



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0044974
(43) 공개일자 2017년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/4444 (2013.01)

A61B 8/4488 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0144749

(22) 출원일자 2015년10월16일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자

이제영

경기도 용인시 수지구 진산로 90, 513동 1101호
(풍덕천동, 진산마을삼성래미안5차아파트)

김동기

서울특별시 성동구 고산자로 164, 116동 1601호
(행당동, 한신플러스휴아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

허성원, 이동욱, 서동현

전체 청구항 수 : 총 48 항

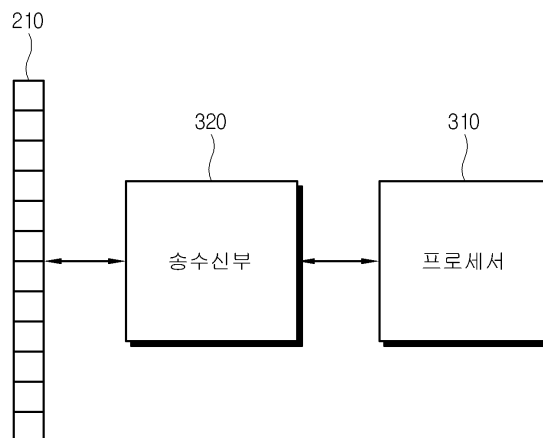
(54) 발명의 명칭 프로브 장치, 그를 포함하는 의료기기 및 프로브 장치의 제어방법

(57) 요약

본 발명은 프로브 장치, 그를 포함하는 의료기기 및 프로브 장치의 제어방법에 관한 것으로서, 의료용 프로브 장치는, 본체와; 본체에 착탈 가능하며, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드를 포함하며, 본체는, 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서 어레이와 신호의 송수신이 가능한 송수신부와; 본체에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호에 응답하여 송수신부를 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 하는 적어도 하나의 프로세서를 포함한다. 이에 의하여, 초음파 프로브에 다양한 형태의 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있으며, 추가되는 부품 또는 비용 없이 자동으로 장착된 프로브 타입에 최적화된 동작이 가능한 장점이 있다.

대표도 - 도9

100



(52) CPC특허분류

A61B 8/461 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

A61B 8/56 (2013.01)

A61B 8/565 (2013.01)

(72) 발명자

김영환

경기도 화성시 동탄시범한빛길 10, 231동 503호 (반송동, 시범한빛마을한화꿈에그린아파트)

서민우

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 53, 128동 401호 (서현동, 시범단지삼성.한신아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

의료용 프로브 장치에 있어서,

본체와;

상기 본체에 착탈 가능하며, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드를 포함하며,

상기 본체는,

복수의 채널을 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이와 신호의 송수신이 가능한 송수신부와;

상기 본체에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호에 응답하여 상기 송수신부를 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여 상기 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 하는 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

복수의 프로브 타입에 대응하는 정보가 저장되는 저장부를 더 포함하며,

상기 프로세서는, 상기 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 상기 저장부로부터 로드하고, 상기 로드된 정보에 대응되도록 상기 파라미터를 설정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송수신부는, 상기 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 상기 테스트 신호를 송신하고, 상기 복수의 채널 중 상기 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 상기 피드백 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며,

상기 프로세서는, 상기 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 상기 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는

프로브 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호의 편차를 이용하여 상기 복수의 채널 간 에러를 보정하여 상기 송수신부를 초기화하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 복수의 채널 중 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하고, 상기 결정 결과에 기초하여 상기 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 상기 테스트 신호에 응답한 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 테스트 신호에 응답하여 상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 12

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 채널은 상기 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 상기 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 상기 채널의 개수 이하인 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 13

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 복수의

채널 각각에 접속된 상기 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 14

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

영상을 표시하는 디스플레이 장치와 통신이 가능한 통신부를 더 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 결정 결과에 대응되는 상기 프로브 장치에 대한 정보가 상기 디스플레이 장치를 통해 통보되도록 하는 메시지가 상기 디스플레이 장치로 송신되도록 상기 통신부를 제어하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 상기 검출된 신호 레벨을 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하고, 상기 결정된 임피던스에 대응하도록 상기 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 16

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 송수신부에는 내부 경로를 연결하는 스위칭부가 마련되고,

상기 프로세서는, 상기 스위칭부가 온 상태에서 상기 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호가 상기 송수신부의 내부를 통과하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 송수신부를 통과한 제2 테스트 신호의 편차를 이용하여 상기 복수의 채널 간 에러를 보정하여 상기 송수신부를 초기화하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치.

