



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0035418  
(43) 공개일자 2016년03월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 29/24 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0127008  
(22) 출원일자 2014년09월23일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)  
(72) 발명자  
박성찬  
경기도 수원시 영통구 봉영로1517번길 73  
김정호  
경기도 용인시 수지구 심곡로 16 금호베스트빌5차  
아파트 503동 903호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인세림

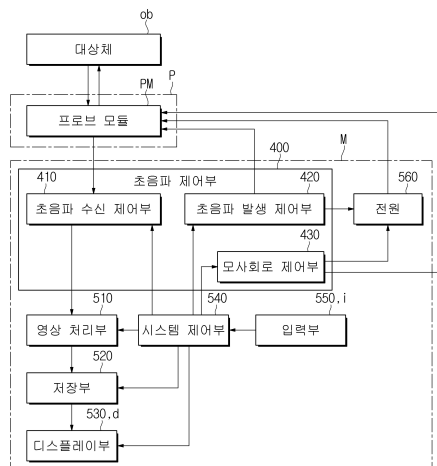
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브, 초음파 영상장치, 초음파 영상장치의 제어방법

(57) 요약

초음파 프로브는, 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하는 트랜스듀서 회로부, 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하고, 잡음 신호를 출력하는 모사 회로부, 및 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 차동 증폭 회로부를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**김규홍**

서울특별시 강남구 남부순환로363길 30 쌍용예가  
103동 1202호

**김배형**

경기도 용인시 기흥구 금화로11번길 10 금화마을주  
공3단지아파트 305동 1403호

**강주영**

경기도 용인시 기흥구 용구대로2469번길 20 죽전자  
이 2차 아파트 617호

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 상기 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하는 트랜스듀서 회로부;

상기 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하고, 상기 잡음 신호를 출력하는 모사 회로부; 및

상기 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 상기 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 차동 증폭 회로부를 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부 및 상기 모사 회로부는 동일한 전원으로부터 전압을 공급받는 초음파 프로브.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 모사 회로부는 하나 이상의 소자를 포함하고, 상기 소자의 소자값을 변경시키는 가변 제어 신호에 따라 상기 잡음 신호를 출력하는 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 차동 증폭 회로부는 상기 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 상기 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 증폭하는 초음파 프로브.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 상기 모사 회로부의 출력 신호에 포함된 잡음을 감소시키는 저잡음 증폭회로부를 더 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부는 대상체로 초음파를 조사하거나, 대상체로부터 초음파를 수신하는 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 프로브.

#### 청구항 7

대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 상기 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하는 트랜스듀서 회로부의 출력 신호, 및 상기 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하고, 상기 잡음 신호를 출력하는 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 초음파 프로브; 및

상기 초음파 프로브를 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 영상장치.

#### 청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 제어부는 상기 모사 회로부를 제어하는 모사회로 제어부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 9**

제 7 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부 및 상기 모사 회로부에 전압을 공급하는 전원을 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 10**

제 7 항에 있어서,

상기 모사 회로부는 하나 이상의 소자를 포함하고, 상기 소자의 소자값을 변경시키는 가변 제어 신호에 따라 상이한 상기 잡음 신호를 출력하는 초음파 영상장치.

**청구항 11**

제 7 항에 있어서,

상기 전압차를 증폭하는 차동 증폭 회로부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 12**

제 7 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 상기 모사 회로부의 출력 신호에 포함된 잡음을 감소시키는 저잡음 증폭 회로부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 13**

제 7 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부가 초음파를 조사하도록 상기 트랜스듀서 회로부를 제어하는 초음파 발생 제어부; 및 상기 전압차에 기초하여 복원 초음파 신호를 생성하는 초음파 수신 제어부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 14**

제 7 항에 있어서,

상기 트랜스듀서 회로부는 대상체로 초음파를 조사하거나, 대상체로부터 초음파를 수신하는 트랜스듀서 모듈을 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 15**

제 7 항에 있어서,

상기 전압차에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

**청구항 16**

트랜스듀서 회로부 및 상기 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하는 모사 회로부에 전압을 공급하는 단계;

대상체로부터 반사된 초음파를 수신하는 단계;

상기 트랜스듀서 회로부가 상기 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하고, 상기 모사 회로부가 잡음 신호를 출력하는 단계; 및

상기 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 상기 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 모사 회로부의 소자값을 변경하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 18**

제 16 항에 있어서,

상기 수신하는 단계 이전에,

상기 트랜스듀서 회로부를 통해 상기 대상체에 초음파를 조사하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상장치의 제어 방법.

**청구항 19**

제 16 항에 있어서,

상기 전압차를 출력하는 단계는, 상기 전압차를 증폭하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**청구항 20**

제 16 항에 있어서,

상기 전압차에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 단계를 더 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 초음파를 송수신하는 초음파 프로브, 초음파 영상장치, 및 초음파 영상장치의 제어방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 영상장치는 대상체의 표면에서 대상체 내부의 목표 부위를 향해 초음파를 조사하고, 반사된 초음파를 수신하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 비침습으로 얻는 장치이다.

[0003] 초음파 영상장치는 X선 장치, CT스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 영상진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 진단 영상을 디스플레이 할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 방사선 피폭 위험이 없기 때문에 안전성이 높은 장점이 있다. 따라서 산부인과 진단을 비롯하여, 심장, 복부, 비뇨기과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0004] 초음파 영상장치가 포함하는 초음파 프로브는 전원으로부터 전류 또는 전압을 공급받아 대상체에 초음파를 조사하거나, 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 수신한 초음파를 전기적 신호로 변환한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하되, 잡음 신호가 제거된 초음파 신호를 출력하는 초음파 프로브를 제공하고자 한다.

[0006] 전원에 의해 유발된 잡음 신호를 제거하되, 잡음 신호가 제거된 초음파 신호에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 일 측면에 따른 초음파 프로브는, 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하는 트랜스듀서 회로부, 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하고, 잡음 신호를 출력하는 모사 회로부, 및 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 차동 증폭 회로부를 포함한다.

[0008] 또한, 트랜스듀서 회로부 및 모사 회로부는 동일한 전원으로부터 전압을 공급받는다.

[0009] 또한, 모사 회로부는 하나 이상의 소자를 포함하고, 소자의 소자값을 변경시키는 가변 제어 신호에 따라 상이한 잡음 신호를 출력한다.

- [0010] 또한, 차동 증폭 회로부는 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 증폭한다.
- [0011] 또한, 초음파 프로브는 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호에 포함된 잡음을 감소시키는 저잡음 증폭회로부를 더 포함한다.
- [0012] 또한, 트랜스듀서 회로부는 대상체로 초음파를 조사하거나, 대상체로부터 초음파를 수신하는 트랜스듀서 모듈을 포함한다.
- [0013] 다른 측면에 따른 초음파 영상장치는, 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고, 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하는 트랜스듀서 회로부의 출력 신호, 및 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하고, 잡음 신호를 출력하는 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 초음파 프로브, 및 초음파 프로브를 제어하는 제어부를 포함한다.
- [0014] 또한, 제어부는 모사 회로부를 제어하는 모사회로 제어부를 더 포함한다.
- [0015] 또한, 트랜스듀서 회로부 및 모사 회로부에 전압을 공급하는 전원을 더 포함한다.
- [0016] 또한, 모사 회로부는 하나 이상의 소자를 포함하고, 소자의 소자값을 변경시키는 가변 제어 신호에 따라 상이한 잡음 신호를 출력한다.
- [0017] 또한, 전압차를 증폭하는 차동 증폭 회로부를 더 포함한다.
- [0018] 또한, 초음파 영상장치는 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호에 포함된 잡음을 감소시키는 저잡음 증폭 회로부를 더 포함한다.
- [0019] 또한, 초음파 영상장치는 트랜스듀서 회로부가 초음파를 조사하도록 트랜스듀서 회로부를 제어하는 초음파 발생 제어부, 및 전압차에 기초하여 복원 초음파 신호를 생성하는 초음파 수신 제어부를 더 포함한다.
- [0020] 또한, 트랜스듀서 회로부는 대상체로 초음파를 조사하거나, 대상체로부터 초음파를 수신하는 트랜스듀서 모듈을 포함한다.
- [0021] 또한, 초음파 영상장치는 전압차에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 영상 처리부를 더 포함한다.
- [0022] 또 다른 측면에 따른 초음파 영상장치의 제어방법은, 트랜스듀서 회로부 및 트랜스듀서 회로부와 동일한 회로 특성을 포함하는 모사 회로부에 전압을 공급하는 단계, 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하는 단계, 트랜스듀서 회로부가 초음파에 기초한 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력하고, 모사 회로부가 잡음 신호를 출력하는 단계, 및 트랜스듀서 회로부의 출력 신호 및 모사 회로부의 출력 신호의 전압차를 출력하는 단계를 포함한다.
- [0023] 또한, 초음파 영상장치의 제어방법은 모사 회로부의 소자값을 변경하는 단계를 더 포함한다.
- [0024] 또한, 수신하는 단계 이전에, 트랜스듀서 회로부를 통해 대상체에 초음파를 조사하는 단계를 더 포함한다.
- [0025] 또한, 전압차를 출력하는 단계는, 전압차를 증폭하는 단계를 포함한다.
- [0026] 또한, 초음파 영상장치의 제어방법은 전압차에 기초하여 초음파 영상을 생성하는 단계를 더 포함한다.

