



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0076456
(43) 공개일자 2017년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/54 (2013.01)
A61B 8/4494 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0186732
(22) 출원일자 2015년12월24일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
구연우
경기도 수원시 영통구 효원로 363, 121동 3001호
(매탄동, 매탄 위브 하늘채)
(74) 대리인
허성원, 이동욱, 서동현

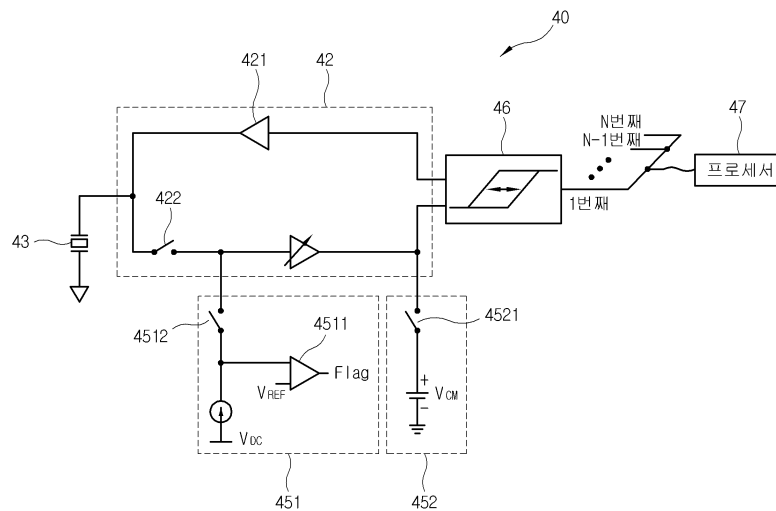
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법

(57) 요약

본 발명에 따른 초음파 영상장치에 있어서, 초음파신호를 출력하고, 피드백신호를 수신하기 위한 복수의 트랜스듀서와; 복수의 트랜스듀서 각각에 연결되어, 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로를 포함하는 구동부와; 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 검출회로부와; 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 검출회로부의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어하는 제어부를 포함한다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하여 불량인 트랜스듀서의 ASIC를 비활성화함에 의해 트랜스듀서의 사용에 관한 안전성을 확보할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

A61B 8/461 (2013.01)

A61B 8/52 (2013.01)

A61B 8/56 (2013.01)

A61B 8/58 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 영상장치에 있어서,

초음파신호를 출력하고, 피드백신호를 수신하기 위한 복수의 트랜스듀서와;

상기 복수의 트랜스듀서 각각에 연결되어, 상기 초음파신호의 출력 및 상기 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로를 포함하는 구동부와;

상기 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 검출회로부와;

상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과에 기초하여, 상기 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 상기 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 검출회로부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 초음파 영상장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 검출회로부는, 저전압 전류원과 비교기(comparator)를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서에 대응하는 상기 검출회로부의 동작을 정지시키는 초음파 영상장치.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 상기 검출회로부의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 전압설정회로부를 더 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 전압설정회로부는, 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 복수의 구동회로 중 상기 검출회로부의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 8

제 1항에 있어서,

디스플레이부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 상기 디스플레이부에 표시하는 초음파 영상장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

디스플레이장치와 연결되는 통신부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 상기 디스플레이장치로 전송하도록 상기 통신부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 검출회로부는, 상기 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되고, 상기 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 상기 복수의 트랜스듀서에 대한 불량 여부를 검출하는 초음파 영상장치.

청구항 11

제 1항에 있어서,

상기 복수의 구동회로 자체를 이용하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 초음파 영상장치.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 복수의 구동회로는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 13

초음파 영상장치의 제어방법에 있어서,

복수의 트랜스듀서 각각에 연결되어, 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로 각각에 마련되는 검출회로부를 통해 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계와;

상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과에 기초하여, 상기 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 상기 구동회로의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계는,

상기 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 15

제 13항에 있어서,

상기 검출회로부는, 저전압 전류원과 비교기를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 16

제 13항에 있어서,

상기 복수의 트랜스듀서 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서에 대응하는 상기 검출회로부의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 17

제 13항에 있어서,

상기 구동회로의 동작을 정지시키는 단계는,

상기 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되는 전압설정회로부에 의해, 상기 검출회로부의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 전압설정회로부는, 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 19

제 13항에 있어서,

상기 복수의 구동회로 중 상기 검출회로부의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 20

제 13항에 있어서,

상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 21

제 13항에 있어서,

상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이장치로 전송하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 22

제 13항에 있어서,

상기 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되는 상기 검출회로부를 통해, 상기 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 상기 복수의 트랜스듀서에 대한 불량 여부를 검출하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 23

제 13항에 있어서,

상기 복수의 구동회로 자체를 이용하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법.

청구항 24

제 23항에 있어서,

상기 복수의 구동회로는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함하는 초음파

영상장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초음파 영상을 획득하기 위해 사용되는 트랜스듀서의 신뢰성을 확보하기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 기술의 발달에 따라, 의료 부문 및 헬스 케어 부문에 있어 전자 기술의 적용이 점차 확대되고 있는 추세이다. 특히, 의료 진단 및 임상 초음파 진단을 위한 기기로서 초음파 장치(ultrasound device)가 사용되고 있다.

[0003] 초음파 장치는, 초음파를 이용하여 진단 부위의 영상을 획득하기 위해 트랜스듀서(Transducer)를 사용한다. 좀더 정밀한 초음파 영상을 얻기 위해 사용되는 매트릭스 어레이(Matrix Array) 트랜스듀서의 경우, 일반적인 트랜스듀서에 비해 어레이의 개수가 최대 100배까지 많으며, 제작 과정이나 ASIC과의 접합 과정과 같이 복잡한 프로세스로 인해 트랜스듀서가 불량일 확률이 크다.

[0004] 트랜스듀서가 불량인 경우 단순한 성능 저하뿐만 아니라 안정성에 치명적인 과열 등의 문제를 일으킨다. 과열은 주로 트랜스듀서가 깨져서 트랜스듀서를 통해 전류가 누설되면서 발생하고, 이는 초음파 장치 전체를 망가뜨리는 결과를 만든다. 또한, 초음파 장치는 피부에 직접 닿는 의료 기기이므로 과열에 의해 안전상의 문제를 발생시킬 수 있다.

[0005] 이에, 매트릭스 어레이 트랜스듀서를 사용함에 있어, 개별 트랜스듀서의 불량을 조기에 검출하는 것이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법을 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서를 비활성화하여 안전성을 확보하기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하여 영상의 품질 저하를 막기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 제어방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 초음파 영상장치에 있어서, 초음파신호를 출력하고, 피드백신호를 수신하기 위한 복수의 트랜스듀서와; 복수의 트랜스듀서 각각에 연결되어, 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로를 포함하는 구동부와; 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 검출회로부와; 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 검출회로부의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 영상장치에 의해 달성될 수 있다.

[0010] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 초음파 측정 이전에 검출함에 의해 트랜스듀서의 사용에 관한 신뢰성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서에 대한 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)를 비활성화하여 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0011] 상기 검출회로부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각에 대해 전압 강하의 발생 여부에 따라 불량인지 여부를 판단할 수 있다.

- [0012] 상기 검출회로부는, 저전압 전류원과 비교기(comparator)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 저전압에서 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 불량 검출이 가능하고, 기 설정된 전압과 비교하여 비정상적인 전압 강하가 발생했는지에 따라 불량 여부를 검출할 수 있다.
- [0013] 상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서에 대응하는 상기 검출회로부의 동작을 정지시킬 수 있다. 이에 따라, 검출회로부는 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출한 후 비활성화되도록 할 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 상기 검출회로부의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 전압설정회로부를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 불량인 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하도록 하여 영상의 품질 저하를 막을 수 있다.
- [0015] 상기 전압설정회로부는, 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함할 수 있다. 이에 따라, 불량인 트랜스듀서에 대해 공통전압을 출력하도록 스위치를 제어할 수 있다.
- [0016] 상기 제어부는, 상기 복수의 구동회로 중 상기 검출회로부의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 중 불량으로 검출된 트랜스듀서의 비율이 높은 경우 장치의 전원이 자동으로 오프되도록 할 수 있다.
- [0017] 상기 초음파 영상장치는 디스플레이부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 상기 디스플레이부에 표시할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 검출 결과를 화면에 표시하여 사용자가 확인하도록 할 수 있다.
- [0018] 상기 초음파 영상장치는 디스플레이장치와 연결되는 통신부를 더 포함할 수 있고, 상기 제어부는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 상기 디스플레이장치로 전송하도록 상기 통신부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 검출 결과를 연결되어 있는 디스플레이장치로 전송하여 사용자가 확인하도록 할 수 있다.
- [0019] 상기 검출회로부는, 상기 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되고, 상기 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 상기 복수의 트랜스듀서에 대한 불량 여부를 검출할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서에 대해 공통으로 마련되는 하나의 검출 회로를 이용하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 순차적으로 검출할 수 있다.
- [0020] 상기 복수의 구동회로 자체를 이용하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다. 이에 따라, 별도의 검출 회로를 구성하지 않고, 복수의 트랜스듀서에 대응하는 복수의 ASIC 상에 불량 검출을 위한 구성을 포함하여 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다.
- [0021] 상기 복수의 구동회로는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함할 수 있다. 이에 따라, 별도의 검출 회로를 구성하지 않는 경우, ASIC 상에서, 각각의 트랜스듀서에 대해 기 설정된 전압과 비교하여 전압 강하가 발생했는지 여부에 따라 불량 여부를 검출하도록 할 수 있다.
- [0022] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 초음파 영상장치의 제어방법에 있어서, 복수의 트랜스듀서 각각에 연결되어, 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로 각각에 마련되는 검출회로부를 통해 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계와; 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 검출회로부의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 제어방법에 의해서도 달성될 수 있다.
- [0023] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 초음파 측정 이전에 검출함에 의해 트랜스듀서의 사용에 관한 신뢰성을 확보할 수 있는 장점이 있다. 또한, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서에 대한 ASIC을 비활성화하여 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0024] 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각에 대해 전압 강하의 발생 여부에 따라 불량인지 여부를 판단할 수 있다.
- [0025] 상기 검출회로부는, 저전압 전류원과 비교기를 포함할 수 있다. 이에 따라, 저전압에서 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 불량 검출이 가능하고, 기 설정된 전압과 비교하여 비정상적인 전압 강하가 발생했는지에 따라 불량 여

부를 검출할 수 있다.

- [0026] 상기 복수의 트랜스듀서 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서에 대응하는 상기 검출회로부의 동작을 정지시키는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 검출회로부는 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출한 후 비활성화되도록 할 수 있다.
- [0027] 상기 구동회로의 동작을 정지시키는 단계는, 상기 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되는 전압설정회로부에 의해, 상기 검출회로부의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 단계를 포함하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 불량인 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하도록 하여 영상의 품질 저하를 막을 수 있다.
- [0028] 상기 전압설정회로부는, 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함할 수 있다. 이에 따라, 불량인 트랜스듀서에 대해 공통전압을 출력하도록 스위치를 제어할 수 있다.
- [0029] 상기 복수의 구동회로 중 상기 검출회로부의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 중 불량으로 검출된 트랜스듀서의 비율이 높은 경우 장치의 전원이 자동으로 오프되도록 할 수 있다.
- [0030] 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이부에 표시하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 검출 결과를 화면에 표시하여 사용자가 확인하도록 할 수 있다.
- [0031] 상기 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 상기 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이장치로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 검출 결과를 연결되어 있는 디스플레이장치로 전송하여 사용자가 확인하도록 할 수 있다.
- [0032] 상기 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되는 상기 검출회로부를 통해, 상기 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 상기 복수의 트랜스듀서에 대한 불량 여부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서에 대해 공통으로 마련되는 하나의 검출 회로를 이용하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 순차적으로 검출할 수 있다.
- [0033] 상기 복수의 구동회로 자체를 이용하여 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 별도의 검출 회로를 구성하지 않고, 복수의 트랜스듀서에 대응하는 복수의 ASIC 상에 불량 검출을 위한 구성을 포함하여 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다.
- [0034] 상기 복수의 구동회로는, 상기 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함할 수 있다. 이에 따라, 별도의 검출 회로를 구성하지 않는 경우, ASIC 상에서, 각각의 트랜스듀서에 대해 기 설정된 전압과 비교하여 전압 강하가 발생했는지 여부에 따라 불량 여부를 검출하도록 할 수 있다.

발명의 효과

- [0035] 상기한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 초음파 영상장치에 있어, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 초음파 측정 이전에 검출함에 의해 트랜스듀서의 사용에 관한 신뢰성을 확보할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 의하면, 초음파 영상장치에 있어, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서를 비활성화하여 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 일차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 동작을 도시한 예이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 이차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 동작을 도시한 예이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 일차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 결과를 디스플레이하는 예이다.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 이차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 결과를 디스플레이하는 예이다.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 공통 불량 검출회로를 이용하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량을 검출하는 동작을 도시한 예이다.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 불량 트랜스듀서가 넓게 분산되어 있는 경우를 도시한 예이다.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 불량 트랜스듀서가 일부 영역에 밀집되어 있는 경우를 도시한 예이다.

도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 PZT 트랜스듀서의 불량 발생의 경우를 도시한 예이다.

도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 복수의 트랜스듀서에 대한 보호동작의 프로세스를 도시한 흐름도이다.

도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 불량 검출 프로세스를 도시한 흐름도이다.

도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다.