청구항 17

프로브 장치와 디스플레이 장치를 포함하는 의료기기에 있어서,

상기 프로브 장치는,

본체와, 상기 본체에 착탈 가능하며 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드를 포함하며,

상기 본체는,

복수의 채널을 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이와 신호의 송수신이 가능한 송수신부와;

상기 본체에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호에 응답하여 상기 송수신부를 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여 상기 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 하는 적어도 하나의 프로세서와;

상기 디스플레이 장치와 통신이 가능하며, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호에 대한 정보를 상기 디스플레이장치로 송신하는 통신부를 포함하며,

상기 디스플레이 장치는,

상기 통신부를 통해 수신된 정보에 기초하여 생성된 초음파 영상을 표시하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 19

제18항에 있어서,

복수의 프로브 타입에 대응하는 정보가 저장되는 저장부를 더 포함하며,

상기 프로세서는, 상기 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 상기 저장부로부터 로드하고, 상기 로드된 정보에 대응되도록 상기 파라미터를 설정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 송수신부는, 상기 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 상기 테스트 신호를 송신하고, 상기 복수의 채널 중 상기 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 상기 피드백 신호를 수신하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며,

상기 프로세서는, 상기 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 상기 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 24

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호의 편차를 이용하여 상기 복수의 채널 간 에러를 보정하여 상기 송수신부를 초기화하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 25

제17항 내지 제24항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 복수의 채널 중 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하고, 상기 결정 결과에 기초하여 상기 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 상기 테스트 신호에 응답한 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 테스트 신호에 응답하여 상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 28

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 복수의 채널은 상기 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 상기 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 상기 채널의 개수 이하인 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 29

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 복수의 채널 각각에 접속된 상기 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 30

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는,

프로브 타입의 결정 결과에 대응되는 상기 프로브 장치에 대한 정보를 포함하는 메시지가 표시되는 디스플레이부를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 31

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 상기 검출된 신호 레벨을 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하고, 상기 결정된 임피던스에 대응하도록 상기 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 32

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 송수신부에는 내부 경로를 연결하는 스위칭부가 마련되고,

상기 프로세서는, 상기 스위칭부가 온 상태에서 상기 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호가 상기 송수신부의 내부를 통과하도록 상기 송수신부를 제어하고, 상기 송수신부를 통과한 제2 테스트 신호의 편차를 이용하여 상기 복수의 채널 간 에러를 보정하여 상기 송수신부를 초기화하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 33

제17항 내지 제23항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 장치는, 스마트 폰, 태블릿, 노트북, 모니터, 텔레비전 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 의료기기.

청구항 34

본체 및 상기 본체에 착탈 가능한 헤드를 포함하는 프로브 장치의 제어방법에 있어서,

대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드가 상기 본체에 장착되는 것을 감지하는 단계와;

상기 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하는 단계와;

상기 테스트 신호에 응답하여 수신되는 피드백 신호에 기초하여 상기 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하는 단계와;

상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응되게 동작하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 프로브 장치가 상기 결정된 프로브 타입에 대응되게 동작하기 위한 파라미터를 설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부로부터 로드하는 단계를 더 포함하며,

상기 파라미터를 설정하는 단계는, 상기 로드된 정보에 대응되도록 상기 파라미터를 설정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 37

제34항에 있어서,

상기 테스트 신호를 송신하는 단계는,

상기 프로브 장치에 마련된 송수신부의 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 상기 테스트 신호를 송신하는 단계와;

상기 복수의 채널 중 상기 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 상기 피드백 신호를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 38

제37항에 있어서,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는,

상기 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 상기 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 39

제38항에 있어서,

상기 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는, 상기 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 상기 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 상기 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 상기 프로브 타입을 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 40

제39항에 있어서,

상기 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 41

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 테스트 신호를 송신하는 단계는, 상기 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하며,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호의 편차를 이용하여 상기 복수의 채널 간 에러를 보정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 42

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는,

상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 중 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 단계와;

상기 결정 결과에 기초하여 상기 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 43

제42항에 있어서,

상기 접속 여부를 결정하는 단계는,

상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 상기 테스트 신호에 응답한 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 44

제42항에 있어서,

상기 접속 여부를 결정하는 단계는,

상기 테스트 신호에 응답하여 상기 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 테스트 신호를 송신한 채널과 상기 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 45