**발명의 효과**

- [0027] 개시된 초음파 영상장치, 초음파 프로브, 및 초음파 영상장치의 제어방법에 의하면, 발생한 잡음 신호에 대한 별도의 신호 처리가 없이도 잡음 신호가 제거된 양질의 초음파 신호가 출력될 수 있고, 출력된 초음파 신호에 기초하여 선명한 초음파 영상을 획득할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0028] 도 1은 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 사시도이다.
- 도 2는 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 프로브 모듈의 블록도이다.
- 도 4는 프로브 모듈의 초음파 송수신과정을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 트랜스듀서 회로의 회로도이다.

도 6은 트랜스듀서 모듈의 트랜스듀서 어레이의 구성을 단계적으로 확대하여 개념적으로 나타낸 도면이다.

도 7은 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 등가 회로도이다.

도 8은 일 실시예에 따른 모사 회로(S)를 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 가변 제어 모듈의 등가 회로도이다.

도 10a는 트랜스듀서 회로의 등가 회로도의 예시이고, 도 10b 및 도 10c는 모사 회로의 등가 회로도의 예시이다.

도 11은 복수의 트랜스듀서 회로를 포함하는 프로브 모듈의 회로도이다.

도 12는 초음파 영상장치의 제어 방법의 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0029] 개시된 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시 예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 본 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다. 또한, 개시된 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 개시된 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 명세서에서, 제 1, 제 2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위해 사용되는 것으로, 구성요소가 상기 용어들에 의해 제한되는 것은 아니다.

[0030] 이하 구체적인 실시예들을 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0031] 도 1은 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 사시도이고, 도 2는 초음파 영상장치의 예시적 구성을 도시한 블록도이다.

[0032] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이 초음파 영상장치는, 대상체(ob)에 초음파를 조사하고 대상체(ob)로부터 초음파를 수신하여 전기적 신호(이하 초음파 신호라 함)로 변환하는 초음파 프로브(p)와, 초음파 신호를 기초로 초음파 영상을 생성하는 본체(M)를 포함한다. 도 1에 도시된 것처럼, 본체(M)는 초음파 프로브(P)와 연결되고, 입력부(i)와 디스플레이부(d)를 구비한 워크 스테이션일 수 있다.

[0033] 도 2에 도시된 것처럼, 초음파 프로브(P)는 초음파를 이용하여 대상체(ob)의 목표 부위에 대한 정보를 수집하는 프로브 모듈(PM)을 포함하고, 프로브 모듈(PM)에 관하여는 뒤에서 자세히 설명한다.

[0034] 본체(M)는 초음파 프로브(P)로부터 출력된 초음파 신호를 기초로 영상을 생성하는 영상처리부(510), 영상처리부(510)에서 생성된 초음파 영상을 저장하는 저장부(520), 초음파 영상을 표시하는 디스플레이부(530, d)를 포함한다.

[0035] 또한, 본체(M)는, 프로브 모듈(PM)의 초음파 송수신을 제어하는 초음파 제어부(400), 프로브 모듈(PM)로 소정의 교류 전류를 인가하는 전원(560), 초음파 영상장치의 제어를 위해 사용자로부터 소정의 지시나 명령을 입력 받는 입력부(550, i), 및 초음파 영상장치의 전반적인 동작을 제어하는 시스템 제어부(540)를 포함한다. 이때, 초음파 제어부(400)는 초음파 수신 제어부(410), 초음파 발생 제어부(420), 모사 회로 제어부(430)를 포함한다. 이하, 본체(M)를 구성하는 각 구성요소에 관하여 우선 설명한다.

[0036] 영상처리부(510)는 초음파 수신 제어부(410)로부터 수신한 복원 초음파 신호를 기초로 사용자, 예를 들어 의사나 환자 등이 시각적으로 대상체(ob), 예를 들어 인체의 내부를 확인할 수 있도록 영상을 생성한다. 여기서, 복원 초음파 신호는 초음파 영상을 생성하기 위해 초음파 수신 제어부(410)로부터 출력된 영상 처리부(510)의 입력 신호를 의미한다. 또한, 영상 처리부(510)는 복원 초음파 신호를 이용하여 생성한 초음파 영상을 저장부(520)나 디스플레이부(530, d)로 전달한다.

[0037] 영상처리부(510)는 초음파 영상에 대해 별도의 추가적인 영상 처리를 더 수행할 수 있다. 예를 들어 영상처리부(510)는 초음파 영상의 대조(contrast)나 명암(brightness), 선예도(sharpness)를 보정하거나 또는 재조정하는 것 등과 같은 영상 후처리(post-processing)를 더 수행할 수 있다.

[0038] 또한, 초음파 영상의 특정 부위를 다른 부위와 구별하기 위해, 영상 처리부(510)는 특정 부위를 다른 색상으로 표현하거나 마커를 이용하여 표시하는 등의 기술을 이용하여 더 강조할 수도 있고, 복수의 초음파 영상을 생성

한 후 복수의 초음파 영상과 영상을 이용하여 입체 초음파 영상을 생성하는 것도 가능하다. 이와 같은 영상처리부(510)의 추가적인 영상 처리는 미리 정해진 설정에 따라 수행될 수도 있고, 입력부(550, i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라 수행될 수도 있다.