도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이도록 한다.
- [0039] 이하에서는, 먼저 도 1을 통해 본 발명에 따른 초음파 영상장치에 포함된 각 구성요소의 특징에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0040] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치(10)는 전원공급부(11), 구동부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), 검출회로부(15), 전압설정회로부(152), 빔포밍처리부(16), 영상처리부(17) 및 통신부(18)를 포함한다. 여기서, 구동부(12)는 펄서(121) 및 수신부(122)의 구성은 포함한다. 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 통신부(18)를 통해 외부의 디스플레이장치(200)와 통신할 수 있다.
- [0041] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 광원(미도시)을 더 포함할 수 있다. 예로서, 광원으로는 특정 파장의 광을 발생시키는 적어도 하나의 광원이 사용될 수 있다. 다른 예로서, 광원으로는 서로 다른 파장의 광을 발생시키는 복수의 광원이 사용될 수도 있다. 광원에서 발생하는 광의 파장은 대상체 내의 표적을 고려하여 선택될 수 있다. 이러한 광원은 반도체 레이저(LD), 발광다이오드(LED), 고체 레이저, 가스 레이저, 광섬유, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0042] 본 발명의 초음파 영상장치(10)에 포함되는 구성은 앞서 기재된 일실시예에 의해 한정되지 않고, 추가적인 다른 구성들을 포함하여 구현될 수 있다.
- [0043] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는, 의료기기로서, 대상체의 체표로부터 체내의 소정 조직을 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 피드백신호의 정보를 이용하여 체내 조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 장치를 의미한다. 구체적으로, 초음파 영상장치(10)는 수 내지 수백 MHz 범위의 초음파가 환자 신체 내부의 특정 부위에 전달되면, 이 초음파는 여러 다른 조직들(tissues) 사이의 계층들로부터 부분적으로 반사된다. 초음파는 신체 내부에서의 밀도 변화가 있는 해부학적 개체들, 예를 들어, 혈장(blood plasma) 내의 혈구들(blodd cells), 장기들(organs) 내의 작은 조직들 등에서 반사된다.
- [0044] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상장치(10)는 이동식 단말 또는 고정식 단말 형태로 구현될 수 있다. 초음파 영상장치(10)가 이동식 단말 형태로

구현되는 경우, 초음파 영상장치(10)에 의해 생성되는 초음파 영상을 연결된 디스플레이장치(200)로 전송하여, 초음파 영상을 디스플레이하도록 할 수 있다. 이 때, 연결되는 디스플레이장치(200)는 예컨대, 스마트폰(smart phone), 태블릿(tablet), 스마트 TV(smart TV), 데스크탑 컴퓨터(desktop computer), 랩탑 컴퓨터(laptop computer), PDA(personal digital assistant) 등으로 구현될 수 있다.

[0045] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)는 의료영상 정보시스템(PACS: Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 의료영상 데이터를 주고받을 수 있다. 또한, 초음파 영상장치(10)는, 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 서버 등과 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[0046] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)와 연결되는 디스플레이장치(200)는 터치 스크린을 포함할 수도 있다. 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적 및 터치 입력을 검출하도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch) 뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다. 여기서, 직접 터치라 함은, 화면에 실제로 사용자의 신체(예컨대, 손가락), 또는 터치 도구로서 마련되는 터치펜(예컨대, 포인팅 디바이스, 스타일러스(stylus), 햅틱 펜(haptic pen), 전자펜 등)이 터치된 경우를 말한다. 또한, 근접 터치라 함은, 사용자의 신체 또는 터치 도구가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우(예를 들어, 검출 가능한 거리가 30mm 이하인 경우)를 말한다.

[0047] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는, 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 연결되어 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 구동부(12)에 있어, 복수의 구동회로 각각에 마련되는 검출회로부(151)를 통해 복수의 트랜스듀서(13) 각각의 불량 여부를 검출한다. 초음파 영상장치(10)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 검출회로부(151)의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시킨다.

[0048] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 초음파 측정 이전에 검출함에 의해 트랜스듀서의 사용에 관한 신뢰성을 확보할 수 있는 효과가 있다. 또한, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서를 비활성화하여 안전성을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0049] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)는 매트릭스 어레이(Matrix Array)의 형태로 구현되는 복수의 트랜스듀서(13)를 포함한다. 복수의 트랜스듀서(13)는, 일차원(one-dimensional) 형태로 배열되거나 이차원(two-dimensional) 형태로 배열되는 매트릭스 어레이의 형태로 구현될 수 있다.

[0050] 복수의 트랜스듀서(13)는 대상체(19)의 진단을 위한 초음파를 출력한다. 복수의 트랜스듀서(13)는 대상체(19)에 접촉하는 부분으로서, 초음파신호를 대상체(19)로 출력하고 대상체(19)로부터 반사되는 초음파의 피드백신호를 수신한다.

[0051] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서(13)는 복수의 압전 소자로 이루어진 PZT 트랜스듀서로 구현될 수 있다. 복수의 압전 소자는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있는데, 예를 들어, 길게 형성된 압전 물질을 다이싱 가공하여 제조하거나, 금속 금형으로 압전 물질을 눌러서 형성하는 방법 등 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전 물질 등일 수 있다.

[0052] 복수의 트랜스듀서(13)는 직선으로 배열되거나(linear array), 곡선으로 배열될 수도 있다(convex array). 또한, 복수의 트랜스듀서(13)는 복층형 즉, 이중층 또는 다중층으로 배열될 수도 있다(phased array). 복수의 트랜스듀서(13)의 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있고, 배열된 트랜스듀서(13)들의 상부에는 복수의 트랜스듀서(13)를 덮는 덮개가 마련될 수 있다.

[0053] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서(13)는, 압전 물질의 압전 효과를 이용한 압전 초음파 트랜스듀서(Piezoelectric Ultrasonic Transducer), 정전 용량의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 정전 용량형 트랜스듀서(capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기장의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 자기형 트랜스듀서(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT), 광학적 특성의 변화로 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 광학형 초음파 검출기(Optical ultrasonic detection) 등 다양한 종류의 초음파 트랜스듀서로 구현될 수 있다.

[0054] 복수의 트랜스듀서(13)가 초음파 진행 방향과 수직인 평면상에 1차원으로 배열되는 경우를 1차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열(linear array) 또는 곡선형 배열(convex array)일 수

있다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다.

- [0055] 또한, 복수의 트랜스듀서(13)는 초음파 진행 방향과 수직한 평면상에 2차원적으로 배열될 수도 있으며, 이를 2차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 2차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열 또는 곡선형 배열일 수 있다. 2차원 트랜스듀서 어레이는 각각으로 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 외부의 스캔 라인을 따라 대상체(19)로 송신한다. 그리고, 다수의 피드백신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 따라서, 2차원 트랜스듀서 어레이는 3차원 입체영상을 구현하는데 보다 용이할 수 있다.
- [0056] 복수의 트랜스듀서(13)는 제어신호에 따라 초음파 신호를 생성하여, 생성된 초음파 신호를 대상체(19) 내로 조사한다. 그리고 대상체(19) 내의 특정 조직(예를 들어, 병변)에서 반사된 초음파의 피드백신호를 수신 즉, 검출한다. 이와 같이 반사된 초음파들은 복수의 트랜스듀서(13)를 진동시키고, 복수의 트랜스듀서(13)는 이 진동들에 따른 전기적 펄스들(electrical pulses)을 출력한다. 초음파 영상장치(10)는 이와 같이 출력된 전기적 펄스들에 의해 초음파 영상신호를 생성하고, 초음파 영상신호를 처리하여 초음파 영상장치(10)에 연결된 디스플레이 장치(200)를 통해 초음파 영상을 표시하도록 할 수 있다. 초음파 영상을 표시함에 있어, 해부학적 조직들이 서로 상이한 초음파 반사 특성을 갖는 경우, 예를 들어 B 모드(brightness mode)의 초음파 영상에서는 각 해부학적 조직들이 서로 상이한 밝기 값으로 나타난다.
- [0057] 구동부(12)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 연결되어, 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신에 관한 동작을 수행하는 복수의 구동회로를 포함한다. 구동부(12)는 복수의 트랜스듀서(13)와 신호의 송수신이 가능한 펄서(pulser)(121) 및 수신부(122)를 포함한다. 펄서(121)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각으로 초음파신호의 출력을 위한 펄스를 송신하고, 수신부(122)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각으로부터 송신된 펄스에 대응하여 피드백신호를 수신한다.
- [0058] 일실시예로서, 구동부(12)는 펄서(121) 및 수신부(122)가 하나로 합쳐진 형태의 AFE로 구현될 수 있다. 다른 실시예로서, 구동부(12)는 펄서(121) 및 수신부(122)가 별도로 분리되어 있는 형태로도 구현될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 구동부(12)는 펄서(121) 및 수신부(122)의 하드웨어적인 분리 여부와 관계 없이, 펄서(121) 및 수신부(122)의 각각의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0059] 펄서(121)는 전기적 신호인 펄스(pulse)를 복수의 트랜스듀서(13)로 송신한다. 펄서(121)가 복수의 트랜스듀서(13)로 펄스를 송신하면, 복수의 트랜스듀서(13)는 펄스에 대응하는 초음파를 대상체(19)로 출력하게 된다. 이때, 트랜스듀서(13)는 대상체(19)로부터 수신되는 초음파의 피드백신호가 변환된 전기적 신호를 수신부(122)로 송신한다. 즉, 수신부(122)는, 송신된 펄스에 대응하는 초음파의 피드백신호의 전기적 신호를 복수의 트랜스듀서(13)로부터 수신하게 된다.
- [0060] 본 발명의 일실시예에 의하면, 구동부(12)는 복수의 채널(channel)을 통해 신호의 송수신이 이루어지도록 하는 멀티 채널 트랜시버(multi-channel transceiver)를 포함한다. 구동부(12)는 예를 들어, 64 채널 트랜시버(64 CH transceiver), 128 채널 트랜시버(128 CH transceiver) 등의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현될 수 있다. ASIC는 사용자가 특정 용도로 사용하기 위한 주문용 집적 회로를 의미하며, 본 발명의 일실시예에서 ASIC는 AFE(Analog Front-end)로서 동작할 수 있다.
- [0061] 일실시예로서, 구동부(12)에 포함된 펄서(121) 및 수신부(122)는 하나의 ASIC로 구현될 수 있다. 다른 실시예로서, 펄서(121) 및 수신부(122)는 별도의 ASIC로 구현될 수도 있다.
- [0062] 전원공급부(11)는 구동부(12)로 전원을 공급한다. 전원공급부(11)는 소스전원을 입력 받는 전원입력부(미도시)와, 입력되는 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력하는 정류평활부(미도시)와, 정류평활부에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 구동부(12)로 전원을 공급하는 전원변환부(미도시)의 구성을 포함한다.
- [0063] 본 발명의 일실시예에 의하면, 전원입력부는, 초음파 영상장치(10)의 내측 공간에 수용되는 배터리로부터 소스전원을 입력 받을 수 있다. 다른 실시예로서, 전원입력부는, 외부의 전원공급장치(미도시)로부터 소스전원을 입력 받을 수도 있다. 이러한 경우, 전원입력부는 연결부(미도시)를 통해 외부의 전원공급장치로부터 소스전원을 입력받을 수 있다.
- [0064] 일실시예로서, 전원입력부는, 입력되는 소스전원을 필터링하여 노이즈를 제거하는 전원필터부를 더 포함할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일실시예에 의하면, 정류평활부는, 전원입력부로부터 입력되어 필터링된 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력한다. 정류평활부는, 전원입력부로부터 출력되는 전류를 정류함으로써, 교류를 직류로 변환한다. 정류평

활부는 브리지 다이오드의 구성을 포함할 수 있고, 이를 통해 전류를 정류할 수 있다.

- [0066] 정류평활부는, 전원입력부를 통해 출력되는 전류를 정류하여 출력되는 직류전압을 평활시키는 평활 캐패시터를 포함할 수 있다. 정류평활부는 평활 캐패시터에 충전되는 전압을 승압시켜 펄스전원부(13)의 역률(power factor)을 향상시킨다.
- [0067] 본 발명의 일실시예에 의하면, 전원변환부는, 정류평활부에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 구동부(12)로 전원을 공급한다. 이 때, 전원변환부는, 펄스(121) 및 수신부(122)로 전원을 각각 공급할 수도 있다.
- [0068] 전원변환부는, 예컨대 정류평활부에 의해 출력되는 직류전압의 레벨을 변환하여 다른 레벨의 직류전압을 출력하는 DC-DC 컨버터(converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0069] 빔포밍처리부(beam-former)(16)는 집속점의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 복수의 트랜스듀서(13)를 통해 출력되는 초음파신호가 집속점으로 포커싱되도록 빔포밍을 수행할 수 있다. 일실시예로서, 빔포밍처리부(16)는 영상처리부(17)에서 수행되는 초음파 이미지의 생성을 위해 초음파신호에 대한 프리 프로세싱(pre-processing), 예를 들어 이득(gain) 조절 등을 더 수행할 수 있다.
- [0070] 영상처리부(17)는 복수의 트랜스듀서(13)를 통해 수신되는 피드백신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성한다. 일실시예로서, 영상처리부(17)는 복수의 모드를 지원하고, 각 모드에 대응하는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0071] 초음파 영상의 종류는 대상체로부터 반사되는 초음파 피드백신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler mode) 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 대상체에 압력을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상, 및 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 C 모드(color mode) 영상 등으로 구분될 수 있다. 또한, 초음파 영상의 종류는 표시되는 차원에 따라 1D, 2D, 3D, 4D 모드 등의 영상으로 구분할 수 있다.
- [0072] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 저장부(미도시)의 구성을 더 포함할 수 있다. 저장부(미도시)는 초음파 영상장치(10)의 내부에 마련되는 메모리로서, 플래시 메모리(flash-memory)와 같은 비휘발성 저장매체로 구현될 수 있다. 저장부(미도시)는 영상처리부(17)에서 생성된 초음파 영상데이터 및 초음파 영상과 관련한 데이터들을 저장한다. 저장부(미도시)에 저장되는 데이터는 본 발명의 실시예에 의해 한정되지 않으며, 초음파 영상의 생성, 출력 및 관리와 관련한 데이터들을 모두 저장할 수 있다.
- [0073] 통신부(18)는 외부의 디스플레이장치(200)와 통신하고, 예로서, 와이파이, 블루투스 등의 무선통신방법으로 외부의 디스플레이장치(200)와 통신할 수 있다. 예로서, 영상처리부(17)에서 생성된 초음파 영상신호는 통신부(18)를 통해 외부의 디스플레이장치(200)로 전송될 수 있다. 이에 따라, 초음파 영상장치(10)에서 대상체(19)의 진단을 통해 생성된 초음파 영상을 연결된 스마트폰, 태블릿 등의 디스플레이장치를 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0074] 검출회로부(151)는 구동부(12)에 속하는 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 복수의 트랜스듀서(13) 각각의 불량 여부를 검출한다. 검출회로부(151)는 초음파 영상장치(10)의 전원이 온(On)되면 자동으로 활성화될 수 있다. 검출회로부(151)는 복수의 트랜스듀서(13)를 통해 초음파 측정을 시작하기에 앞서 복수의 트랜스듀서(13)에 대한 불량 검출 동작을 수행할 수 있다. 즉, 검출회로부(151)는 구동부(12)에 속한 복수의 구동회로가 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 초음파신호의 출력 및 피드백신호의 수신을 위한 동작을 수행하기 이전에, 자동으로 활성화되어 불량 검출 동작을 수행할 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 초음파 측정 이전에 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량인 트랜스듀서(13)가 있는지를 검출하여, 불량인 트랜스듀서(13)에 대해 조치를 취하거나, 장치의 사용 여부를 결정할 수 있다.
- [0075] 일실시예로서, 검출회로부(151)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 복수의 트랜스듀서(13) 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다. 예로서, 검출회로부(151)는 전류원의 전류가 복수의 트랜스듀서(13) 각각을 통과하면서 기 설정된 전압과 비교하여 전압 강하가 발생하는지 여부를 검출할 수 있다. 이 때, 검출회로부(151)는 기 설정된 전압 이하로 전압 강하가 발생한 경우, 해당 트랜스듀서(13)를 불량인 것으로 검출하고, 논리값(logic value)으로서 '1'을 출력할 수 있다. 또한, 검출회로부(151)는 전압 강하가 발생하지 않은 경우, 해당 트랜스듀서(13)를 정상인 것으로 검출하고, 논리값으로서 '0'을 출력할 수 있다.

