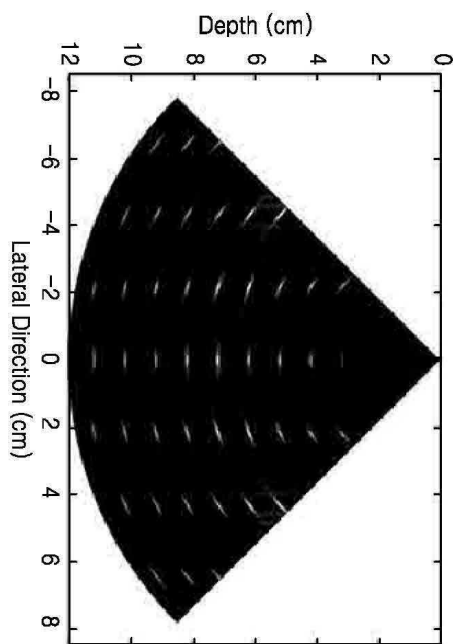
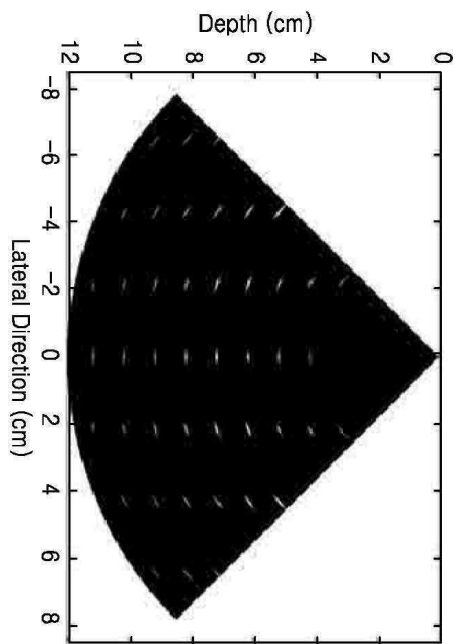
도면7b



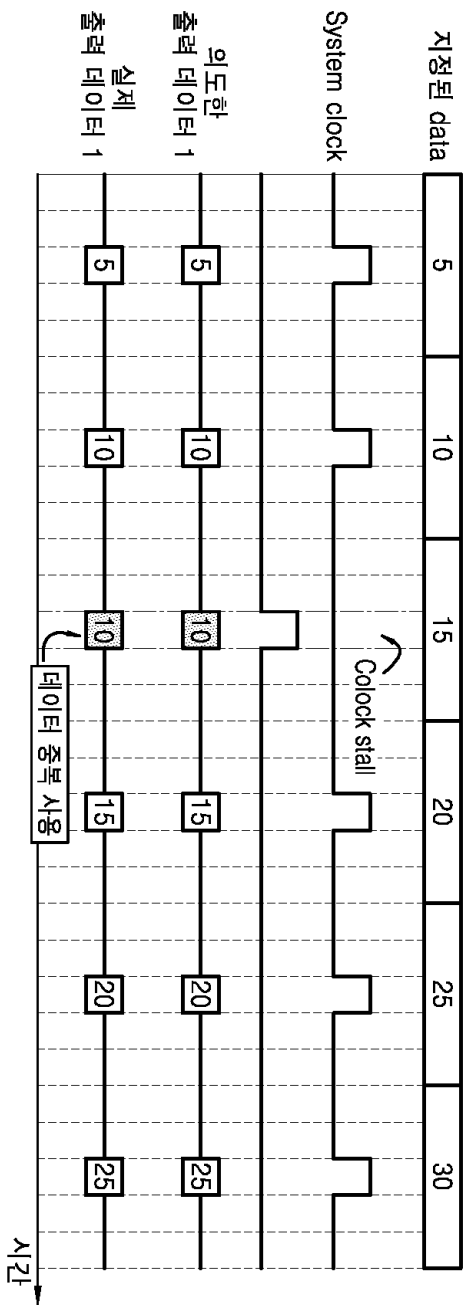
도면8a



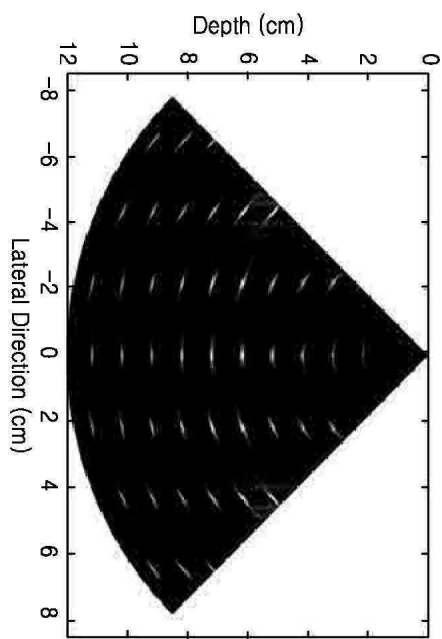
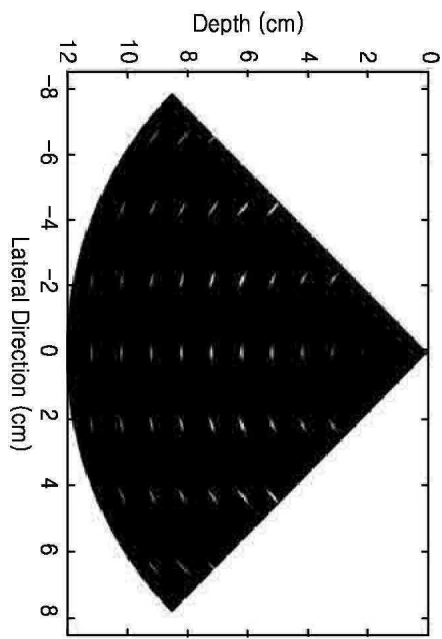
도면8b