- [0039] 저장부(520)는 영상처리부(510)에서 생성된 초음파 영상 또는 상술한 영상후처리가 수행된 초음파 영상을 저장하고, 디스플레이부(530, d)는 영상처리부(510)에서 생성된 초음파 영상이나 저장부(520)에 저장된 초음파 영상을 표시하여 사용자가 대상체(ob) 내부의 구조나 조직 등을 시각적으로 확인할 수 있도록 한다.
- [0040] 또한, 저장부(520)는 초음파 영상장치의 전반적인 기능 동작에 필요한 프로그램, 초음파 영상장치에 입력된 환자 정보, 생성된 초음파 영상 등이 저장될 수 있다. 이러한 저장부(520)는 크게 프로그램 영역과 데이터 영역을 포함할 수 있다.
- [0041] 프로그램 영역은 초음파 영상장치의 전반적인 동작을 제어하는 프로그램을 부팅시키는 운영체제(OS, Operating System) 등을 저장할 수 있다. 프로그램 영역은 시스템 제어부(540)의 동작에 대한 프로그램을 포함할 수 있다.
- [0042] 데이터 영역은 초음파 영상장치의 사용에 따라 발생하는 데이터가 저장되는 영역으로서, 영상 처리부(510)에 의해 생성된 초음파 영상, 및 사용자로부터 입력부(550, i)를 통해 입력된 환자 정보 등이 저장될 수 있다.
- [0043] 이때, 저장부(520)는 캐쉬, ROM(Read Only Memory), PROM(Programmable ROM), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 및 플래쉬 메모리(Flash memory)와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 RAM(Random Access Memory)과 같은 휘발성 메모리 소자 또는 하드디스크 드라이브(HDD, Hard Disk Drive), CD-ROM과 같은 저장 매체 중 적어도 하나로 구현될 수 있으나 이에 한정되지는 않는다.
- [0044] 디스플레이부(530, d)는 영상 처리부(510)에 의해 생성되거나, 저장부(520)에 저장된 초음파 영상을 2차원 또는 3차원으로 디스플레이한다.
- [0045] 디스플레이부(530, d)는 플라즈마 디스플레이 패널(PDP, plazma display panel), 발광 다이오드(LED, light emitting diode) 또는 액정 디스플레이(LCD, liquid crystal display) 등을 이용하여 구현된 것일 수 있다. 또한 디스플레이부(530, d)는 입체 영상을 표현할 수 있는 삼차원 디스플레이를 이용한 것일 수도 있다. 디스플레이부(530, d)는 터치스크린 장치를 포함할 수도 있다. 디스플레이부(530, d)가 터치스크린 장치를 포함하는 경우 디스플레이부(530, d)는 입력부(550, i)의 기능도 수행할 수도 있다. 터치스크린 장치는 감압식 터치스크린 패널이나 정전식 터치 스크린 패널을 이용하여 구현될 수 있다. 또한 터치스크린 장치는 초음파나 적외선을 이용한 터치 스크린 패널을 이용하여 구현된 것일 수도 있다.
- [0046] 초음파 발생 제어부(420)는 시스템 제어부(540)의 명령에 따라서 송신 펄스를 생성하여 프로브 모듈(PM) 내 트랜스듀서 회로(T)에 전달한다. 프로브 모듈(PM)은 초음파 발생 제어부(420)로부터 출력된 송신 펄스에 따라 초음파를 생성하여 대상체(ob)로 조사한다.
- [0047] 또한, 초음파 발생 제어부(420)는 전원(560)이 프로브 모듈(PM)로 소정의 교류 전류 또는 교류 전압을 인가할 수 있도록 전원(560)에 대한 별도의 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0048] 모사 회로 제어부(430)는 후술할 시스템 제어부(540)의 명령 또는 입력부(550, i)에 의해 입력된 사용자의 명령에 따라서 가변 제어 신호를 생성하여 프로브 모듈(PM) 내 모사 회로(S)에 전달한다. 프로브 모듈(PM)은 모사 회로 제어부(430)로부터 출력된 가변 제어 신호에 따라 프로브 모듈(PM) 내 소자(예를 들어, 저항, 인덕터, 또는 캐패시터)의 소자값(예를 들어, 저항값, 또는 인덕턴스, 캐패시턴스)을 변경시킨다.
- [0049] 또한, 초음파 발생 제어부(420)와 마찬가지로, 모사 회로 제어부(430)는 전원(560)이 프로브 모듈(PM)로 소정의 교류 전류 또는 교류 전압을 인가할 수 있도록 전원(560)에 대한 별도의 제어 신호를 생성할 수 있다.
- [0050] 초음파 수신 제어부(410)는 시스템 제어부(540)의 명령에 따라서 프로브 모듈(PM)로부터 출력된 초음파 신호에 기초하여 복원 초음파 신호를 생성한다. 복원 초음파 신호는 영상 처리부(510)에 제공되어 영상 처리부(510)의 초음파 영상 생성 시 이용된다. 또한, 초음파 수신 제어부(410)는 프로브 모듈(PM) 내 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 초음파 신호의 수신 여부를 결정하는 제어 신호를 더 출력할 수 있다. 초음파 신호의 수신 여부를 결정하는 제어 신호는 도 5와 관련하여 후술한다.
- [0051] 시스템 제어부(540)는 상술한 초음파 발생 제어부(420), 모사 회로 제어부(430), 초음파 수신 제어부(410), 영상처리부(510), 저장부(520) 및 디스플레이부(530, d) 등 초음파 영상장치의 전반적인 동작을 제어한다.

- [0052] 예를 들어, 시스템 제어부(540)는 미리 정해진 설정에 따라서 초음파 영상장치의 동작을 제어할 수 있고, 입력부(550, i)를 통해 입력되는 사용자의 지시 또는 명령에 따라서 소정의 제어 명령을 생성한 후 초음파 영상장치의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0053] 입력부(550, i)는 초음파 영상장치의 제어를 위해 사용자로부터 소정의 지시나 명령을 입력 받는다. 입력부(550, i)는 예를 들어 키보드(keyboard), 마우스(mouse), 트랙볼(trackball), 터치스크린(touch screen) 또는 패들(paddle) 등과 같은 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [0054] 전원(560)은 본체(M)의 각 구성 요소에 교류 전류 또는 교류 전압을 공급하고, 초음파 제어부(400)의 제어에 따라 프로브 모듈(PM)에 교류 전류 또는 교류 전압을 인가한다. 예를 들어, 전원(560)은 상용 교류 전원, 초음파 영상 장치 외부의 전원 공급 장치, 내부의 축전 장치, 배터리(battery) 일 수 있다. 이하, 전원(560)이 공급하는 교류 전류 또는 교류 전압을 전압(Vbias)이라 한다.
- [0055] 이와 같이 본체(M) 내 각 구성요소는 초음파 프로브(P)가 포함하는 프로브 모듈(PM)을 제어하거나, 전압을 인가하거나, 사용자로부터 선택을 입력 받는 등 대상체(ob)로 초음파를 송수신하기 위한 제어동작을 수행한다.
- [0056] 이하 초음파 영상장치가 포함하는 초음파 프로브(P)에 대하여 설명한다. 초음파 프로브(p)는 초음파를 이용하여 대상체(ob)의 목표 부위에 대한 정보를 수집한다. 도 2를 참조하면 초음파 프로브(p)는 도 1과 같이 구현된 케이스 내에, 초음파를 송수신하기 위한 프로브 모듈(PM)을 포함할 수 있다. 이하 도 3 내지 도 5를 참조하여 프로브 모듈(PM)의 제어 동작을 설명한다. 도 3은 일 실시예에 따른 프로브 모듈(PM)의 블록도이고, 도 4는 프로브 모듈의 초음파 송수신과정을 설명하기 위한 도면이고, 도 5는 프로브 모듈(PM)이 포함하는 트랜스듀서 회로(T)의 회로도이다.
- [0057] 도 3을 참조하면, 프로브 모듈(PM)은 초음파를 발생시켜 대상체(ob) 내부의 목표 부위에 조사하고, 대상체(ob)로부터 반사된 초음파를 수신하여, 전기적 신호(즉, 초음파 신호)로 변환시키는 트랜스듀서 회로(T), 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 포함하는 모사 회로(S, Simulated Circuit), 트랜스 듀서 회로(T) 및 모사 회로(S)로부터 출력된 잡음 신호를 제거하는 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPs), 및 각각의 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPs)로부터 출력된 전압차를 증폭시키는 차동 증폭 회로(D)를 포함한다. 이하, 도 3 및 도 4를 참조하여, 프로브 모듈(PM)의 초음파 송수신 과정을 설명한다.
- [0058] 도 3 및 도 4를 참조하면, 초음파 발생 제어부(420)는 프로브 모듈(PM) 내 트랜스듀서 회로(T)에 송신 펄스를 인가한다(a). 트랜스듀서 회로(T)는 초음파 발생 제어부(420)로부터 인가된 송신 펄스에 기초하여 초음파를 생성하고, 생성된 초음파를 대상체(ob)로 조사한다(b). 대상체(ob)로 조사된 초음파는 대상체(ob) 내부의 목표 부위에서 반사된다. 트랜스듀서 회로(T)는 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하고(c), 수신한 초음파를 전기적 신호(즉, 초음파 신호)로 변환하여 출력한다(d). 이하, 도 5를 참조하여 트랜스듀서 회로(T)에 대해 구체적으로 설명한다.
- [0059] 도 5를 참조하면, 트랜스듀서 회로(T)는 초음파를 전기적 신호로 변환하는 트랜스듀서 모듈 및 기타 다른 소자(RB, CB)를 포함한다. 트랜스듀서 회로(T)는 본체(M)의 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급 받고, 전압(Vbias)이 공급되면, 트랜스듀서 회로(T) 내 트랜스듀서 모듈을 구성하는 압전 진동자나 박막이 진동하게 된다.
- [0060] 트랜스듀서 모듈은 초음파 발생 제어부(420)의 제어 신호에 따라 압전 진동자나 박막의 진동에 의해 발생하는 초음파를 대상체로 조사한다. 트랜스듀서 모듈이 대상체로부터 반사된 초음파를 수신하면, 트랜스듀서 모듈을 구성하는 압전 진동자나 박막은 수신된 초음파에 대응하여 진동한다. 트랜스듀서 모듈은 압전 진동자나 박막의 진동 주파수에 대응하는 주파수의 교류 전류를 생성하여 초음파를 전기적 신호(즉, 초음파 신호)로 변환한다. 초음파 신호는 초음파 수신 제어부(410)의 제어 신호(T\_EN)에 따라 초음파 수신 제어부(410)로 출력될 수 있다.
- [0061] 이하 트랜스듀서 모듈에 대해 도 6 및 도 7을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 6은 트랜스듀서 모듈의 트랜스듀서 어레이의 구성을 단계적으로 확대하여 개념적으로 나타낸 도면이고, 도 7은 초음파 프로브의 트랜스듀서 모듈의 등가 회로도이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 트랜스듀서 모듈은 초음파를 송수신하는 트랜스듀서 어레이(300), 및 트랜스듀서 어레이(300)가 분당되는 집적회로(200)를 포함한다.
- [0063] 트랜스듀서 어레이(300)는 초음파를 송수신하는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트(312)를 포함한다. 트랜스듀서 엘리먼트(312)로는, 초음파 프로브 장치에 주로 사용되던 자성체의 자왜효과를 이용하는 자왜 초음파 트랜스듀서

(Magnetostrictive Ultrasonic Transducer)나, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer) 또는 압전형 미세가공 초음파 트랜스듀서(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT)등이 이용될 수 있으며, 미세 가공된 수백 또는 수천 개의 박막의 진동을 이용하여 초음파를 송수신하는 정전용량형 미세가공 초음파 트랜스듀서(Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer, 이하 cMUT으로 약칭한다)도 사용될 수도 있다. 개시된 발명에서는 cMUT을 트랜스듀서 엘리먼트(312)의 일 예로 들어 설명한다.