- [0076] 일실시예로서, 검출회로부(151)는 저전압 전류원과 비교기(comparator)를 포함할 수 있다. 예로서, 도 4에 도시된 바와 같이, 검출회로부(451)는 저전압(VDC)을 이용하여 트랜스듀서(43)의 불량 여부를 검출할 수 있다. 검출회로부(451)는 고전압을 이용하는 경우보다 저전압을 이용하는 경우에 더 안정적으로 불량 검출 동작을 수행할 수 있다. 트랜스듀서(43)가 불량인 경우, 고전압을 가하게 되면 해당 트랜스듀서(43) 뿐만 아니라 인접한 트랜스듀서까지 영향을 미칠 수 있으나, 저전압인 경우 이러한 영향을 최소화 할 수 있다. 또한, 저전압을 이용하는 경우, 검출회로부(451)에 사용되는 트랜지스터, 저항 등의 복수의 소자를 작은 면적으로 구현 가능하므로, ASIC를 형성하는데 유리한 측면이 있다.
- [0077] 검출회로부(151)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각을 통과하는 전압을 기 설정된 전압과 비교하기 위한 비교기(comparator)를 포함할 수 있다. 도 4에서, 비교기(4511)는 기 설정된 전압(VREF)과 비교한 결과를 플래그(flag)로 생성할 수 있다. 비교기(4511)는 트랜스듀서(43)를 통과하는 전압이 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지는 경우, 해당 트랜스듀서(43)에 대한 플래그 값으로서 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지지 않는 경우, 플래그 값으로서 '0'을 출력할 수 있다.
- [0078] 일실시예로서, 구동부(12)의 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 검출회로부(151)의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 전압설정회로부(152)를 더 포함할 수 있다. 또한, 전압설정회로부(152)는 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함할 수 있다. 도 4에서, 검출회로부(451)의 검출 결과 트랜스듀서(43)가 불량으로 검출된 경우, 즉, 비교기(4511)로부터 출력된 플래그 값이 '1'인 경우, 전압설정회로부(452)의 스위치(4521)를 온(On)하여, 기 설정된 크기의 전압(VCM)을 출력하도록 할 수 있다. 이 때, 기설정된 크기의 전압(VCM)은 예컨대, 구동회로(42)에서 사용 중인 전압과 동일한 공통 전압으로 설정될 수 있다.
- [0079] 트랜스듀서의 불량에 의해 트랜스듀서로부터 출력되는 전압과 공통 전압과의 차이가 커지는 경우, 영상의 품질 저하가 발생하게 되는데, 전압설정회로부(452)가 불량인 해당 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하도록 함에 의해 이와 같은 문제를 해결할 수 있다.
- [0080] 일실시예로서, 검출회로부(151)는 구동부(12)의 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되고, 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 복수의 트랜스듀서(13)에 대한 불량 여부를 검출할 수 있다. 예로서, 도 11에 도시된 바와 같이, 2차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(110)에 대한 불량 검출 시, 복수의 트랜스듀서(110)에 대응하는 복수의 구동회로(111) 각각에 대해 개별적인 검출회로부를 구성하지 않고, 하나의 공통 불량 검출회로부(112)를 구성할 수 있다. 이 경우, 복수의 구동회로(111) 각각에 구성되는 개별적인 검출회로부를 통해 복수의 트랜스듀서(110) 각각에 대한 불량 여부를 검출하는 것이 아니라, 복수의 구동회로(111) 각각을 하나로 마련되는 공통 불량 검출회로부(112)에 순차적으로 연결하여 복수의 트랜스듀서(110) 각각에 대한 불량 여부를 검출할 수 있다. 이 때, 공통 불량 검출회로부(112)는 복수의 구동회로(111) 각각에 연결하기 위한 복수의 인터페이스 라인과, 복수의 구동회로(111) 각각을 인터페이스 라인을 통해 순차적으로 연결하도록 제어하기 위한 복수의 스위치를 포함할 수 있다.
- [0081] 이와 같은 실시예에 따라, 복수의 구동회로(111) 각각에 대해 검출회로부를 구성하지 않고, 하나의 공통 불량 검출회로부(112) 만으로 복수의 트랜스듀서(110) 각각에 대한 불량 여부를 검출할 수 있으므로, 간이한 회로 구성이 가능하다.
- [0082] 제어부(14)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 검출회로부(12)의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어할 수 있다. 도 4에 도시된 바와 같이, 검출회로부(451)의 검출 결과 트랜스듀서(43)가 불량으로 검출된 경우, 즉, 비교기(4511)로부터 출력된 플래그 값이 '1'인 경우, 구동회로(42)의 구동스위치(422)를 오프(Off)하여 구동회로(42)의 동작을 정지시킬 수 있다. 이에 따라, 초음파 측정 이전에 트랜스듀서(43)의 불량 여부를 검출하고, 트랜스듀서(43)가 불량인 경우 구동회로(42)를 비활성화하여 전류 누설 등으로 인한 과열이 발생하지 않도록 할 수 있다.
- [0083] 일실시예로서, 제어부(14)는 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서(13)에 대응하는 검출회로부(151)의 동작을 정지시킬 수 있다. 예로서, 제어부(14)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대해 기 설정된 전압과 비교하여 전압 강화가 발생했는지 여부에 따라 트랜스듀서(13) 각각의 불량 여부를 검출하도록 검출회로부(151)를 제어하고, 검출이 완료된 해당 트랜스듀서에 대해 검출회로부(151)를 비활성화하도록 할 수 있다. 즉, 초음파 영상장치(10)가 부팅(booting)되면, 검출회로부(151)는 초음파 측정 이전에 복수의 트랜스듀서(13)에 대한 불량 여부를 검출하도록 자동으로 활성화되고, 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 불량 검출 동작이 완료되

면, 해당 트랜스듀서에 대해 자동으로 비활성화될 수 있다.

- [0084] 일실시예로서, 제어부(14)는 구동부(12)의 복수의 구동회로 중 검출회로부(151)의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어할 수 있다. 예로서, 복수의 트랜스듀서(13) 중 검출회로부(151)에 의해 불량으로 검출되어 구동회로가 정지된 트랜스듀서의 비율이 기 설정된 값보다 큰 경우, 초음파 측정 동작을 수행하지 않도록 초음파 영상장치(10)의 전원이 자동으로 오프(Off)되도록 할 수 있다.
- [0085] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 디스플레이부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 디스플레이부(미도시) PDP(Plasma Display Panel), LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes), 플렉시블 디스플레이(flexible display) 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 제어부(14)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 검출회로부(151)의 검출 결과를 디스플레이부(미도시)에 표시할 수 있다. 예로서, 도 9에 도시된 바와 같이, 일차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과로서, 불량이 발생한 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 디스플레이부(90)에 표시할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 디스플레이부(90)에 표시되는 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과에 의해 초음파 측정을 시작할 지, 또는, 동작을 중지할 지 여부를 선택할 수 있다.
- [0086] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과를 음성출력부를 통해 음성으로 출력할 수도 있다. 이 경우, 불량인 트랜스듀서의 위치, 불량 개수 및 비율 등을 음성으로 출력하도록 할 수 있다. 또한, 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과를 화면 또는 장치의 일부 영역에 특정 색상으로 표시할 수도 있다. 다른 실시예로서, 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과에 기초하여, 초음파 영상장치의 교체 또는 폐기 시기를 사용자가 알 수 있도록 디스플레이부(90)에 표시해 줄 수도 있다.
- [0087] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 외부의 디스플레이장치(200)와 연결되는 통신부(18)를 더 포함하고, 제어부(14)는 복수의 트랜스듀서(13) 각각에 대한 검출회로부(151)의 검출 결과를 디스플레이장치(200)로 전송하도록 통신부(18)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량이 발생한 트랜스듀서의 위치, 복수의 트랜스듀서(13) 중 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 초음파 영상장치(10)와 연결된 디스플레이장치(200)로 전송하여 사용자가 불량 검출 결과를 확인하도록 할 수 있다.
- [0088] 이와 같이, 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과의 제공방법은 본 발명의 일실시예에 의해 한정되지 않고, 다양한 방법을 이용하여 사용자에게 제공될 수 있다.
- [0089] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치(20)는 전원공급부(21), 구동부(22), 트랜스듀서(23), 제어부(24), 검출회로부(251), 빔포밍처리부(26), 영상처리부(27) 및 통신부(28)를 포함한다. 여기서, 구동부(22)는 펄서(221) 및 수신부(222)의 구성을 포함한다. 본 발명의 초음파 영상장치(20)는 통신부(28)를 통해 외부의 디스플레이장치(200)와 통신할 수 있다. 도 2의 초음파 영상장치(20)의 구성요소인 전원공급부(21), 구동부(22), 트랜스듀서(23), 제어부(24), 검출회로부(251), 빔포밍처리부(26), 영상처리부(27) 및 통신부(28)는 도 1에서 각각 전원공급부(11), 구동부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), 검출회로부(151), 빔포밍처리부(16), 영상처리부(17) 및 통신부(18)의 구성과 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0090] 일실시예로서, 검출회로부(251)는 구동부(22)의 복수의 구동회로 각각에 마련되고, 복수의 트랜스듀서(23) 각각의 불량 여부를 검출한다. 검출회로부(251)는 복수의 트랜스듀서(23) 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 복수의 트랜스듀서(23) 각각의 불량 여부를 검출한다. 예로서, 검출회로부(251)는 복수의 트랜스듀서(23) 각각을 통과한 전압이 기 설정된 전압 이하인 경우 불량으로 검출하고, 기 설정된 전압보다 큰 경우 정상으로 검출할 수 있다.
- [0091] 제어부(24)는 복수의 트랜스듀서(23) 각각에 대한 검출회로부(251)의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서(23) 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서(23)에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어할 수 있다. 예로서, 도 5에 도시된 바와 같이, 검출회로부(551)의 검출 결과 트랜스듀서(53)가 불량으로 검출된 경우, 즉, 비교기(5511)로부터 출력된 플래그 값이 '1'인 경우, 구동회로(52)의 구동스위치(522)를 오프(Off)하여 구동회로(52)의 동작을 정지시킬 수 있다. 또한, 검출회로부(551)의 검출 결과 트랜스듀서(53)가 정상으로 검출된 경우, 즉, 비교기(5511)로부터 출력된 플래그 값이 '0'인 경우, 구동회로(52)의 구동스위치(522)를 온(On)하여 구동회로(52)가 정상적으로 동작하도록 할 수 있다.
- [0092] 이와 같은 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치(20)는, 복수의 구동회로 각각에 대해 검출회로부(251)를 구성하여, 복수의 트랜스듀서(23) 각각의 불량 여부를 검출하고, 불량인 경우 해당 구동회로(52)를 비활성화하

여 초음파 측정 이전에 안전성을 확보할 수 있다.