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널은 상기 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 상기 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 상기 채널의 개수 이하인 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 46

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 테스트 신호를 송신하는 단계는, 상기 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 각각에 의해 상기 트랜스듀서 어레이로 상기 테스트 신호를 송신하고,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는, 상기 테스트 신호를 송신한 상기 복수의 채널 별로 수신되는 상기 피드백 신호를 이용하여, 상기 복수의 채널 각각에 접속된 상기 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 47

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 결정된 프로브 타입을 나타내는 메시지를 표시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

청구항 48

제35항 내지 제40항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 프로브 타입을 결정하는 단계는,

상기 피드백 신호의 레벨을 검출하는 단계와;

상기 검출된 신호 레벨을 이용하여 상기 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하는 단계와;

상기 결정된 임피던스에 대응하도록 상기 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 프로브 장치의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 트랜스듀서 어레이를 포함하는 프로브 장치, 그를 포함하는 의료기기 및 프로브 장치의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 기술의 발달에 힘입어 다양한 유형의 전자 제품들이 개발 및 보급되고 있다. 특히, 스마트 폰, 스마트 패드(태블릿), 스마트 TV, 데스크탑 컴퓨터, 랩탑 컴퓨터, PDA 등과 같은 각종 디스플레이 장치들은 대부분의 일반 가정에서도 많이 사용되고 있다. 이러한 전자 기술의 발달은 의료부문 및 헬스 케어 부문에도 적용 가능하며, 그 영향이 점차 확대되고 있다.

[0003] 예를 들어, 의료 부문 및 헬스 케어 부문에서는 초음파 검사가 수행될 수 있는데, 이러한 초음파 검사 시 환자의 몸에 밀착시켜 초음파를 송수신하여 초음파 영상을 얻기 위한 프로브 장치가 많이 사용된다.

[0004] 프로브 장치는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하며, 대상체 내의 관심 객체에 대한 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 디스플레이 장치를 통해 사용자에게 제공할 수 있다.

[0005] 또한, 프로브 장치는 휴대 가능하게 마련되어 장소의 제약 없이 사고 현장이나 구급차 내부에서 사용 가능하며, 향후 가정용 또는 개인용 장비로 보급됨으로써 방문진료, 원격진료 등에 다양하게 활용될 수 있다.

[0006] 프로브 장치는 그 내부에 장착되며 초음파 신호와 전기신호를 상호 변환하는 트랜스듀서를 포함하며, 트랜스듀서는 복수의 소자가 배열되는 형태에 따라 다양한 어레이 구조를 가지게 된다.

[0007] 그에 따라, 프로브 장치에서는 측정 및 진단 목적에 맞는 어레이 구조를 가지는 트랜스듀서가 사용되게 되며, 사용되는 트랜스듀서 어레이에 대응하여 동작이 이루어질 필요가 있다.

발명의 내용

[0008] 본 발명 일실시예에 따른 의료용 프로브 장치는, 본체와; 본체에 착탈 가능하며, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드를 포함하며, 본체는, 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서 어레이

이와 신호의 송수신이 가능한 송수신부와; 본체에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호에 응답하여 송수신부를 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 하는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 이에 의해, 사용자는 진단 부위와 목적에 따라, 초음파 프로브에 다양한 형태의 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.