- [0064] cMUT 어레이(300)는 도 6에 도시된 것처럼, 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다.
- [0065] 타일(tile, 310)은 cMUT 어레이(300)를 구성하는 기본 유닛이다. 타일(310)은 2차원 어레이 형태로 배열된 엘리먼트(312)로 구성된다. 엘리먼트(312)는 전기적 신호가 인가되면 진동하는 2차원 어레이 형태로 배열된 다수의 박막(313)을 포함한다.
- [0066] 예를 들면, cMUT 어레이(300)는 32개의 타일(310)로 구성된 4x8 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다. 그리고, 하나의 타일(310)은 256개의 엘리먼트(312)로 구성된 16X16 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 수 있다. 하나의 엘리먼트(312)는 전기적 신호가 인가되면 진동하여 초음파를 생성하는 20~25개의 박막(313)을 포함할 수 있다. 이 경우, cMUT 어레이(300)는 총 163,840~204,800개의 박막(313)을 포함할 수 있다.
- [0067] 전술한 것처럼, 초음파 프로브(P)의 트랜스듀서인 cMUT 어레이(300)가 32개의 타일(310)로 구성된 4x8 사이즈의 2차원 어레이 형태를 가질 경우, cMUT 어레이(300)는 cMUT 어레이(300)의 각 열마다 상위 두 개의 타일(310)과 하위 두 개의 타일(310)에 인가되는 전기적 신호를 각각 제어하기 위한 두 개의 집적회로(200)에 본딩될 수 있다.
- [0068] 송신 신호가 인가되면, 집적회로(200)는 로직에 따라 cMUT 어레이(300)로 인가되는 송신 신호를 제어하여 초음파의 발생을 조절할 수 있다. 인가되는 송신 신호는 본체(M)의 초음파 발생 제어부(420)로부터 출력되는 송신 펄스일 수 있다.
- [0069] 이러한 트랜스듀서 모듈의 구성은 도 7과 같은 등가 회로도도 표현될 수 있다. 트랜스듀서 모듈은 저항(RT), 인덕터(LT), 및 캐패시터(CT1, CT2)를 포함하는 등가 회로도도 나타낼 수 있고, 초음파 수신 시 트랜스듀서 모듈로부터 출력된 초음파 신호(VT)는 도 3에 도시된 저잡음 증폭 회로(AMPT)로 인가된다.
- [0070] 한편, 트랜스듀서 회로(T)는 본체(M)의 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급 받는 트랜스듀서 모듈 및 기타 다른 소자(RB, CB)를 포함하는 바 - , 트랜스듀서 모듈의 소자(저항(RT), 인덕터(LT), 및 캐패시터(CT1, CT2)), 및 기타 다른 소자(RB, CB)(이하, 전원단)에 의해 발생한 잡음 신호를 더 출력할 수 있다. 이러한 잡음 신호 또한 저잡음 증폭 회로(AMPT)로 인가된다.
- [0071] 따라서, 트랜스듀서 회로(T)는 초음파 수신 시 트랜스듀서 모듈로부터 출력된 초음파 신호와, 전원단에 의해 발생한 잡음 신호를 모두 출력한다.
- [0072] 일 실시예에 따른 프로브 모듈(PM)은 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 잡음 신호를 제거 또는 감소시키기 위해 모사 회로(S)를 포함한다. 모사 회로(S)는 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 포함하는 회로로서 도 8과 관련하여 후술한다.
- [0073] 다시 도 3을 참조하면, 모사 회로 제어부(430)는 프로브 모듈(PM) 내 모사 회로(S)에 송신 펄스(이하, 가변 제어 신호)를 인가한다. 모사 회로(S)는 모사 회로 제어부(430)로부터 인가된 가변 제어 신호에 기초하여 후술할 모사 회로(S) 내 가변 제어 모듈의 소자값을 변경한다.
- [0074] 도 8은 일 실시예에 따른 모사 회로(S)를 설명하기 위한 도면이다.
- [0075] 도 8을 참조하면, 모사 회로(S)는 가변 제어 모듈 및 기타 다른 소자(RB, CB)를 포함한다. 모사 회로(S)는 트랜스듀서 회로(T)와 마찬가지로 본체(M)의 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급 받는다. 모사 회로(S)가 공급 받는 전압(Vbias)은 트랜스듀서 회로(T)가 공급 받는 전압(Vbias)과 동일할 수 있다. 이하 가변 제어 모듈 및 모사 회로(S)에 대해 도 8 및 도 9를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다. 도 9는 가변 제어 모듈의 등가 회로도이다.
- [0076] 도 8 및 도 9를 참조하면, 모사 회로(S)는 본체(M)의 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급 받고, 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 갖는 회로도도 구현되어, 가변 제어 모듈의 소자(저항(Rs), 인덕터(Ls), 및 캐패시터(Cs1, Cs2)), 및 기타 다른 소자(RB, CB)(이하, 전원단)으로부터 발생한 잡음 신호를 저잡음 증폭 회로

(AMPS)로 출력한다. 모사 회로(S)와 트랜스듀서 회로(T)는 동일한 회로 특성을 갖고, 동일한 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급받는 바, 모사 회로(S)로부터 출력된 잡음 신호는 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 잡음 신호와 동일하다.

[0077] 예를 들어, 도 8과 같이 트랜스듀서 회로(T)가 저항(RB) 및 캐패시터(CB)를 포함하고, 저항(RB)이 트랜스듀서 모듈 및 전원(VBias) 사이에 연결되고, 캐패시터(CB)가 트랜스듀서 모듈과 저항(RB) 사이의 노드 및 그라운드(Ground)에 연결된 경우, 모사 회로(S) 또한, 전원단에 저항(RB) 및 캐패시터(CB)를 포함하고, 저항(RB)이 가변 제어 모듈 및 전원(VBias) 사이에 연결되고, 캐패시터(CB)가 가변 제어 모듈과 저항(RB) 사이의 노드 및 그라운드(Ground)에 연결되도록 구현될 수 있다.

[0078] 이러한 모사 회로(S)는 트랜스듀서 회로(T)와 달리 트랜스듀서 모듈을 포함하지 않으므로 초음파를 수신하지 아니하고, 잡음 신호만 출력한다. 즉, 모사 회로(S)는 초음파를 수신하지 않는 상태에서 전원(560)으로부터 전원 또는 전압(VBias)이 인가되는 트랜스듀서 회로(T)와 등가 회로로서 구현된다.

[0079] 도 9를 참조하면, 이와 같이 모사 회로(S)가 트랜스듀서 회로(T)와 등가 회로로 구현되도록 모사 회로 제어부(430)는 가변 제어 신호를 가변 제어 모듈에 인가하여 가변 제어 모듈에 포함된 소자(저항(Rs), 인덕터(Ls), 및 캐패시터(Cs1, Cs2))의 소자값(저항값, 인덕턴스, 및 캐패시턴스)을 변경할 수 있다.

[0080] 이 경우, 가변 제어 모듈의 소자값이 변경됨으로써, 현재 트랜스듀서 회로(T)의 회로 특성과 동일한 회로 특성을 갖는 모사 회로(S)가 구현될 수 있다.

[0081] 즉, 가변 제어 모듈의 각 소자(Rs, Ls, Cs1, Cs2)의 소자값(저항값, 캐패시턴스, 인덕턴스)을 도 7의 트랜스듀서 모듈의 소자(RT, LT, CT1, CT2)의 소자값과 동일하게 함으로써 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 모사 회로(S)가 구현될 수 있다.

[0082] 다만, 가변 제어 모듈은 반드시 도 9와 같은 형태로 구현되는 것뿐만 아니라, 트랜스듀서 모듈과 동일한 회로 특성을 포함하는 다양한 형태로 구현될 수도 있다. 가변 제어 모듈과 마찬가지로, 가변 제어 모듈을 포함하는 모사 회로(S)는 도 8과 같이 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 "형태"로서 소자가 배치되는 것뿐만 아니라, 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 "회로 특성"을 포함하는 회로로 구현 또는 배치될 수도 있다. 도 10a는 트랜스듀서 회로의 등가 회로도 예시이고, 도 10b 및 도 10c는 모사 회로의 등가 회로도 예시이다.