- [0093] 일실시예로서, 제어부(24)는 복수의 트랜스듀서(23) 각각에 대한 검출회로부(251)의 검출 결과, 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서(23)에 대해 구동회로에서 사용중인 전압과 동일한 공통 전압을 출력하도록 구동부(22)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 불량인 트랜스듀서로 인해 영상의 품질 저하가 발생하는 것을 막을 수 있다.
- [0094] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치(30)는 전원공급부(31), 구동부(32), 트랜스듀서(33), 제어부(34), 전압설정회로부(352), 빔포밍처리부(36), 영상처리부(37) 및 통신부(38)를 포함한다. 여기서, 구동부(32)는 펄서(321) 및 수신부(322)의 구성을 포함한다. 본 발명의 초음파 영상장치(30)는 통신부(38)를 통해 외부의 디스플레이장치(200)와 통신할 수 있다. 도 3의 초음파 영상장치(30)의 구성요소인 전원공급부(31), 구동부(32), 트랜스듀서(33), 제어부(34), 전압설정회로부(352), 빔포밍처리부(36), 영상처리부(37) 및 통신부(38)는 도 1에서 각각 전원공급부(11), 구동부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), 전압설정회로부(152), 빔포밍처리부(16), 영상처리부(17) 및 통신부(18)의 구성과 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0095] 구동부(32)는 복수의 구동회로 자체를 이용하여 복수의 트랜스듀서(33) 각각의 불량 여부를 검출할 수 있다. 즉, 검출회로부를 구성하지 않고, 구동회로 자체의 구성에 의해 검출회로부의 기능을 포함하도록 할 수 있다. 이 때, 복수의 구동회로는, 복수의 트랜스듀서(33) 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함할 수 있다. 예로서, 도 6에 도시된 바와 같이, 구동회로(62)는 비교기(623)를 포함하고, 비교기(623)는 트랜스듀서(63)를 통과하는 전압이 비교기(623)에 기 설정되어 있는 전압(VREF) 이하인 경우 플래그 값으로 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압(VREF) 초과인 경우 플래그 값으로 '0'을 출력할 수 있다. 이에 따라, 구동회로(62)는 비교기(623)로부터 출력되는 플래그 값이 '1'인 경우, 해당 트랜스듀서(63)가 불량인 것으로 검출하고, 플래그 값이 '0'인 경우, 해당 트랜스듀서(63)가 정상인 것으로 검출할 수 있다.
- [0096] 제어부(34)는 복수의 트랜스듀서(33) 각각에 대한 구동회로 자체의 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서(33) 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서(33)에 대응하는 구동회로의 동작을 정지시키도록 제어할 수 있다. 예로서, 도 6에서, 구동회로(62)의 검출 결과 트랜스듀서(63)가 불량으로 검출된 경우, 즉, 비교기(623)로부터 출력된 플래그 값이 '1'인 경우, 구동회로(62)의 구동스위치(622)를 오프(Off)하여 구동회로(62)의 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0097] 전압설정회로부(352)는 구동부(32)의 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되고, 구동회로의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서(33)에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력한다. 예로서, 도 6에서, 구동회로(62)의 검출 결과 트랜스듀서(63)가 불량으로 검출된 경우, 전압설정회로부(652)는 스위치(6521)를 온(On)하여 불량인 트랜스듀서(63)에 대해 구동회로(62)에서 사용중인 전압과 동일한 공통 전압(VCM)이 출력되도록 할 수 있다. 이에 따라, 적어도 하나의 트랜스듀서가 불량인 경우에도 영상 품질의 저하 없이 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다.
- [0098] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(40)는, 1번째, 2번째, ..., N-1번째, N번째 트랜스듀서와, 각각의 트랜스듀서에 대응하는 1번째, 2번째, ..., N-1번째, N번째 구동회로 및 빔포머를 포함하고, 이들로부터 수신되는 데이터를 처리하는 프로세서(47)를 포함한다. 여기서, N개의 트랜스듀서에 대응하는 N개의 구동회로는 각각 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현되고, 펄서 및 수신부를 포함한다.
- [0099] 본 발명에 의한 일실시예로서, N개의 트랜스듀서 중 트랜스듀서(43)를 구동하기 위한 구동회로(42)에 대응하여 검출회로부(451) 및 전압설정회로부(452)가 마련될 수 있다.
- [0100] 검출회로부(451)는 저전압(VDC)을 이용하여 트랜스듀서(43)의 불량 여부를 검출할 수 있다. 검출회로부(451)는 고전압을 이용하는 경우보다 저전압을 이용하는 경우에 더 안정적으로 불량 검출 동작을 수행할 수 있다. 트랜스듀서(43)가 불량인 경우, 고전압을 가하게 되면 해당 트랜스듀서(43) 뿐만 아니라 인접한 트랜스듀서까지 영향을 미칠 수 있으나, 저전압인 경우 이러한 영향을 최소화 할 수 있다. 또한, 저전압을 이용하는 경우, 검출회로부(451)에 사용되는 트랜지스터, 저항 등의 복수의 소자를 작은 면적으로 구현 가능하므로, ASIC를 형성하는데 유리한 측면이 있다.
- [0101] 검출회로부(451)는 트랜스듀서(43)를 통과하는 전압을 기 설정된 전압(VREF)과 비교하기 위한 비교기(comparator)(4511)를 포함할 수 있다. 비교기(4511)는 기 설정된 전압(VREF)과 비교한 결과를 플래그(flag)로

생성할 수 있다. 비교기(4511)는 트랜스듀서(43)를 통과하는 전압이 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지는 경우, 해당 트랜스듀서(43)에 대한 플래그 값으로서 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지지 않는 경우, 플래그 값으로서 '0'을 출력할 수 있다.

[0102] 전압설정회로부(452)는 구동회로(42)에 대하여 마련되고, 트랜스듀서(43)에 대한 검출회로부(451)의 검출 결과가 불량인 경우 기 설정된 크기의 전압(VCM)을 출력할 수 있다. 전압설정회로부(452)는 기 설정된 크기의 전압(VCM)의 출력을 제어하기 위한 스위치(4521)를 포함할 수 있다. 예로서, 검출회로부(451)의 검출 결과 트랜스듀서(43)가 불량으로 검출된 경우, 즉, 비교기(4511)로부터 출력된 플래그 값이 '1'인 경우, 전압설정회로부(452)의 스위치(4521)를 온(On)하여, 기 설정된 크기의 전압(VCM)을 출력하도록 할 수 있다. 이 때, 기 설정된 크기의 전압(VCM)은 예컨대, 구동회로(42)에서 사용 중인 전압과 동일한 공통 전압으로 설정될 수 있다.

[0103] 일실시예로서, 검출회로부(451)의 검출 결과 트랜스듀서(43)가 불량으로 검출된 경우, 구동회로(42)의 구동스위치(422)를 오프(Off)하여 구동회로(42)의 동작을 정지시킬 수 있다. 이에 따라, 초음파 측정 이전에 트랜스듀서(43)의 불량 여부를 검출하고, 트랜스듀서(43)가 불량인 경우 구동회로(42)를 비활성화하여 전류 누설 등으로 인한 과열이 발생하지 않도록 할 수 있다.

[0104] 일실시예로서, 검출회로부(451)의 검출 결과를 프로세서(47)로 전송할 수 있다. 즉, 검출회로부(451)는 트랜스듀서(43)의 불량 검출 결과를 프로세서(47)로 전송할 수 있고, 예컨대, 불량 검출 결과로서, 비교기(4511)로부터 출력되는 플래그 값인 '1' 또는 '0'을 전송할 수 있다. 이와 같이, 복수의 트랜스듀서에 대응하는 복수의 검출회로부는 각각의 불량 검출 결과를 프로세서(47)로 전송하고, 이에 따라, 프로세서(47)는 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 파악할 수 있다.

[0105] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(50)는, 1번째, 2번째, ..., N-1번째, N번째 트랜스듀서와, 각각의 트랜스듀서에 대응하는 1번째, 2번째, ..., N-1번째, N번째 구동회로 및 빔포머를 포함하고, 이들로부터 수신되는 데이터를 처리하는 프로세서(57)를 포함한다. 여기서, N개의 트랜스듀서에 대응하는 N개의 구동회로는 각각 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현되고, 펄서 및 수신부를 포함한다.

[0106] 본 발명에 의한 일실시예로서, N개의 트랜스듀서 중 트랜스듀서(53)를 구동하기 위한 구동회로(52)에 대응하여 검출회로부(551)가 마련될 수 있다.

[0107] 검출회로부(551)는 트랜스듀서(53)를 통과하는 전압을 기 설정된 전압(VREF)과 비교하기 위한 비교기(5511)를 포함할 수 있다. 비교기(5511)는 기 설정된 전압(VREF)과 비교한 결과를 플래그(flag)로 생성할 수 있다. 비교기(5511)는 트랜스듀서(53)를 통과하는 전압이 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지는 경우, 해당 트랜스듀서(53)에 대한 플래그 값으로서 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압(VREF) 이하로 떨어지지 않는 경우, 플래그 값으로서 '0'을 출력할 수 있다. 이 때, 플래그 값이 '1'인 경우 트랜스듀서(53)가 불량임을 나타내고, 플래그 값이 '0'인 경우 트랜스듀서(53)이 정상임을 나타낸다.

[0108] 검출회로부(551)는 저전압(VDC)을 이용하여 트랜스듀서(53)의 불량 여부를 검출할 수 있다. 검출회로부(551)는 고전압을 이용하는 경우보다 저전압(VDC)을 이용하는 경우에 더 안정적으로 불량 검출 동작을 수행할 수 있다.

[0109] 검출회로부(551)의 검출 결과 트랜스듀서(53)가 불량으로 검출된 경우, 구동회로(52)의 구동스위치(522)를 오프(Off)하여 구동회로(52)의 동작을 정지시킬 수 있다. 또한, 검출회로부(551)의 검출 결과 트랜스듀서(53)가 정상으로 검출된 경우, 구동회로(52)의 구동스위치(522)를 온(On)하여 구동회로(52)가 정상적으로 동작하도록 할 수 있다.

[0110] 검출회로부(551)는 검출 동작의 수행 여부를 제어하기 위한 검출스위치(5512)를 포함할 수 있다. 예로서, 초음파 영상장치(50)가 부팅되면, 초음파 측정 이전에 검출회로부(551)가 트랜스듀서(53)에 대한 불량 검출 동작을 수행하도록 검출스위치(5512)를 온하고, 트랜스듀서(53)에 대한 불량 검출 동작이 완료되면 검출회로부(551)가 비활성화되도록 검출스위치(5512)를 오프할 수 있다. 이에 따라, 검출회로부(551)는 초음파 영상장치(50)의 부팅 여부 또는 검출 동작의 완료 여부에 따라 자동으로 활성화 또는 비활성화할 수 있다.

[0111] 일실시예로서, 검출회로부(551)의 검출 결과 트랜스듀서(53)가 불량으로 검출된 경우, 구동회로(52)의 구동스위치(522)를 오프(Off)하여 구동회로(52)의 동작을 정지시킬 수 있다.

[0112] 일실시예로서, 검출회로부(551)의 검출 결과를 프로세서(57)로 전송할 수 있다. 이와 같이, 복수의 트랜스듀서에 대응하는 복수의 검출회로부는 각각의 불량 검출 결과를 프로세서(57)로 전송하고, 이에 따라, 프로세서(57)

7)는 복수의 트랜스듀서 중 불량인 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 파악할 수 있다.

- [0113] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 ASIC의 구성을 도시한 예이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(60)는, 1번째, 2번째, ... N-1번째, N번째 트랜스듀서와, 각각의 트랜스듀서에 대응하는 1번째, 2번째, ..., N-1번째, N번째 구동회로 및 빔포머를 포함하고, 이들로부터 수신되는 데이터를 처리하는 프로세서(67)를 포함한다. 여기서, N개의 트랜스듀서에 대응하는 N개의 구동회로는 각각 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현되고, 펄서 및 수신부를 포함한다.
- [0114] 본 발명에 의한 일실시예로서, N개의 트랜스듀서 중 트랜스듀서(63)를 구동하기 위한 구동회로(62)에 대응하여 전압설정회로부(652)가 마련될 수 있다.
- [0115] 일실시예로서, 구동회로(62)는, 별도의 검출회로부를 구성하지 않고 구동회로(62)의 자체 구성에 의해 트랜스듀서(63)의 불량 여부를 검출할 수 있다. 이 때, 구동회로(62)는 비교기(623)를 포함하고, 비교기(623)는 트랜스듀서(63)를 통과하는 전압이 비교기(623)에 기 설정되어 있는 전압(VREF) 이하인 경우 플래그 값으로 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압(VREF) 초과인 경우 플래그 값으로 '0'을 출력할 수 있다. 이에 따라, 구동회로(62)는 비교기(623)로부터 출력되는 플래그 값이 '1'인 경우, 해당 트랜스듀서(63)가 불량인 것으로 검출하고, 플래그 값이 '0'인 경우, 해당 트랜스듀서(63)가 정상인 것으로 검출할 수 있다.
- [0116] 일실시예로서, 구동회로(62)의 검출 결과 트랜스듀서(63)가 불량으로 검출된 경우, 구동회로(62)의 구동스위치(622)를 오프(Off)하여 구동회로(62)의 동작을 정지시킬 수 있다.
- [0117] 전압설정회로부(652)는 구동회로(62)의 검출 결과 트랜스듀서(63)가 불량으로 검출된 경우, 트랜스듀서(63)에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력한다. 예로서, 트랜스듀서(63)가 불량으로 검출된 경우, 전압설정회로부(652)는 스위치(6521)를 온(On)하여 불량인 트랜스듀서(63)에 대해 구동회로(62)에서 사용중인 전압과 동일한 공통 전압(VCM)이 출력되도록 할 수 있다. 이에 따라, 적어도 하나의 트랜스듀서가 불량인 경우에도 영상 품질의 저하 없이 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다.
- [0118] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 일차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 동작을 도시한 예이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 복수의 트랜스듀서(70)는, 일차원 매트릭스 어레이 구조를 가지고, 복수의 트랜스듀서(70)의 구동을 위한 동작을 수행하는 복수의 ASIC(71)와 각각 연결된다.
- [0119] 복수의 ASIC(71) 각각은 복수의 트랜스듀서(70) 각각으로 초음파신호의 출력을 위한 펄스를 송신하는 펄서와, 복수의 트랜스듀서(70) 각각으로부터 송신된 펄스에 대응하여 피드백신호를 수신하는 수신부를 포함한다. 이 때, 펄서 및 수신부는 하나의 ASIC 로 구현되거나, 별도의 ASIC로 구현될 수 있다.
- [0120] 일실시예로서, 복수의 ASIC(71) 각각에는, 복수의 트랜스듀서(70) 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 복수의 검출회로부가 마련될 수 있다. 또한, 복수의 ASIC(71) 각각에는, 복수의 트랜스듀서(70) 중 불량인 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하기 위한 전압설정회로부가 마련될 수 있다.
- [0121] 복수의 검출회로부는 복수의 트랜스듀서(70) 각각의 불량 검출을 위해, 복수의 트랜스듀서(70) 각각을 통과하는 전압을 기 설정된 전압과 비교하도록 하는 비교기를 포함하고, 저전압으로 동작할 수 있다. 이 때, 비교기는 복수의 트랜스듀서(70) 각각을 통과한 전압이 기 설정된 전압 이하인 경우, 플래그 값으로서 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압 초과인 경우, 플래그 값으로서 '0'을 출력할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서(72) 각각에 대해 불량 검출 결과로서 각각 '1' 또는 '0'의 값을 출력하게 되고, 이를 시스템에 전송하여 불량인 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 파악하도록 할 수 있다.
- [0122] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서(72) 각각의 불량 검출 결과에 따라, 복수의 ASIC(73) 각각은 자동으로 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 복수의 트랜스듀서(72) 중 불량 검출 결과가 '1'인 트랜스듀서에 대해서는 해당 ASIC를 비활성화하고, 불량 검출 결과가 '0'인 트랜스듀서에 대해서는 해당 ASIC를 활성화할 수 있다. 이에 따라, 초음파 측정 이전에 트랜스듀서의 불량 여부를 검출하여 불량인 트랜스듀서에 의해 과열 등의 문제가 발생하지 않도록 하는 효과가 있다.
- [0123] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 이차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 동작을 도시한 예이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 복수의 트랜스듀서(80)는, 이차원 매트릭스 어레이 구조를 가지고, 복수의 트랜스듀서(80)의 구동을 위한 동작을 수행하는 복수의 ASIC(81)와 각각 연결된다.
- [0124] 복수의 ASIC(81) 각각은 복수의 트랜스듀서(80) 각각으로 초음파신호의 출력을 위한 펄스를 송신하는 펄서와,