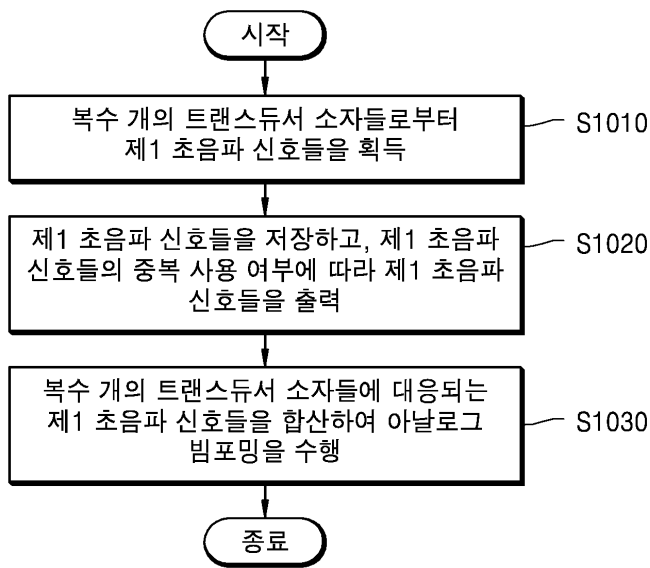
도면9a



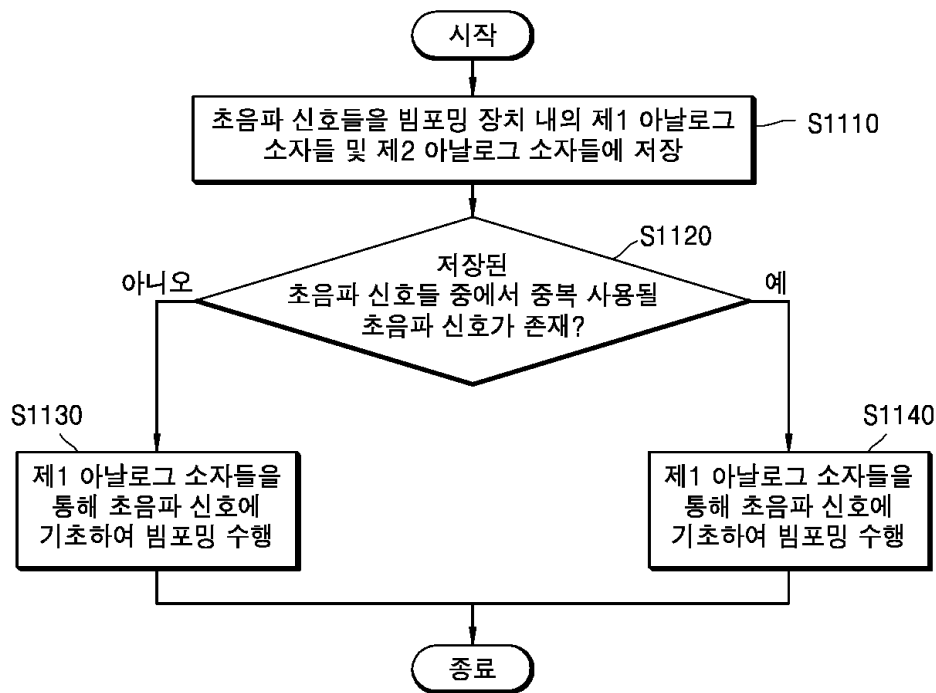
도면9b



도면10

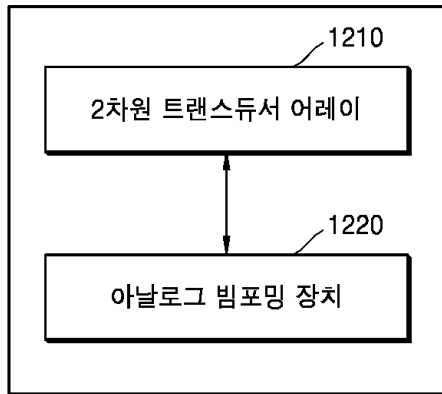


도면11



도면12

1200



专利名称(译)	标题：超声波设备和操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020170038354A</a>	公开(公告)日	2017-04-07
申请号	KR1020150137624	申请日	2015-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	三星麦迪森株式会社 서강대학교산학협력단		
申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司 서강대학교산학협력단		
当前申请(专利权)人(译)	三星麦迪逊有限公司 서강대학교산학협력단		
[标]发明人	LEE WOO YOUL 이우열 SONG TAE KYONG 송태경 KANG HYUN GIL 강현길 PARK JI WON 박지원		
发明人	이우열 송태경 강현길 박지원		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4494 A61B8/4488 A61B8/54 G01S7/52023 G01S7/5208 G01S15/8915 G10K11/346 A61B8/4472 G01S7/52085		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的用于对从多个换能器元件接收的超声信号进行模拟波束形成的装置包括第二模拟装置，其在第一模拟装置中存储第一子超声信号，基于指定的延迟来延迟超声信号。时间或通过并输出第一超声波信号第一超声波信号并根据第一子超声波信号的重复使用输出第一子超声波信号和控制延迟时间的处理器，并将与输出的多个换能器元件对应的第一超声波信号相加根据延迟时间并执行模拟波束形成。