[0083] 예를 들어, 도 10a를 참조하면, 트랜스듀서 회로(T)가 출력단에서 바라보았을 때 700Ω, 10mH, 1000uF의 회로 특성을 갖는 경우, 모사 회로(S)는 도 10b와 같이 700Ω의 소자 특성을 갖는 저항, 10mH의 소자 특성을 갖는 인덕터, 1000uF의 소자 특성을 갖는 캐패시터로 구현되는 것뿐만 아니라, 도 10c와 같이 직렬 연결된 두 개의 350Ω 저항, 10mH의 소자 특성을 갖는 인덕터, 병렬 연결된 두 개의 500uF 캐패시터로 구현될 수도 있고, 이외에도 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 갖는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 도 10b와 도 10c의 회로는 등가적이다.

[0084] 한편, 다시 도 8을 참조하면, 모사 회로(S)는 본체(M)의 전원(560)으로부터 전압(Vbias)을 공급 받는 가변 제어 모듈과 기타 다른 소자(예를 들어, 도 8의 RB, CB)를 포함하는 바, 가변 제어 모듈의 소자(저항(RS), 인덕터(LS), 및 캐패시터(CS1, CS2)), 및 기타 다른 소자(RB, CB)(이하, 전원단)에 의해 발생한 잡음 신호를 출력한다. 이러한 잡음 신호는 트랜스듀서 회로(T)에서 출력된 잡음 신호와 동일하고, 저잡음 증폭 회로(AMPS)로 인가된다.

[0085] 다만, 모사 회로(S)는 트랜스듀서 회로(T)와 달리 초음파를 수신하는 트랜스듀서 모듈을 포함하지 않으므로, 초음파 신호를 출력하지는 아니한다.

[0086] 다시 도 3을 참조하면, 프로브 모듈(PM)은 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPS)를 포함할 수 있고, 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPS)는 각각 트랜스듀서 회로(T) 및 모사 회로(S)의 출력 신호에 포함된 잡음을 감소시키는 회로로서, 예를 들어, 마이크로파용 저잡음 증폭기로서, 에사키 다이오드 증폭기, 파라메트릭 증폭기, 메이저 증폭기 등을 포함한다.

[0087] 트랜스듀서 회로(T)에 연결된 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>)는 트랜스듀서 회로(T)에서 출력된 초음파 신호(U) 및 잡음 신호(N)를 입력 신호로 하여 일정한 잡음 신호 감소 처리 과정이 수행된 초음파 신호(U') 및 잡음 신호(N')를 출력한다.

[0088] 모사 회로(S)에 연결된 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>S</sub>)는 모사 회로(S)에서 출력된 잡음 신호(N)를 입력 신호로 하여

일정한 잡음 신호 감소 처리 과정이 수행된 잡음 신호(N')를 출력한다.

[0089] 다만, 이러한 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>, AMP<sub>S</sub>)는 필요에 따라 생략될 수도 있다.

[0090] 차동 증폭 회로(D)는 두 입력 신호의 전압차를 증폭하는 회로로서 출력 신호가 두 입력 신호의 차에 비례한다. 차동 증폭 회로(D)는, 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>, AMP<sub>S</sub>)가 트랜스듀서 회로(T) 및 모사 회로(S)의 출력단에 각각 연결된 경우, 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>)로부터 출력된 신호(U'+N') 및 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>S</sub>)로부터 출력된 신호(N')의 전압차(U')를 증폭하여 출력한다.

[0091] 한편, 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>, AMP<sub>S</sub>)가 생략된 경우, 차동 증폭 회로(D)는 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 초음파 신호(U) 및 잡음 신호(N) 및 모사 회로(S)로부터 출력된 잡음 신호(N)의 전압차(U)를 증폭하여 출력한 후, 초음파 수신 제어부(410)에 인가한다.

[0092] 차동 증폭 회로(D)의 출력은 수학식 1과 같이 나타낼 수 있다.

**수학식 1**

$$V_{out} = A_d(V_{in}^+ - V_{in}^-)$$

[0093]

[0094] 이 경우, V<sub>out</sub>은 차동 증폭 회로(D)의 출력 신호, A<sub>d</sub>는 차동 이득(Gain)이고, V<sub>in</sub><sup>+</sup>는 트랜스듀서 회로(T)의 출력단에 연결된 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>)로부터 출력된 입력 신호, V<sub>in</sub><sup>-</sup>는 모사 회로(S)의 출력단에 연결된 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>S</sub>)로부터 출력된 입력 신호이다.

[0095] 차동 증폭 회로(D)로부터 출력된 신호는 초음파 수신 제어부(410)에 인가된다. 초음파 수신 제어부(410)는 시스템 제어부(540)의 명령에 따라서 프로브 모듈(PM)로부터 출력된 신호에 기초하여 복원 초음파 신호를 생성한다. 복원 초음파 신호는 영상 처리부(510)에 제공되어 영상 처리부(510)의 초음파 영상 생성 시 이용된다. 이 경우, 초음파 수신 제어부(410)는 제어 신호(T<sub>EN</sub>)를 인가함으로써 프로브 모듈(PM) 내 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 초음파 신호의 수신 여부를 결정할 수 있다.

[0096] 한편, 트랜스듀서 회로(T)는 복수 개 연결될 수 있고, 각 트랜스듀서 회로(T1, T2)는 초음파 발생 제어부(420)의 제어 신호에 따라 초음파를 조사하고, 초음파 수신 제어부(410)의 제어 신호에 따라 초음파를 수신하여 복수의 초음파 신호 및 잡음 신호를 출력할 수 있다. 도 11은 복수의 트랜스듀서 회로(T)를 포함하는 프로브 모듈의 회로도이다.

[0097] 일 실시예에 따르면, 도 11a와 같이 하나의 모사 회로 제어부(430)가 모사 회로(S) 내 가변 제어 모듈의 소자값을 변경함으로써 복수의 트랜스듀서 회로(T1, T2)가 모사 회로(S)와 동일한 회로 특성을 포함하도록 할 수 있다.

[0098] 또한, 다른 실시예에 따르면, 도 11b와 같이, 모사 회로(S1, S2)가 복수의 트랜스듀서 회로(T1, T2)에 각각 연결될 수도 있다. 이 경우, 모사 회로 제어부(430)가 대응하는 모사 회로(S1, S2)의 가변 제어 모듈의 소자값을 변경함으로써, 각각의 트랜스듀서 회로(T1, T2)와 동일한 회로 특성을 포함하도록 할 수 있다.

[0099] 전술한 실시 예에서 트랜스듀서 회로(T), 모사 회로(S), 저잡음 증폭 회로(AMP<sub>T</sub>, AMP<sub>S</sub>), 및 차동 증폭 회로(D)를 구성하는 구성요소들 중 일부 구성요소는 일종의 '모듈(module)'로 구현될 수 있다. 여기서, '모듈'은 소프트웨어 또는 Field Programmable Gate Array(FPGA) 또는 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, 모듈은 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 모듈은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. 모듈은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 실행시키도록 구성될 수도 있다.

[0100] 따라서, 일 예로서 모듈은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 모듈들에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 모듈들로

결합되거나 추가적인 구성요소들과 모듈들로 더 분리될 수 있다. 게다가, 상기 구성요소들 및 모듈들은 디바이스 내에서 하나 또는 그 이상의 CPU를 실행할 수 있다.