복수의 트랜스듀서(80) 각각으로부터 송신된 펄스에 대응하여 피드백신호를 수신하는 수신부를 포함한다.

- [0125] 일실시예로서, 복수의 ASIC(81) 각각에는, 복수의 트랜스듀서(80) 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 복수의 검출회로부가 마련될 수 있다. 또한, 복수의 ASIC(81) 각각에는, 복수의 트랜스듀서(80) 중 불량인 트랜스듀서에 대해 공통 전압을 출력하기 위한 전압설정회로부가 마련될 수 있다.
- [0126] 복수의 검출회로부는 복수의 트랜스듀서(80) 각각의 불량 검출을 위해, 복수의 트랜스듀서(80) 각각을 통과하는 전압을 기 설정된 전압과 비교하도록 하는 비교기를 포함하고, 저전압으로 동작할 수 있다. 이 때, 비교기는 복수의 트랜스듀서(80) 각각을 통과한 전압이 기 설정된 전압 이하인 경우, 플래그 값으로서 '1'을 출력하고, 기 설정된 전압보다 큰 경우, 플래그 값으로서 '0'을 출력할 수 있다. 이에 따라, 복수의 트랜스듀서(82) 각각에 대해 불량 검출 결과로서 각각 '1' 또는 '0'의 값을 출력하게 되고, 이를 시스템에 전송하여 불량인 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 파악하도록 할 수 있다.
- [0127] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서(82) 각각의 불량 검출 결과에 따라, 복수의 ASIC(83) 각각은 자동으로 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 복수의 트랜스듀서(82) 중 불량 검출 결과가 '1'인 트랜스듀서에 대해서는 해당 ASIC를 비활성화하고, 불량 검출 결과가 '0'인 트랜스듀서에 대해서는 해당 ASIC를 활성화할 수 있다.
- [0128] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 일차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 결과를 디스플레이하는 예이다. 도 9에 도시된 바와 같이, 도 7의 일차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과로서, 불량이 발생한 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 디스플레이부(90)에 표시할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 디스플레이부(90)에 표시되는 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과에 의해 초음파 측정을 시작할 지, 또는, 동작을 중지할 지 여부를 선택할 수 있다. 일실시예로서, 디스플레이부(90)는 초음파 영상장치와 연결된 외부의 디스플레이장치에 포함된 구성일 수 있고, 이 때 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과를 외부의 디스플레이장치로 전송하여 디스플레이부(90)에 표시되도록 할 수 있다.
- [0129] 일실시예로서, 사용자는 디스플레이부(90)에 표시되는 일차원 매트릭스 어레이 구조의 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과에 의해, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 위치를 파악하고, 불량인 트랜스듀서를 교체할 필요가 있는 경우 '주문하기' 버튼을 선택하여 트랜스듀서의 구매를 시도할 수 있다. 이 때, 디스플레이부(90)에서 '주문하기' 버튼을 클릭하면, 웹 브라우저를 실행하여 예컨대 트랜스듀서 구매를 위한 스토어 사이트로 자동 연결되도록 할 수 있다. 다른 예로서, 복수의 트랜스듀서(72)에 대한 불량 검출 결과가 사용자의 스마트폰 화면에 표시되는 경우, '주문하기' 버튼을 클릭하면, 트랜스듀서 구매를 위한 소정 어플리케이션을 자동으로 실행하여 사용자가 편리하게 트랜스듀서를 주문하도록 할 수 있다.
- [0130] 이와 같은 실시예에 따라, 복수의 트랜스듀서의 불량 발생 시, 불량 위치와 불량 개수를 사용자 단말기의 화면에서 편리하게 확인할 수 있으며, 필요한 경우 사용자는 트랜스듀서의 불량을 파악함과 동시에 곧바로 트랜스듀서의 구매를 시도할 수도 있다.
- [0131] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 이차원 매트릭스 어레이 트랜스듀서의 불량 검출 결과를 디스플레이하는 예이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 도 8의 이차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(82)에 대한 불량 검출 결과로서, 불량이 발생한 트랜스듀서의 위치, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 비율 등을 디스플레이부(100)에 표시할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 디스플레이부(90)에 표시되는 복수의 트랜스듀서(82)에 대한 불량 검출 결과에 의해 초음파 측정을 시작할 지, 또는, 동작을 중지할 지 여부를 선택할 수 있다. 일실시예로서, 디스플레이부(100)는 초음파 영상장치와 연결된 외부의 디스플레이장치에 포함된 구성일 수 있고, 이 때 복수의 트랜스듀서(82)에 대한 불량 검출 결과를 외부의 디스플레이장치로 전송하여 디스플레이부(100)에 표시되도록 할 수 있다.
- [0132] 일실시예로서, 사용자는 디스플레이부(100)에 표시되는 이차원 매트릭스 어레이 구조의 복수의 트랜스듀서(82)에 대한 불량 검출 결과에 의해, 불량인 트랜스듀서의 개수 및 위치를 파악하고, 불량인 트랜스듀서를 교체할 필요가 있는 경우 '주문하기' 버튼을 선택하여 트랜스듀서의 구매를 시도할 수 있다. 이 때, 디스플레이부(100)에서 '주문하기' 버튼을 클릭하면, 웹 브라우저를 실행하여 예컨대 트랜스듀서 구매를 위한 스토어 사이트로 자동 연결되도록 할 수 있다. 다른 예로서, 복수의 트랜스듀서(82)에 대한 불량 검출 결과가 사용자의 스마트폰 화면에 표시되는 경우, '주문하기' 버튼을 클릭하면, 트랜스듀서 구매를 위한 소정 어플리케이션을 자동으로 실행하여 사용자가 편리하게 트랜스듀서를 주문하도록 할 수 있다.
- [0133] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 공통 불량 검출회로를 이용하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량을 검출하는

동작을 도시한 예이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 이차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(110)에 대한 불량 검출 시, 복수의 트랜스듀서(110)에 대응하는 복수의 구동회로(111) 각각에 대해 개별적인 검출회로부를 구성하지 않고, 하나의 공통 불량 검출회로부(112)를 구성할 수 있다. 이 경우, 복수의 구동회로(111) 각각에 구성되는 개별적인 검출회로부를 통해 복수의 트랜스듀서(110) 각각에 대한 불량 여부를 검출하는 것이 아니라, 복수의 구동회로(111) 각각을 하나로 마련되는 공통 불량 검출회로부(112)에 순차적으로 연결하여 복수의 트랜스듀서(110) 각각에 대한 불량 여부를 검출할 수 있다. 이 때, 공통 불량 검출회로부(112)는 복수의 구동회로(111) 각각에 연결하기 위한 복수의 인터페이스 라인과, 복수의 구동회로(111) 각각을 인터페이스 라인을 통해 순차적으로 연결하도록 제어하기 위한 복수의 스위치를 포함할 수 있다.

[0134] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 불량 트랜스듀서가 넓게 분산되어 있는 경우를 도시한 예이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 복수의 트랜스듀서(120)에 대한 불량 검출 결과에 기초하여, 복수의 트랜스듀서(120)로부터 출력되는 초음파신호가 대상체(123)를 향해 포커싱되도록 빔포밍을 수행할 수 있다. 예로서, 이차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(120)에 대한 불량 검출 결과, '1'의 값을 출력하는 불량 트랜스듀서가 전체 영역에 있어 넓게 분산되어 있는 경우, 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서를 포함하는 전체 영역에 대해 빔포밍을 수행하도록 할 수 있다. 즉, 불량인 트랜스듀서가 넓게 분산되어 있는 경우, 초음파 영상의 품질에 대한 영향력이 크지 않으므로, 전체 영역에 대해 빔포밍을 수행하여 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다.

[0135] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 불량 트랜스듀서가 일부 영역에 밀집되어 있는 경우를 도시한 예이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 복수의 트랜스듀서(130)에 대한 불량 검출 결과에 기초하여, 일부 영역을 제외한 복수의 트랜스듀서(131)로부터 출력되는 초음파신호가 대상체(132)를 향해 포커싱되도록 빔포밍을 수행할 수 있다. 예로서, 이차원 매트릭스 어레이 구조를 가지는 복수의 트랜스듀서(130)에 대한 불량 검출 결과, '1'의 값을 출력하는 불량 트랜스듀서가 좌측 영역에 밀집되어 있는 경우, 불량 트랜스듀서가 밀집되어 있는 좌측 영역을 제외한 복수의 트랜스듀서(131)의 영역에 대해 빔포밍을 수행하도록 할 수 있다. 즉, 불량인 트랜스듀서가 일부 영역에 밀집해 있는 경우, 초음파 영상의 품질에 대한 영향력이 클 수 있으므로, 불량인 트랜스듀서가 밀집해 있는 영역을 제외한 영역에 대해 빔포밍을 수행하여 초음파 영상을 생성하도록 할 수 있다.

[0136] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 PZT 트랜스듀서의 불량 발생의 경우를 도시한 예이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 복수의 PZT 트랜스듀서(143)의 경우, 압전 물질(140)을 복수 개로 분할하여 복수의 압전 소자를 형성함에 의해 제조될 수 있다. 예로서, 복수의 압전 소자는 길게 형성된 압전 물질(140)을 다이싱 가공하여 제조하거나, 금속 금형으로 압전 물질(140)을 눌러서 형성하는 방법 등 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전 물질 등일 수 있다.

[0137] 복수의 PZT 트랜스듀서(143)는, 복수의 압전소자를 형성하는 과정에 있어, 금속 및 압전 물질 잔여물(metal residual)(144)에 의한 단락 현상에 의해 불량이 발생할 수 있다. 또한, 복수의 PZT 트랜스듀서(143)는, 물리적인 파손 및 전기적인 충격에 의한 단락 현상에 의해 불량이 발생할 수도 있다. 그 외에도, 복수의 PZT 트랜스듀서(143)는, 반복적인 고전압 신호의 전송 및 열로 인한 탈분극(depolarization) 현상에 의해 불량이 발생할 수 있다.

[0138] 이와 같이, 복수의 PZT 트랜스듀서(143)는 다양한 원인에 의해 개별적으로 불량이 발생할 수 있고, 본 발명의 일실시예에 따라, 복수의 PZT 트랜스듀서(143)를 구동하기 위한 ASIC(141)에 대해 각각의 검출회로부를 구성함에 의해, 복수의 PZT 트랜스듀서(143) 각각에 대한 불량 여부를 검출할 수 있다. 또한, 복수의 PZT 트랜스듀서(143) 중 불량인 트랜스듀서에 대해서는 해당 ASIC를 비활성화하여 안전성을 확보할 수 있다.

[0139] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 복수의 트랜스듀서에 대한 보호동작의 프로세스를 도시한 흐름도이다. 도 15에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S150에서, 초음파 영상장치의 전원을 온(On)하고, 동작 S151에서, 복수의 트랜스듀서의 불량 검출회로를 온(On)한다. 다음으로, 동작 S152에서, 개별 트랜스듀서에 대한 전압 강하가 발생했는지를 측정한다.

[0140] 동작 S152의 수행 결과, 개별 트랜스듀서에 대한 전압 강하가 발생한 경우, 동작 S153에서, 해당 트랜스듀서의 ASIC를 비활성화한다. 다음으로, 동작 S154에서, 해당 트랜스듀서의 ASIC가 비활성화되었음을 시스템에 알리고, 동작 S155에서, ASIC의 비활성화 비율을 소정 임계치와 비교한다. 동작 S155의 수행 결과, ASIC의 비활성화 비율이 소정 임계치 이상이면 동작 S156에서, 초음파 영상장치의 전원을 오프(Off)하고, 소정 임계치 미만이면 동작 S157에서, 해당 트랜스듀서의 불량 검출회로를 오프(Off)하고, 동작 S158에서, 초음파 영상장치가 정상 동작을 수행하도록 한다.