- [0009] 프로세서는, 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정할 수 있다. 이에, 사용자가 장착된 트랜스듀서를 사용하기 위해 수동으로 설정하는 과정을 생략할 수 있다.
- [0010] 복수의 프로브 타입에 대응하는 정보가 저장되는 저장부를 더 포함하며, 프로세서는, 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부로부터 로드하고, 로드된 정보에 대응되도록 파라미터를 설정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서가 프로브에 장착되면, 해당 프로브 타입에 대응하여 자동으로 파라미터의 셋팅이 가능하다.
- [0011] 송수신부는, 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신하고, 복수의 채널 중 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 피드백 신호를 수신할 수 있다. 이에, 다른 부품의 추가 없이 송수신부의 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서의 프로브 타입을 감지할 수 있다.
- [0012] 프로세서는, 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 테스트 신호의 간섭 신호(cross-talk)를 이용하여 간단하게 프로브 타입을 인지할 수 있다.
- [0013] 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며, 프로세서는, 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태에 따른 간섭 신호를 프로브 타입 결정에 이용할 수 있다.
- [0014] 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에, 다양한 소자 배열 형태를 가지는 트랜스듀서를 프로브에 선택적으로 장착하여 사용이 가능하다.
- [0015] 프로세서는, 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부를 초기화할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 송수신부의 채널간 편차 보정에 활용하여, 신호 송수신 과정에서의 에러 발생을 방지할 수 있다.
- [0016] 프로세서는, 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 중 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하고, 결정 결과에 기초하여 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단할 수 있다. 이에, 부품이나 제어 과정의 추가 없이, 채널 별로 어레이 소자와의 접속 여부를 파악하고, 불필요한 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.
- [0017] 프로세서는, 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 테스트 신호에 응답한 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널을 이용하지 않고 일부 채널의 테스트 신호를 이용하여 간단하게 어레이 소자와의 접속 여부를 파악할 수 있다.
- [0018] 프로세서는, 테스트 신호에 응답하여 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널의 피드백 신호를 이용하지 않고도 접속 여부를 파악할 수 있으므로, 연산 과정을 단순화할 수 있는 효과가 있다.
- [0019] 복수의 채널은 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 채널의 개수 이하일 수 있다. 이에, 프로브 장치에 소자의 개수가 상이한 다양한 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.
- [0020] 프로세서는, 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 각각에 접속된 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 소자의 손상 여부 검출에도 활용한다.
- [0021] 영상을 표시하는 디스플레이 장치와 통신이 가능한 통신부를 더 포함하고, 프로세서는, 결정 결과에 대응되는

프로브 장치에 대한 정보가 디스플레이 장치를 통해 통보되도록 하는 메시지가 디스플레이 장치로 송신되도록 통신부를 제어할 수 있다. 이에, 프로브 타입을 포함한 다양한 정보를 사용자에게 통지하여 줌으로써, 사용자 편의가 향상된다.

- [0022] 프로세서는, 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 검출된 신호 레벨을 이용하여 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하고, 결정된 임피던스에 대응하도록 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정할 수 있다. 이에, 피드백 신호를 활용하여 트랜스듀서에 지나치게 높거나 낮은 전력이 공급되는 것을 방지함으로써, 장치의 동작 및 전력 효율을 최적화 할 수 있다.
- [0023] 송수신부에는 내부 경로를 연결하는 스위칭부가 마련되고, 프로세서는, 스위칭부가 온 상태에서 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호가 송수신부의 내부를 통과하도록 송수신부를 제어하고, 송수신부를 통과한 제2 테스트 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부를 초기화할 수 있다. 이에, 제조 과정에서 발생할 수 있는 송수신부의 에러를 보상하는 효과가 있다.
- [0024] 한편, 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치와 디스플레이 장치를 포함하는 의료기기는, 프로브 장치는, 본체와, 본체에 착탈 가능하며 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드를 포함하며, 본체는, 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서 어레이와 신호의 송수신이 가능한 송수신부와; 본체에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호에 응답하여 송수신부를 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 하는 적어도 하나의 프로세서와; 디스플레이 장치와 통신이 가능하며, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호에 대한 정보를 디스플레이장치로 송신하는 통신부를 포함하며, 디스플레이 장치는, 통신부를 통해 수신된 정보에 기초하여 생성된 초음파 영상을 표시할 수 있다. 이에 의해, 사용자는 진단 부위와 목적에 따라, 초음파 프로브에 다양한 형태의 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.
- [0025] 프로세서는, 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정할 수 있다. 이에, 사용자가 장착된 트랜스듀서를 사용하기 위해 수동으로 설정하는 과정을 생략 할 수 있다.
- [0026] 복수의 프로브 타입에 대응하는 정보가 저장되는 저장부를 더 포함하며, 프로세서는, 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부로부터 로드하고, 로드된 정보에 대응되도록 파라미터를 설정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서가 프로브에 장착되면, 해당 프로브 타입에 대응하여 자동으로 파라미터의 셋팅이 가능하다.
- [0027] 송수신부는, 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신하고, 복수의 채널 중 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 피드백 신호를 수신할 수 있다. 이에, 다른 부품의 추가 없이 송수신부의 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서의 프로브 타입을 감지할 수 있다.
- [0028] 프로세서는, 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 테스트 신호의 간섭 신호를 이용하여 간단하게 프로브 타입을 인지할 수 있다.
- [0029] 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며, 프로세서는, 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태에 따른 간섭 신호를 프로브 타입 결정에 이용할 수 있다.
- [0030] 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에, 다양한 소자 배열 형태를 가지는 트랜스듀서를 프로브에 선택적으로 장착하여 사용이 가능하다.
- [0031] 프로세서는, 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부를 초기화할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 송수신부의 채널간 편차 보정에 활용하여, 신호 송수신 과정에서의 에러 발생을 방지할 수 있다.
- [0032] 프로세서는, 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 중 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하고, 결정 결과에 기초하여 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단할 수 있다. 이에, 부품이나 제어 과정의 추가 없이, 채널 별로 어레이 소자와의 접속 여부를 파악하고, 불필요한 전력 소모를 줄

이는 효과가 있다.