- [0101] 이하, 도 12를 참조하여, 초음파 영상장치의 제어 방법에 대해 설명한다. 도 12는 초음파 영상장치의 제어 방법의 순서도이다. 이러한 초음파 영상장치의 제어방법은 초음파 프로브(P)가 자체적으로 수행하는 것일 수 있고, 또한, 본체(M) 내 시스템 제어부(540)가 수행하는 것일 수 있다.
- [0102] 우선, 초음파 영상 장치는 초음파 프로브(P)의 프로브 모듈(PM)에 전압(Vbias)을 인가한다(S1110). 프로브 모듈(PM)의 트랜스듀서 회로(T), 모사 회로(S), 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPS), 및 차동 증폭 회로(D)를 포함하므로, 전압은 프로브 모듈(PM)은 트랜스듀서 회로(T), 모사 회로(S), 저잡음 증폭 회로(AMPT, AMPS), 및 차동 증폭 회로(D) 각각에 인가될 수 있다.
- [0103] 이어서, 전압 인가에 따라, 트랜스듀서 회로(T) 및 모사 회로(S)가 구동된다(S1120, S1130), 트랜스듀서 회로(T)가 구동된 경우(S1120), 초음파 영상장치는 트랜스듀서 회로(T)가 대상체(ob)로부터 반사된 초음파를 수신하도록 초음파 프로브(P)를 제어한다(S1125). 대상체(ob)로부터 반사된 초음파는 초음파 영상장치의 초음파 프로브(P)가 조사한 초음파에 의해 반사된 신호일 수 있다.
- [0104] 이어서, 초음파 프로브(P)가 초음파를 수신한 경우(S1125), 트랜스듀서 회로(T)에서 수신한 초음파가 전기적 신호로 변환되어 출력된다(S1140).
- [0105] 한편, 모사 회로(S)가 구동된 경우(S1130), 초음파 영상 장치는 모사 회로(S)에 가변 제어 신호를 인가하여 가변 제어 모듈의 소자값을 변경한다(S1135). 이 경우, 모사 회로(S)는 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 갖는 소자(예를 들어, 저항, 인덕터, 또는 캐패시터)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 트랜스듀서 회로(T)가 저항(RB) 및 캐패시터(CB)를 포함하고, 저항(RB)이 트랜스듀서 모듈 및 전원(VBias) 사이에 연결되고, 캐패시터(CB)가 트랜스듀서 모듈과 저항(RB) 사이의 노드 및 그라운드(Ground)에 연결된 경우, 모사 회로(S) 또한, 저항(RB) 및 캐패시터(CB)를 포함하고, 저항(RB)이 가변 제어 모듈 및 전원(VBias) 사이에 연결되고, 캐패시터(CB)가 가변 제어 모듈과 저항(RB) 사이의 노드 및 그라운드(Ground)에 연결되도록 구현될 수 있다.
- [0106] 한편, 모사 회로(S)는 반드시 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 "형태"로서 소자가 배치되는 것뿐만 아니라, 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 "회로 특성"을 포함하는 회로로 구현 또는 배치될 수도 있다.
- [0107] 이어서, 트랜스듀서 회로(T)의 출력 신호(즉, 초음파 신호 및 잡음 신호)와 모사 회로(S)의 출력 신호(즉, 잡음 신호)가 각각 저전압 증폭 회로(AMPT, AMPS)에 인가되어 저전압 증폭 회로(AMPT, AMPS)를 통과하면(S1145, S1155) 초음파 영상장치는 트랜스듀서 회로(T)와 연결된 저전압 증폭 회로(AMPT)로부터 출력된 신호 및 모사 회로(S)와 연결된 저전압 증폭 회로(AMPS)로부터 출력된 신호의 전압차를 산출하고, 그 전압차를 출력한다(S1160). 이 경우, 초음파 영상장치는 전압차에 기초하여 복원 초음파 신호를 생성하고, 복원 초음파 신호에 기초하여 초음파 영상을 생성할 수 있다(S1170). 이와 같이, 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 회로 특성을 포함하는 모사 회로(S)를 구현하고, 트랜스듀서 회로(T) 및 모사 회로(S)를 각각 제어함으로써, 트랜스듀서 회로(T)로부터 출력된 신호로부터 전원단에 의해 발생한 잡음 신호를 제거할 수 있다.
- [0108] 즉, 모사 회로(S)는 초음파를 수신하지 않는 상태의 트랜스듀서 회로(T)와 등가적이고, 트랜스듀서 회로(T)와 동일한 전압(VBias)을 인가받는 바, 차동 증폭 회로(D)가 트랜스듀서 회로(T)의 출력 신호 및 모사 회로(S)의 출력 신호의 차를 산출하도록 제어함으로써 잡음 신호가 제거된 초음파 신호를 출력할 수 있게 된다.
- [0109] 한편, 상술한 초음파 영상장치의 제어방법은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현되는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체로는 컴퓨터 시스템에 의하여 해독될 수 있는 데이터가 저장된 모든 종류의 기록 매체를 포함한다. 예를 들어, ROM(Read Only Memory), RAM(Random Access Memory), 자기 테이프, 자기 디스크, 플래쉬 메모리, 광 데이터 저장장치 등이 있을 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 통신망으로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 읽을 수 있는 코드로서 저장되고 실행될 수 있다.
- [0110] 전술한 설명은 예시를 위한 것이며, 개시된 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 개시된 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

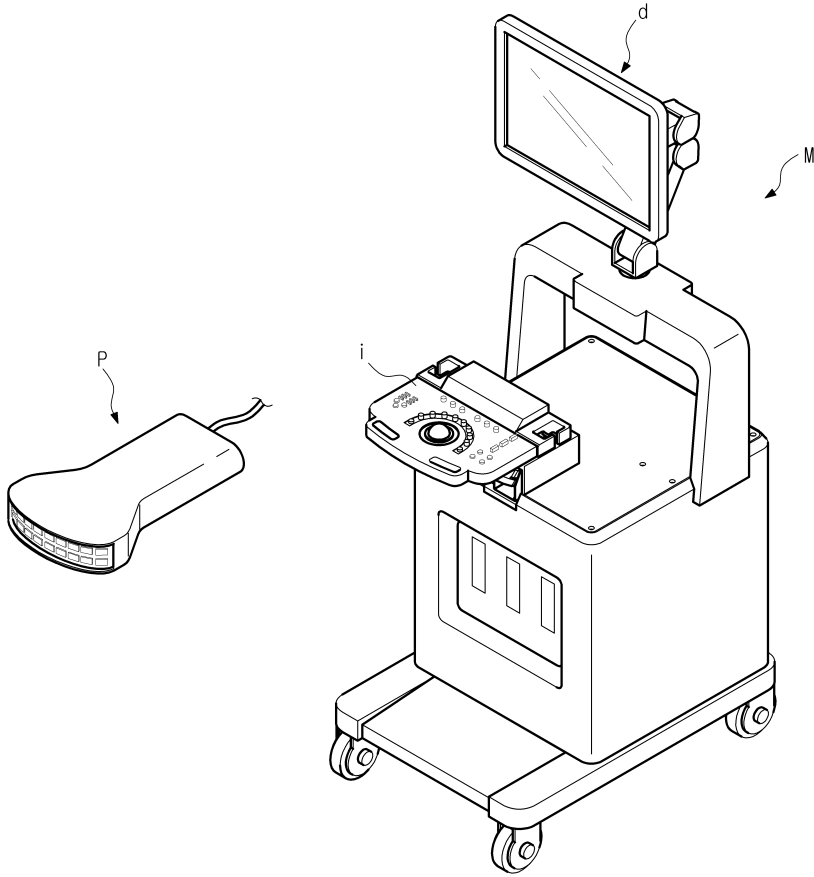
[0111] 개시된 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 개시된 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**부호의 설명**

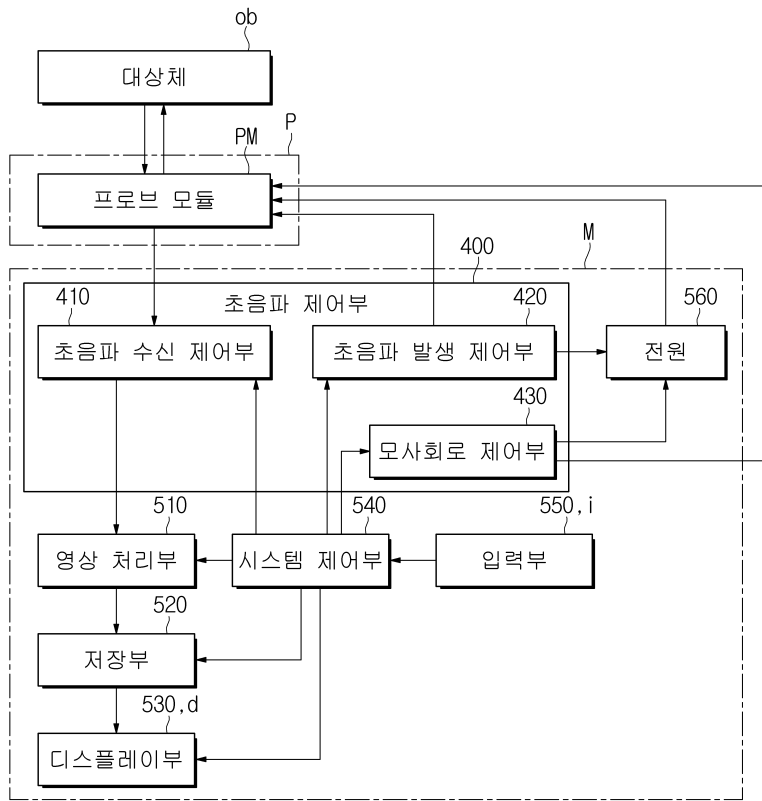
[0112] ob: 대상체  
P: 프로브  
PM: 프로브 모듈  
T, T1, T2: 트랜스듀서 회로  
S, S1, S2: 모사 회로  
AMPT, AMPS: 저잡음 증폭 회로  
D: 차동 증폭 회로  
M: 본체  
400: 초음파 제어부  
410: 초음파 수신 제어부  
420: 초음파 발생 제어부  
430: 모사 회로 제어부  
510: 영상 처리부  
520: 저장부  
530, d: 디스플레이부  
540: 시스템 제어부  
550, i: 입력부  
560: 제어부