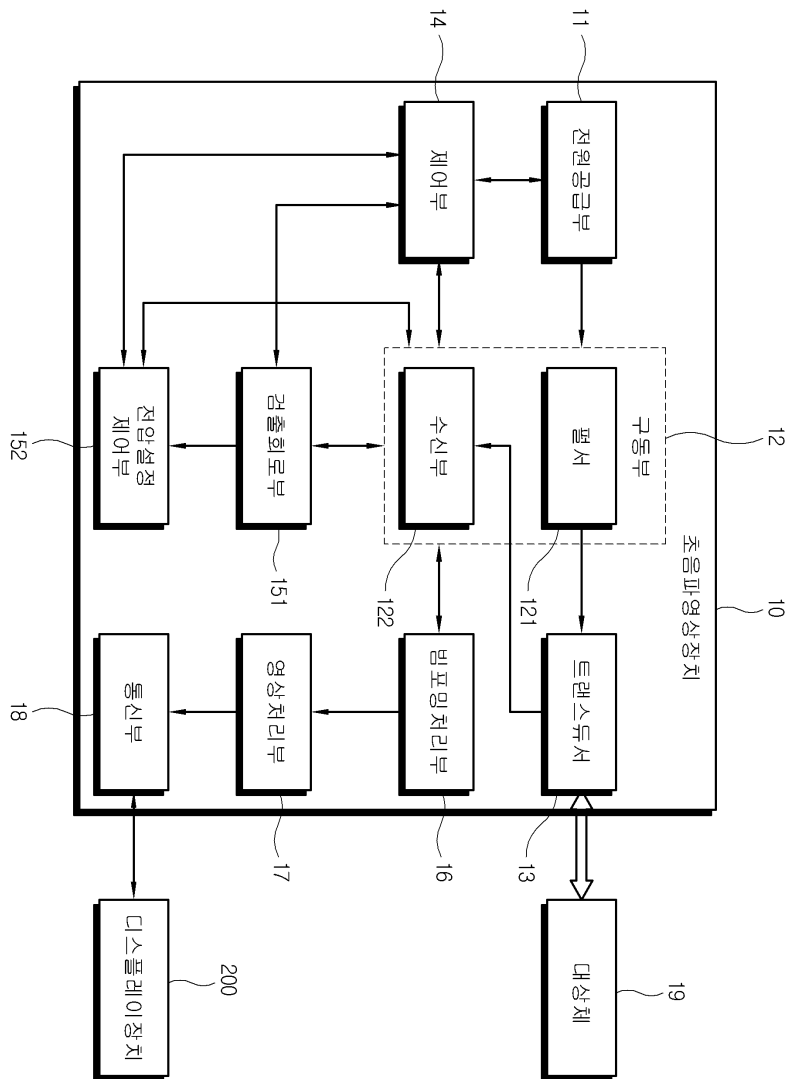
- [0141] 동작 S152의 수행 결과, 개별 트랜스듀서에 대한 전압 강하가 발생하지 않은 경우, 동작 S157에서, 해당 트랜스듀서의 불량 검출회로를 오프하고, 동작 S158에서, 초음파 영상장치가 정상 동작을 수행하도록 초음파 측정 루틴을 시작한다.
- [0142] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 개별 트랜스듀서에 대한 불량 검출 프로세스를 도시한 흐름도이다. 도 16에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S160에서, 초음파 영상장치의 전원을 온하고, 다음으로, 동작 S161에서, 트랜스듀서의 불량 검출회로를 활성화한다. 동작 S162에서, 불량 검출 결과가 정상 또는 불량인지를 판단하고, 이 때, 불량인 경우 논리값으로서 '1'을 출력하고, 정상인 경우 논리값으로서 '0'을 출력한다. 동작 S162의 수행 결과, 트랜스듀서가 불량인 경우, 동작 S163에서, 불량 트랜스듀서의 ASIC를 비활성화하고, 동시에, 동작 S164에서, 불량 트랜스듀서의 출력을 공통 전압으로 설정한다. 이에 따라, 불량 트랜스듀서로 인해 과열 등의 안전성 문제가 발생하지 않도록 할 수 있고, 불량 트랜스듀서로 인한 초음파 영상의 품질 저하를 막을 수 있다.
- [0143] 동작 S162의 수행 결과, 트랜스듀서가 정상인 경우에는, 동작 S165에서, 정상 트랜스듀서의 ASIC를 활성화하여 정상 동작을 수행하도록 한다.
- [0144] 마지막으로, 동작 S166에서, 트랜스듀서의 불량 검출회로를 비활성하여 불량 검출 동작을 중지한다.
- [0145] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다. 도 17에 도시된 바와 같이, 먼저, 동작 S170에서, 복수의 구동회로 각각에 마련되는 검출회로부를 통해 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출한다. 검출회로부는, 저전압 전류원과 비교기를 포함할 수 있다. 이 때, 동작 S170은, 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 동작을 포함할 수 있다. 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서 중 불량 여부를 검출한 트랜스듀서에 대응하는 검출회로부의 동작을 정지시키는 동작을 포함할 수 있다.
- [0146] 다음으로, 동작 S171에서, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지한다. 일실시예로서, 동작 S171은, 복수의 구동회로 각각에 대하여 마련되는 전압설정회로부에 의해, 검출회로부의 검출 결과가 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력하는 동작을 포함할 수 있다. 전압설정회로부는, 기 설정된 크기의 전압의 출력을 제어하기 위한 스위치를 포함할 수 있다.
- [0147] 일실시예로서, 복수의 구동회로 중 검출회로부의 검출 결과에 따라 동작이 정지된 구동회로의 비율에 기초하여 전원 공급을 제어하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0148] 일실시예로서, 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이부에 표시하는 동작을 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 검출회로부의 검출 결과를 디스플레이장치로 전송하는 동작을 포함할 수 있다.
- [0149] 일실시예로서, 복수의 구동회로에 대응하여 하나의 회로로 마련되는 검출회로부를 통해, 복수의 구동회로 각각을 순차적으로 연결하여 복수의 트랜스듀서에 대한 불량 여부를 검출하는 동작을 포함할 수 있다. 다른 실시예로서, 복수의 구동회로 자체를 이용하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하는 동작을 포함할 수 있다. 이 때, 복수의 구동회로는, 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출하기 위한 비교기를 포함할 수 있다.
- [0150] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다. 도 18에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S180에서, 검출회로부에 의해, 복수의 트랜스듀서 각각을 통과한 전압이 기 설정된 범위를 벗어나는지 여부에 기초하여 복수의 트랜스듀서 각각의 불량 여부를 검출한다. 다음으로, 동작 S181에서, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하는 구동회로의 동작을 정지하고, 동시에, 동작 S182에서, 복수의 트랜스듀서 중 불량인 적어도 하나의 트랜스듀서에 대응하여 기 설정된 크기의 전압을 출력한다.
- [0151] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 초음파 영상장치에 있어, 초음파의 측정 이전에 복수의 트랜스듀서 각각에 대한 불량 여부를 검출하여, 불량인 트랜스듀서를 비활성화함에 의해 안전성을 확보하도록 할 수 있다. 또한, 불량인 트랜스듀서로 인한 영상 품질의 저하를 막을 수 있다.
- [0152] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

부호의 설명

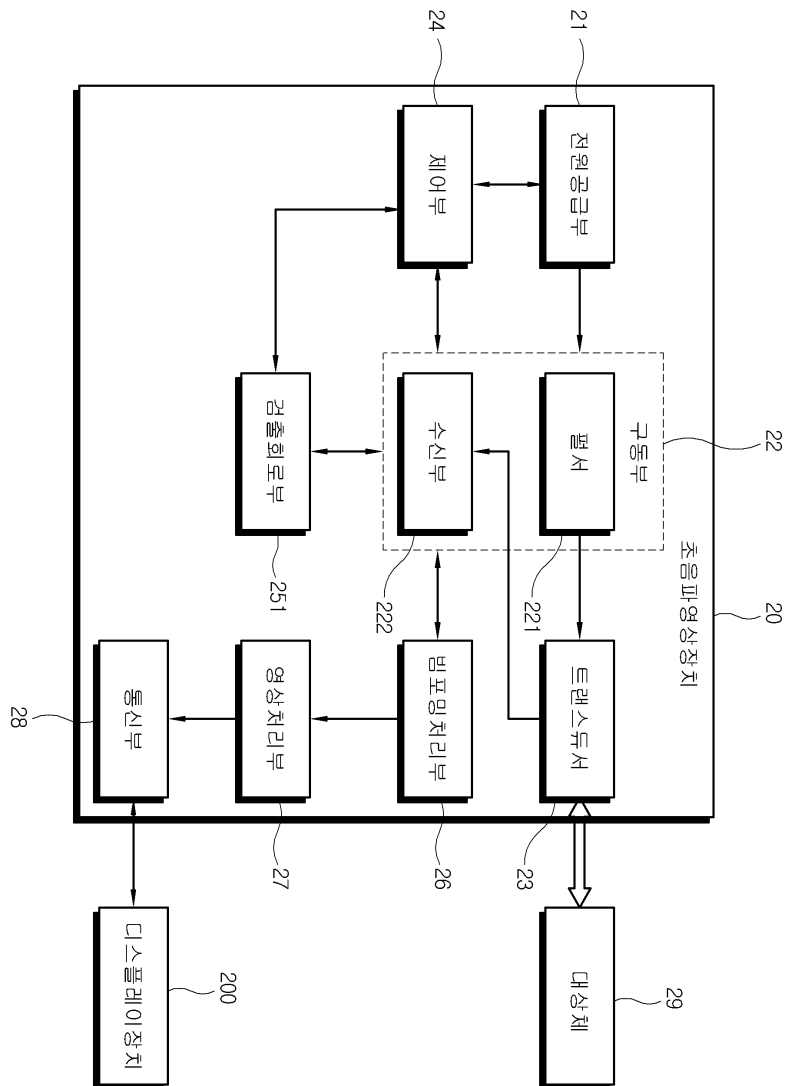
- [0153]
- 10: 초음파 영상장치
 - 11: 전원공급부
 - 12: 구동부
 - 121: 펄서
 - 122: 수신부
 - 13: 트랜스듀서
 - 14: 제어부
 - 151: 검출회로부
 - 152: 전압설정회로부
 - 16: 빔포밍처리부
 - 17: 영상처리부
 - 18: 통신부
 - 19: 대상체
 - 200: 디스플레이장치