도면

도면1

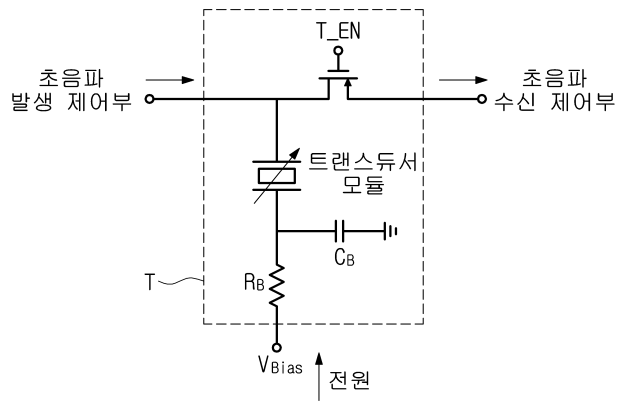


도면2

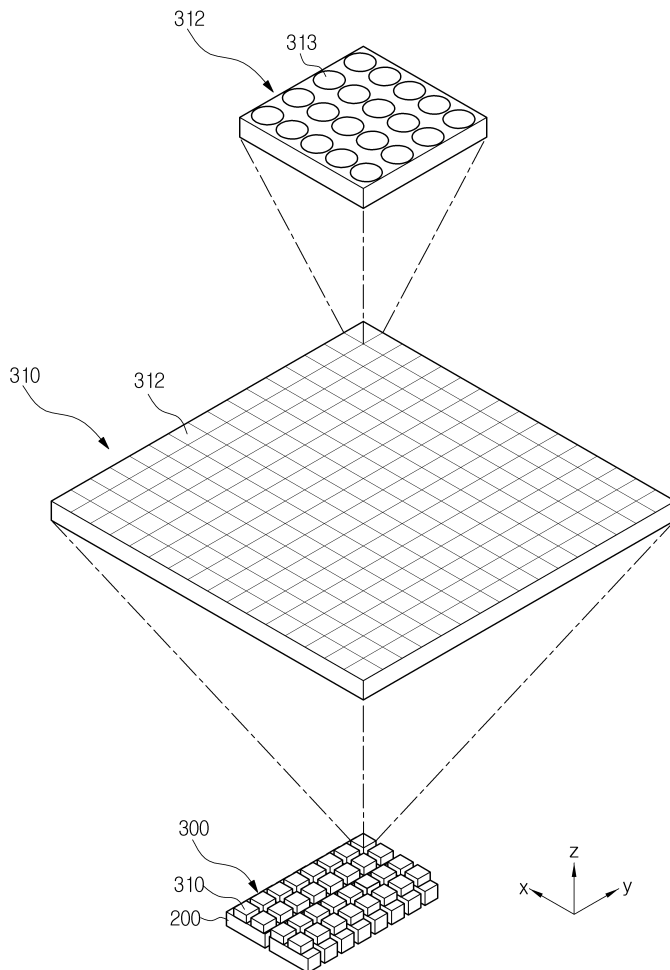




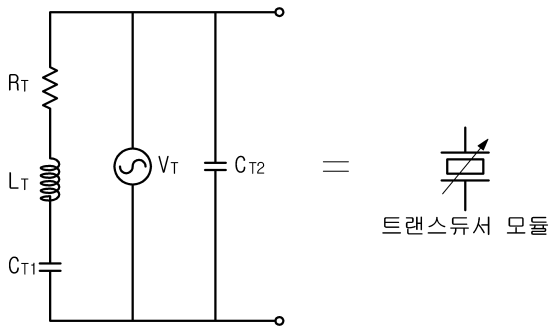
도면5



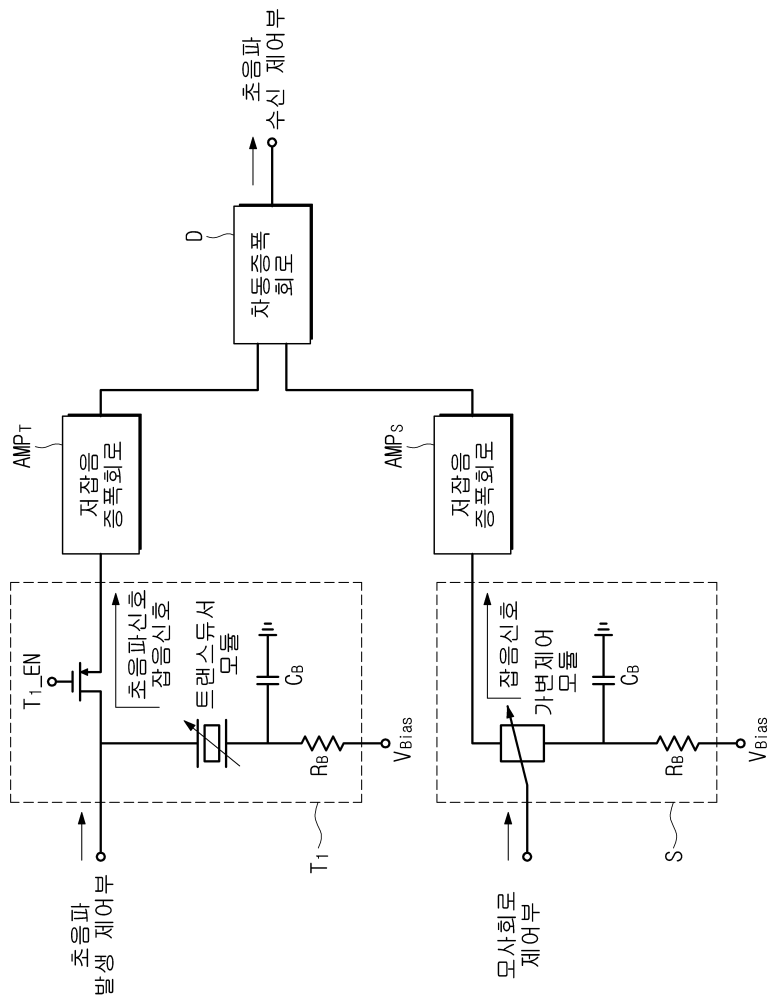
도면6



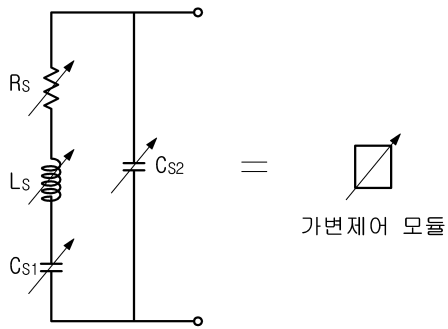
도면7



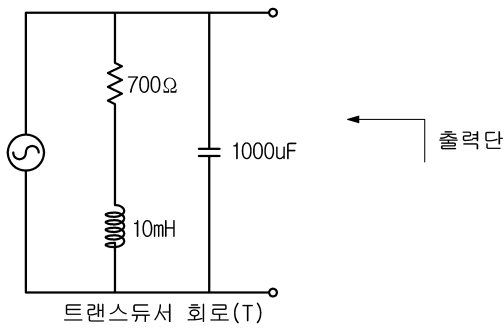
도면8



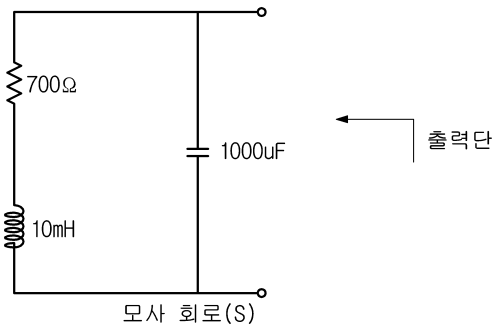
도면9



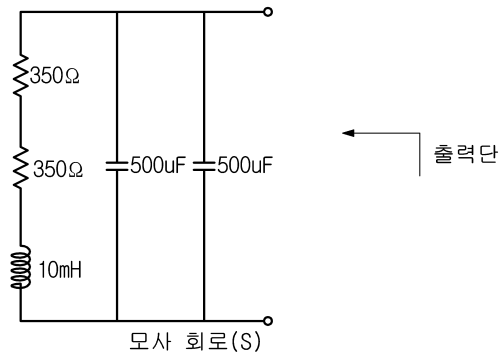
도면10a



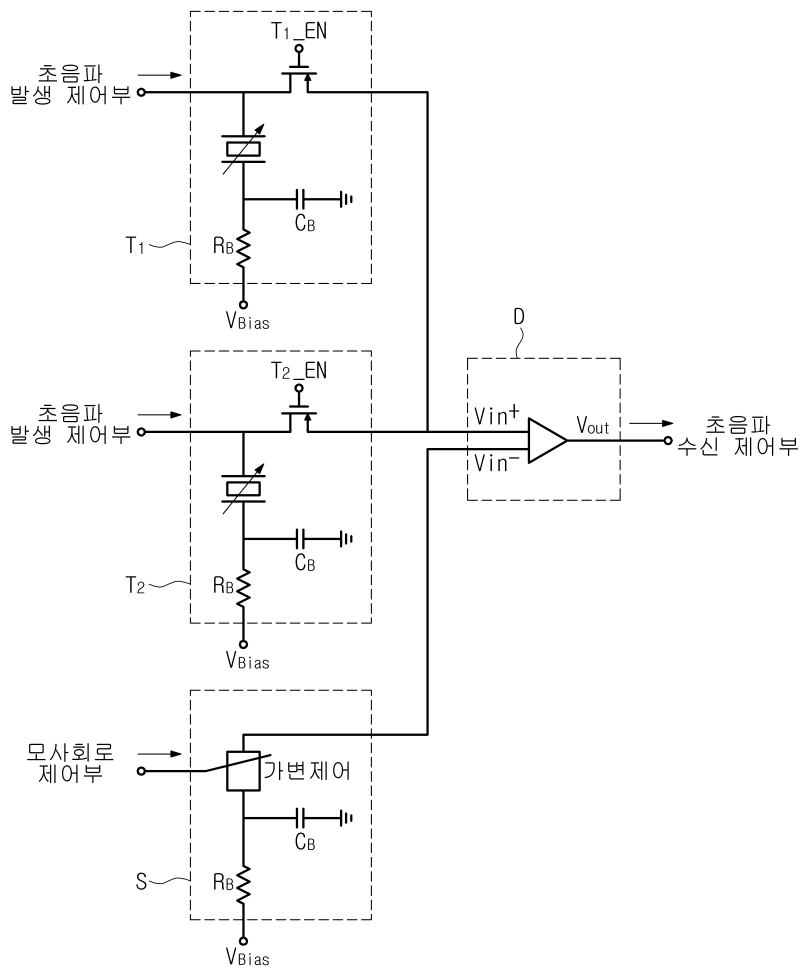
도면10b



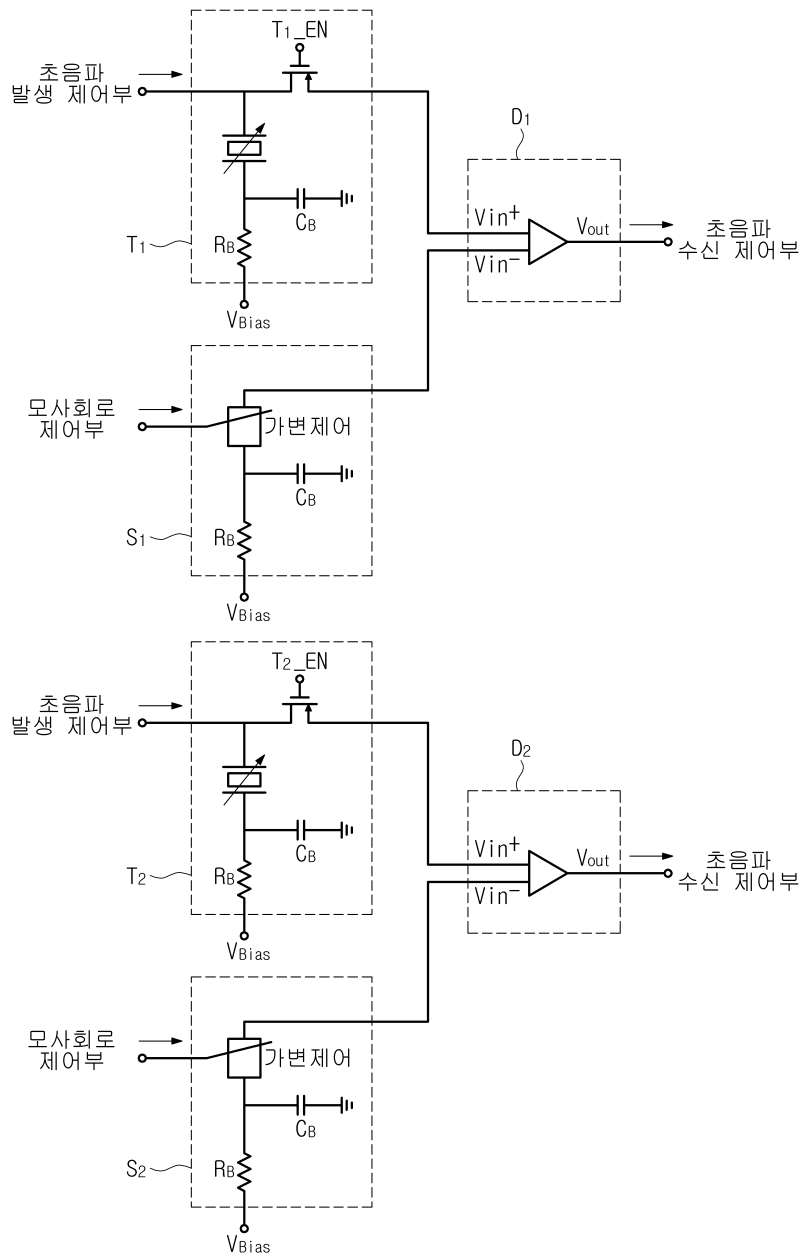
도면10c



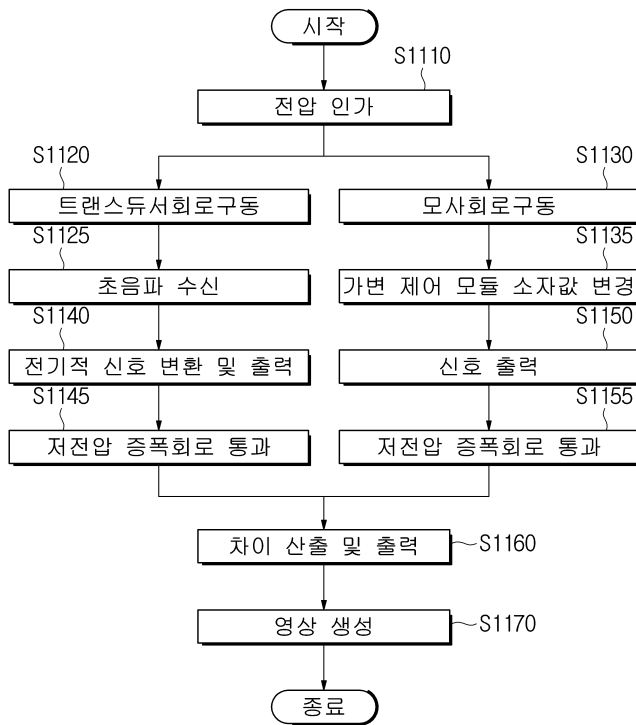
도면11a



도면11b



도면12



专利名称(译)	标题：超声波探头，超声波成像设备，超声波成像设备的控制方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020160035418A</a>	公开(公告)日	2016-03-31
申请号	KR1020140127008	申请日	2014-09-23
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	PARKSUNGCHAN 박성찬 KIMJUNGHO 김정호 KIMKYUHONG 김규홍 KIM BAE HYUNG 김배형 KANGJOOYOUNG 강주영		
发明人	박성찬 김정호 김규홍 김배형 강주영		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5269 A61B8/14 A61B8/4483 A61B8/5207 A61B8/54		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声波探头接收从目标物体反射的超声波，并基于超声波输出超声波信号和噪声信号 包括模拟电路部分，该模拟电路部分包括与换能器电路部分和换能器电路部分相同的电路特性并输出噪声信号，并且差分放大器电路部分用于输出换能器电路部分的输出信号和模拟电路部分的输出信号之间的电压差的。