도면

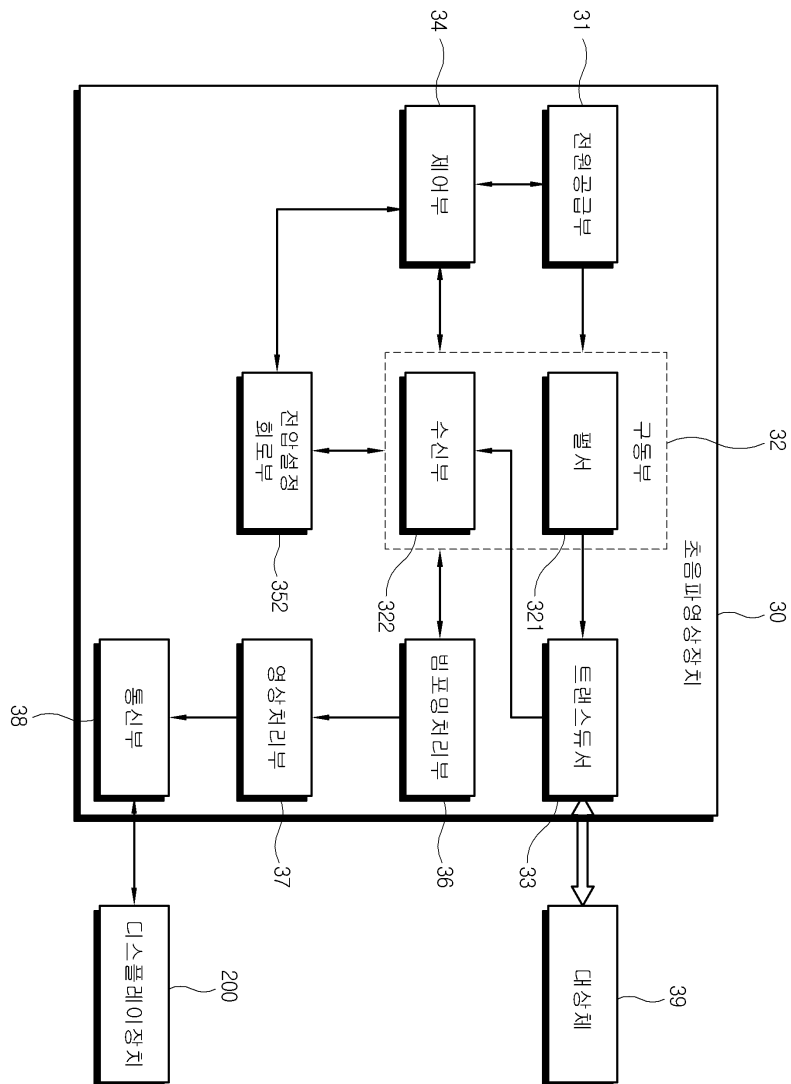
도면1



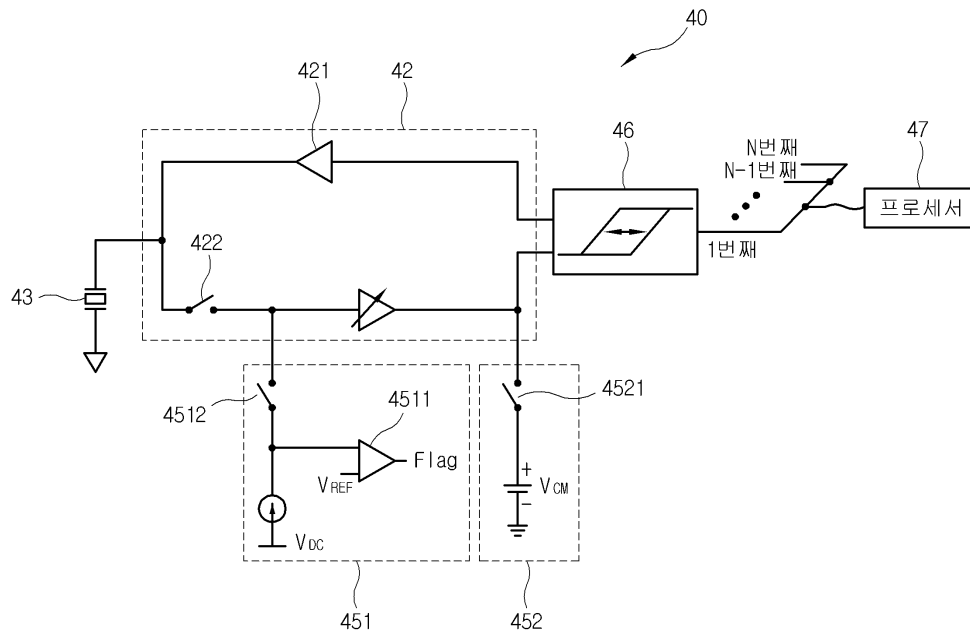
도면2



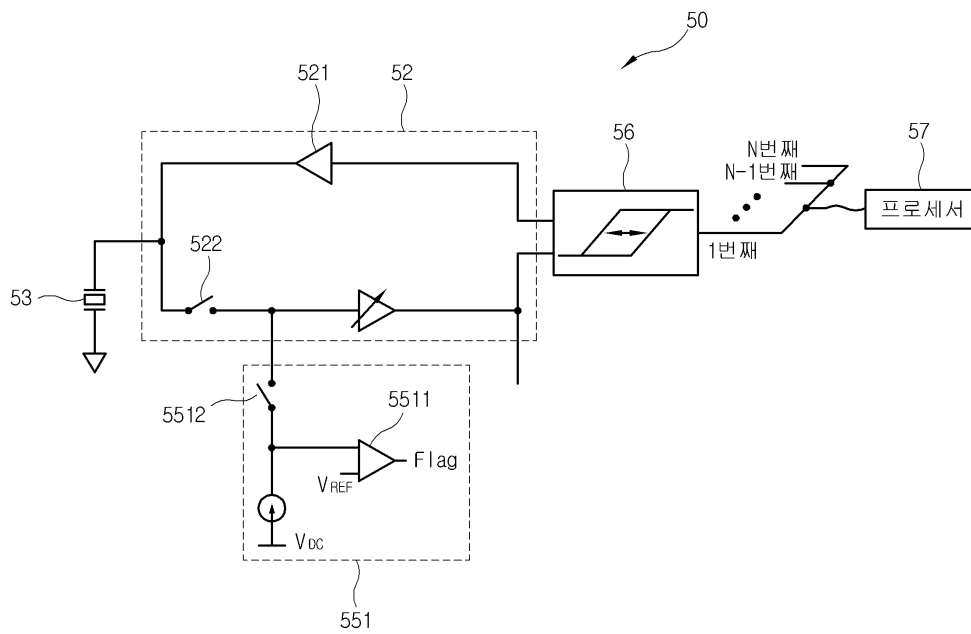
도면3



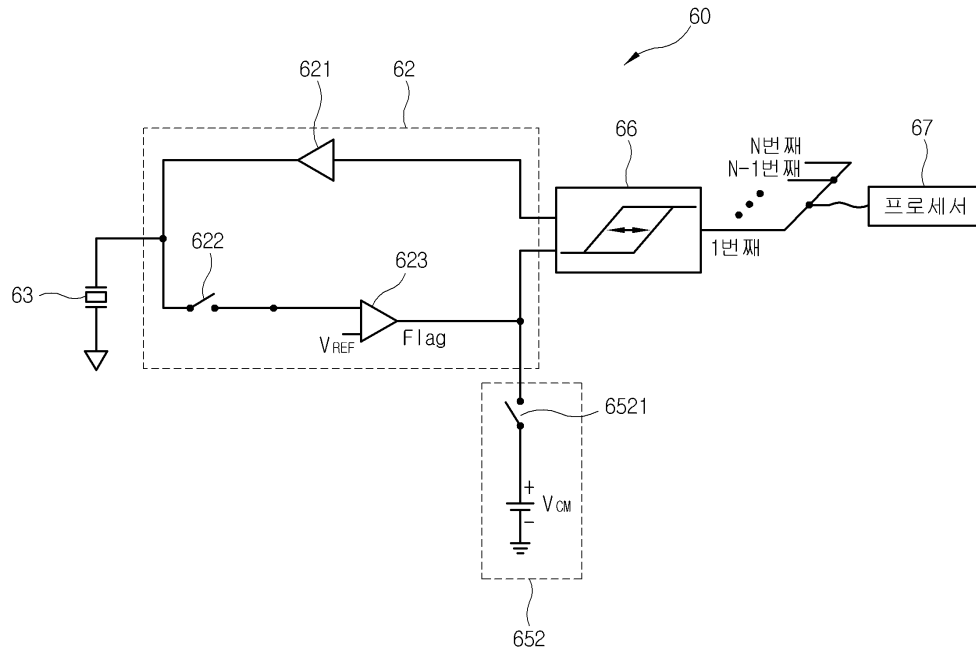
도면4



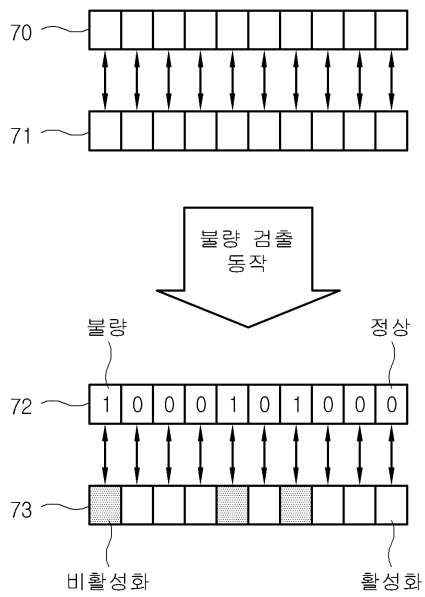
도면5



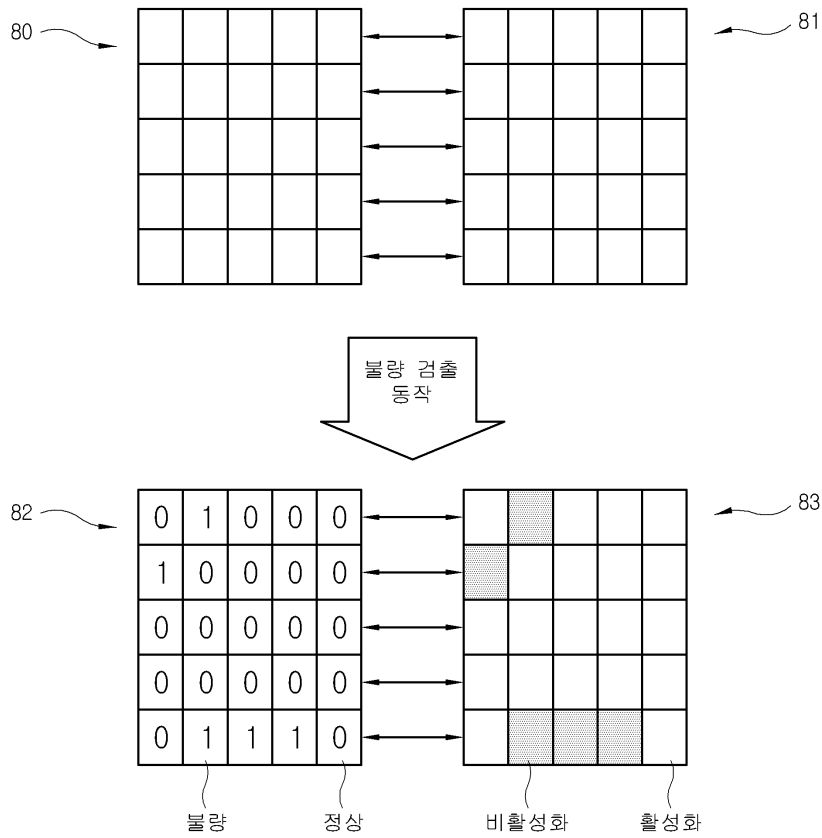
도면6



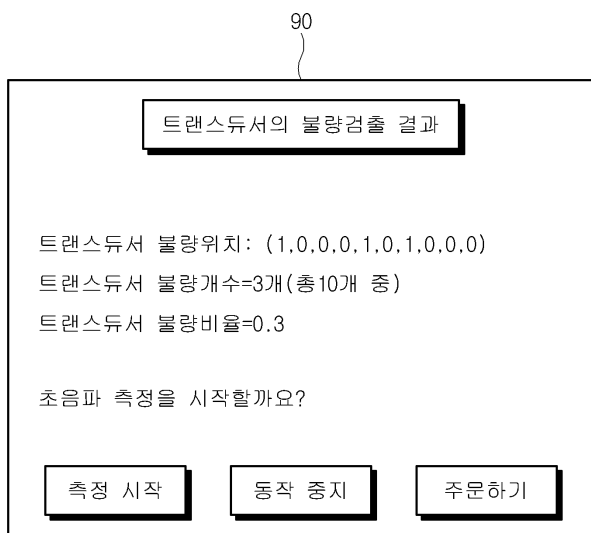
도면7



도면8



도면9



도면10

100

트랜스듀서의 불량검출 결과

트랜스듀서 불량위치: (0,1,0,0,0,
 1,0,0,0,0,
 0,0,0,0,0,
 0,0,0,0,0,
 0,1,1,1,0)

트랜스듀서 불량개수=5개(총25개 중)
 트랜스듀서 불량비율=0.2

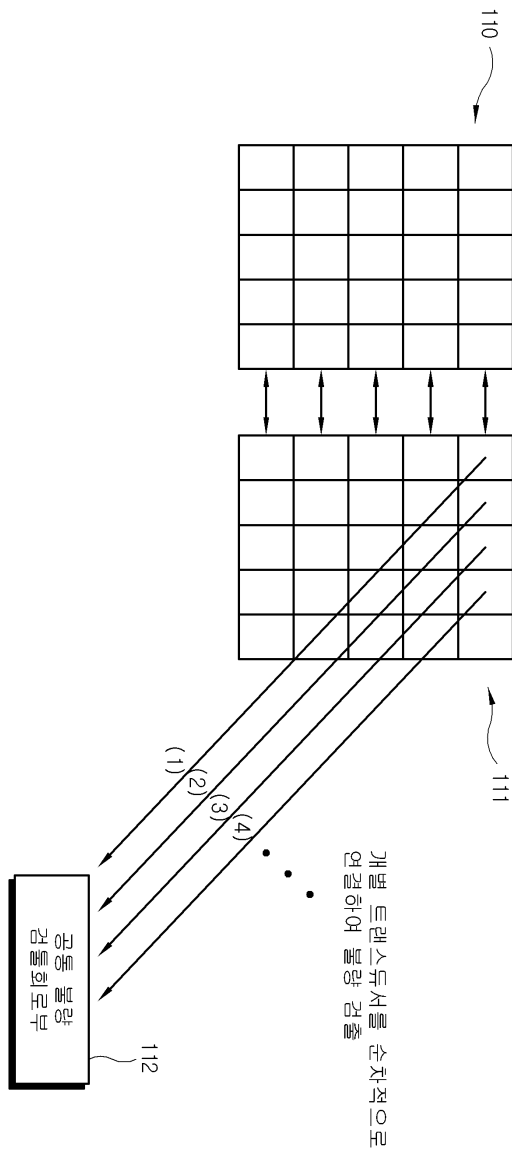
초음파 측정을 시작할까요?

측정 시작

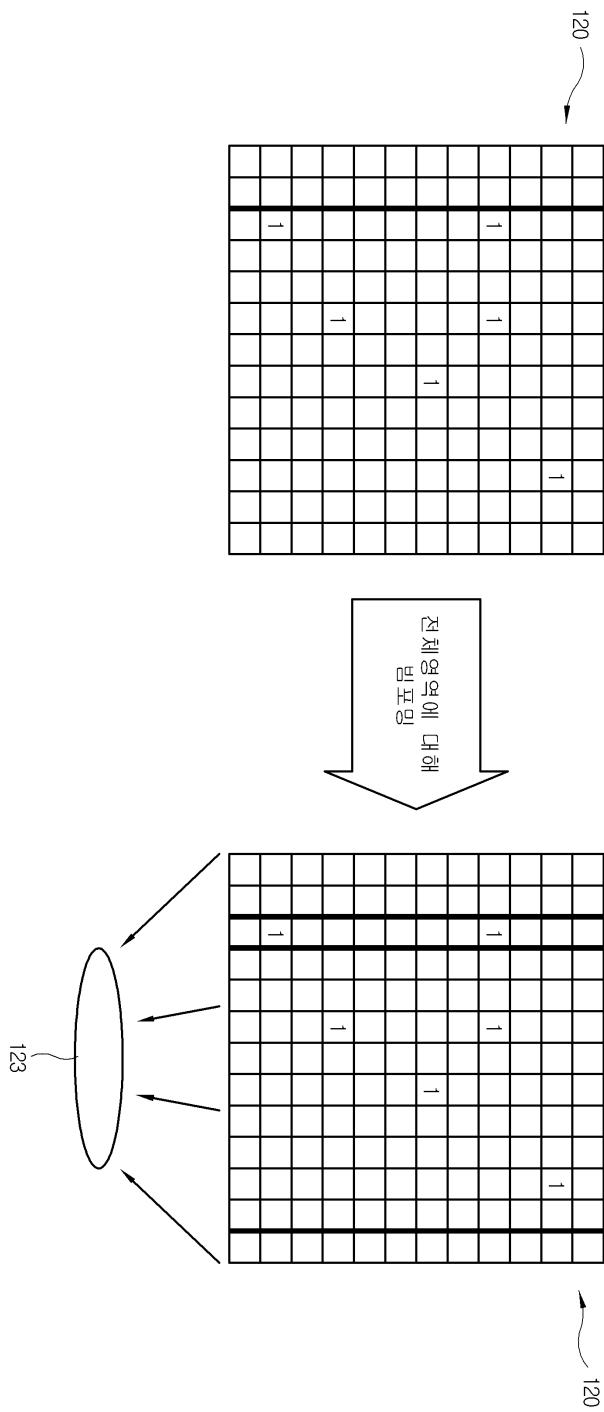
동작 중지

주문하기

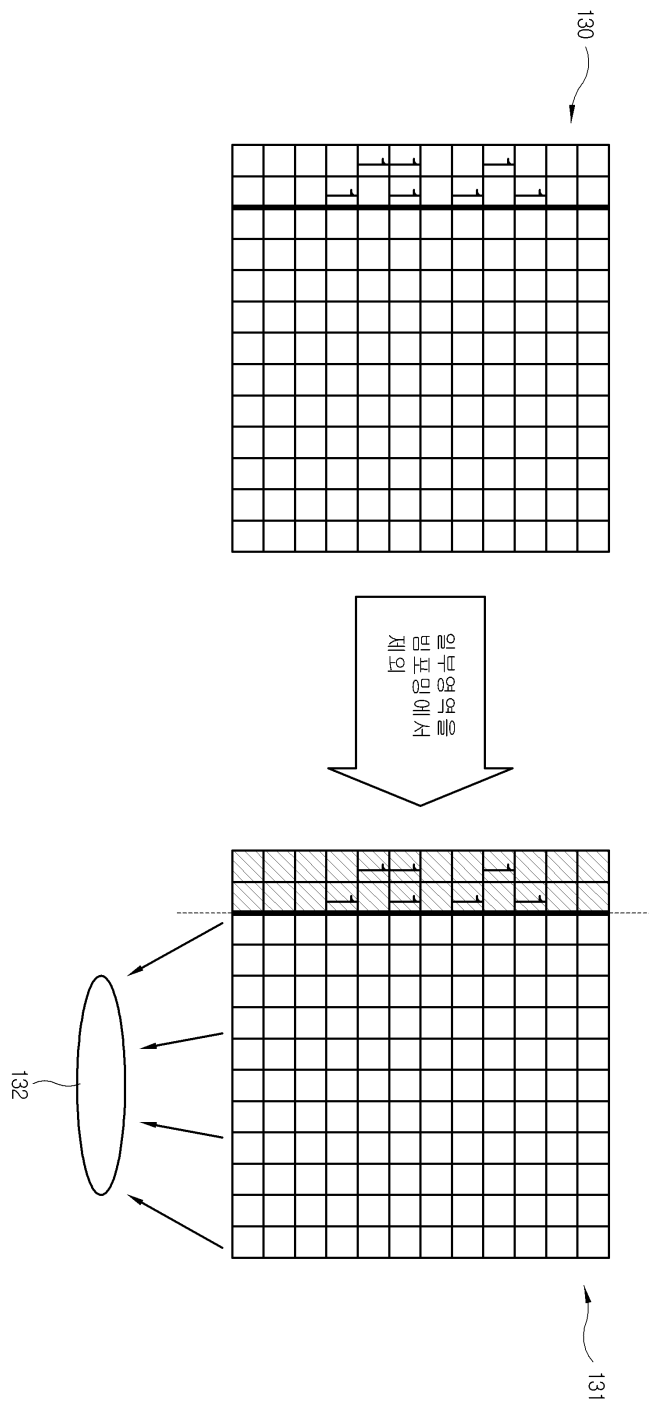
도면11



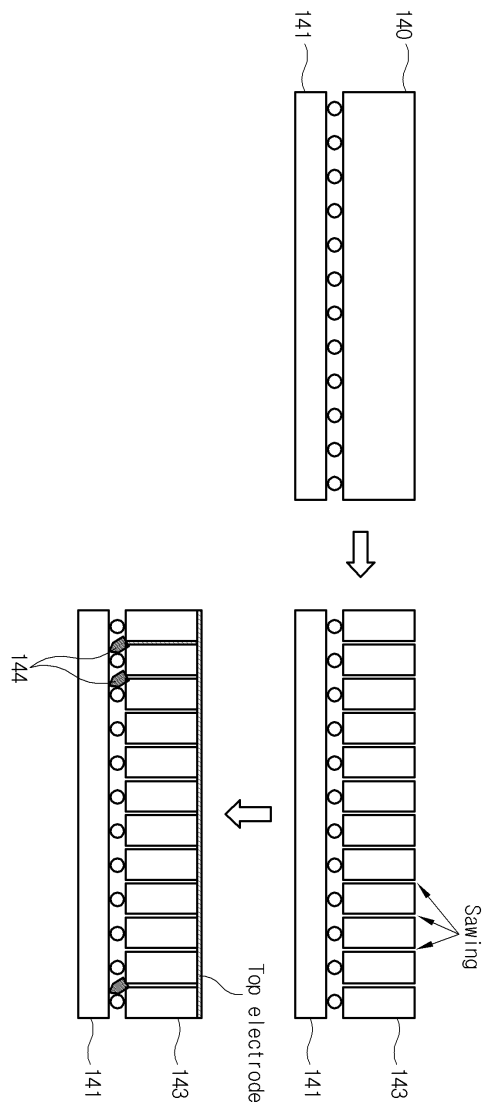
도면12



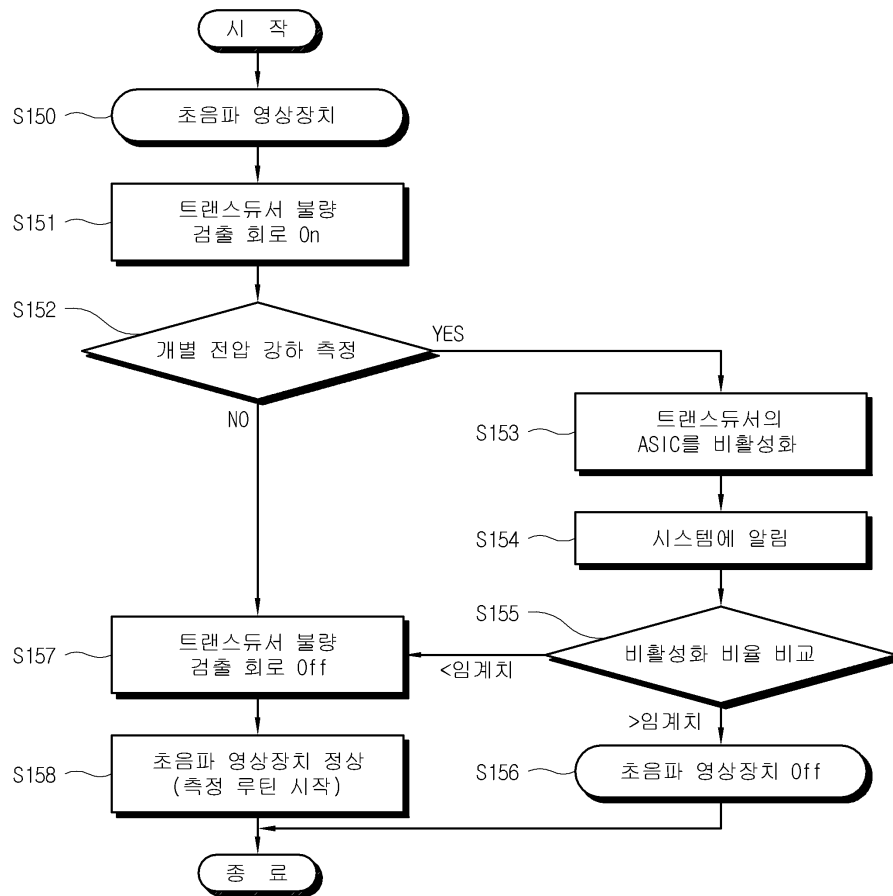
도면13



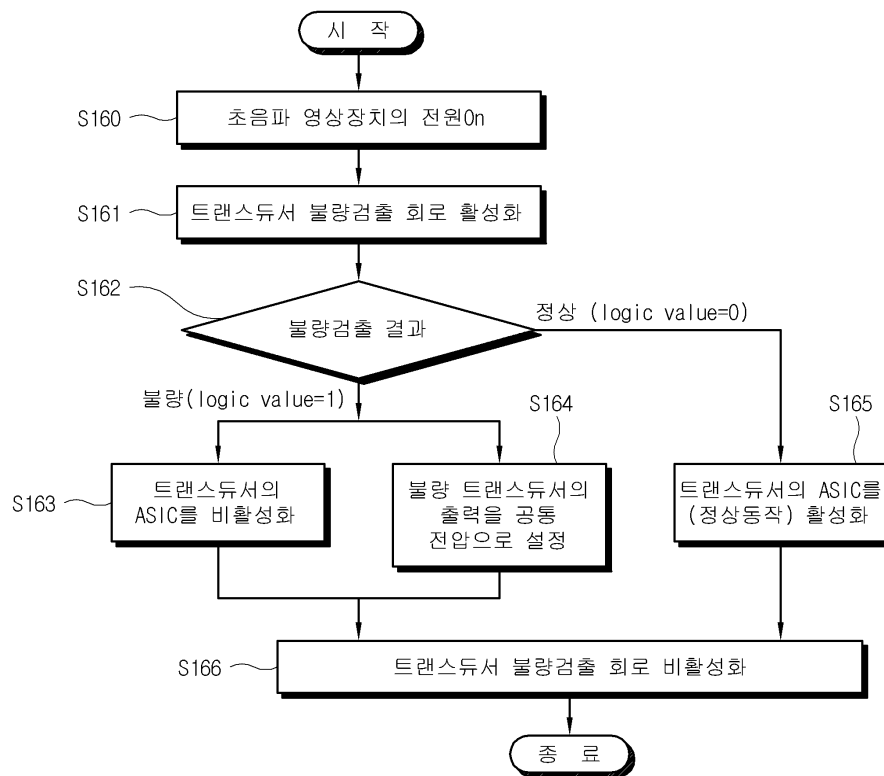
도면14



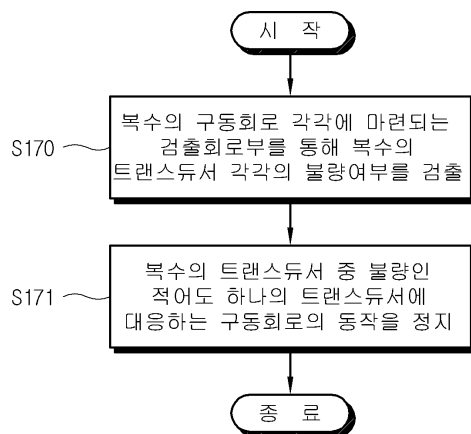
도면15



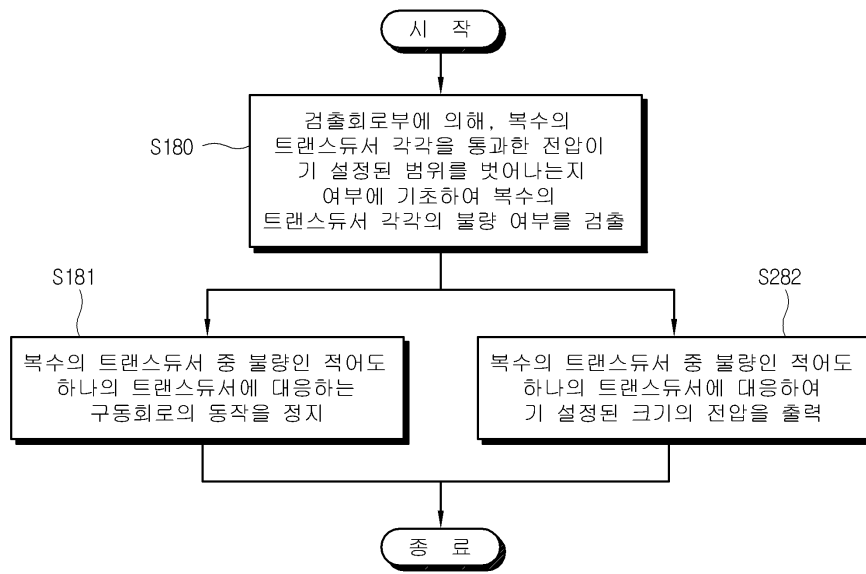
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	标题：超声成像设备和超声成像设备的控制方法		
公开(公告)号	KR1020170076456A	公开(公告)日	2017-07-04
申请号	KR1020150186732	申请日	2015-12-24
[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		
[标]发明人	YEONWOO KU 구연우		
发明人	구연우		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/54 A61B8/58 A61B8/4494 A61B8/56 A61B8/461 A61B8/52 G01S7/52004 A61B8/145 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/4477 A61B8/4483 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/565 G01S7/5205 G01S7/56 G01S15/02 G01S15/8915		
代理人(译)	Heoseong赢得 李东旭 Seodongheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于根据本发明的超声波图像装置，***，检测电路和包括多个换能器的控制单元，其输出超声波信号并用于接收反馈信号，并且包括多个驱动电路。多个驱动电路分别与多个换能器连接，并执行关于超声信号和反馈信号的输出的接收的操作。检测电路准备用于多个驱动电路，并检测每个故障接收和拒绝的多个传感器。控制单元基于关于多个换能器的检测电路的检测结果来控制以停止对应于至少一个换能器的驱动电路的操作，该换能器是多个换能器中的故障。因此，通过多个换能器检测每个故障接受和拒绝并且使作为故障的换能器的ASIC失效，可以确保关于换能器的使用的安全性。