- [0033] 프로세서는, 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 테스트 신호에 응답한 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널을 이용하지 않고 일부 채널의 테스트 신호를 이용하여 간단하게 어레이 소자와의 접속 여부를 파악할 수 있다.
- [0034] 프로세서는, 테스트 신호에 응답하여 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널의 피드백 신호를 이용하지 않고도 접속 여부를 파악할 수 있으므로, 연산 과정을 단순화 할 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 복수의 채널은 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 채널의 개수 이하일 수 있다. 이에, 프로브 장치에 소자의 개수가 상이한 다양한 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.
- [0036] 프로세서는, 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부를 제어하고, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 각각에 접속된 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 소자의 손상 여부 검출에도 활용할 수 있다.
- [0037] 디스플레이 장치는, 프로브 타입의 결정 결과에 대응되는 프로브 장치에 대한 정보를 포함하는 메시지가 표시되는 디스플레이부를 포함할 수 있다. 이에, 프로브 타입을 포함한 다양한 정보를 사용자에게 통지하여 줌으로써, 사용자 편의가 향상된다.
- [0038] 프로세서는, 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 검출된 신호 레벨을 이용하여 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하고, 결정된 임피던스에 대응하도록 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정할 수 있다. 이에, 피드백 신호를 활용하여 트랜스듀서에 지나치게 높거나 낮은 전력이 공급되는 것을 방지함으로써, 장치의 동작 및 전력 효율을 최적화 할 수 있다.
- [0039] 송수신부에는 내부 경로를 연결하는 스위칭부가 마련되고, 프로세서는, 스위칭부가 온 상태에서 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호가 송수신부의 내부를 통과하도록 송수신부를 제어하고, 송수신부를 통과한 제2 테스트 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부를 초기화할 수 있다. 이에, 제조 과정에서 발생할 수 있는 송수신부의 에러를 보상하는 효과가 있다.
- [0040] 디스플레이 장치는, 스마트 폰, 태블릿, 노트북, 모니터, 텔레비전 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에, 휴대용으로 제공되는 프로브 장치를 다양한 디스플레이 장치와 연동하여 사용할 수 있다.
- [0041] 한편, 본 발명 실시예에 따른 본체 및 본체에 착탈 가능한 헤드를 포함하는 프로브 장치의 제어방법은, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이를 포함하는 헤드가 본체에 장착되는 것을 감지하는 단계와; 트랜스듀서 어레이로 소정 테스트 신호를 송신하는 단계와; 테스트 신호에 응답하여 수신되는 피드백 신호에 기초하여 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이에 대응하는 프로브 타입을 결정하는 단계와; 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응되게 동작하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 의해, 사용자는 진단 부위와 목적에 따라, 초음파 프로브에 다양한 형태의 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.
- [0042] 프로브 장치가 결정된 프로브 타입에 대응되게 동작하기 위한 파라미터를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이에, 사용자가 장착된 트랜스듀서를 사용하기 위해 수동으로 설정하는 과정을 생략 할 수 있다.
- [0043] 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부로부터 로드하는 단계를 더 포함하며, 파라미터를 설정하는 단계는, 로드된 정보에 대응되도록 파라미터를 설정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서가 프로브에 장착되면, 해당 프로브 타입에 대응하여 자동으로 파라미터의 셋팅이 가능하다.
- [0044] 테스트 신호를 송신하는 단계는, 프로브 장치에 마련된 송수신부의 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신하는 단계와; 복수의 채널 중 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 피드백 신호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 이에, 다른 부품의 추가 없이 송수신부의 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서의 프로브 타입을 감지할 수 있다.
- [0045] 프로브 타입을 결정하는 단계는, 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태에 따른 간섭 신호를 프로브 타입 결정에 이용할 수 있다.

- [0046] 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자가 소정 형태로 배열된 구조로 이루어지며, 프로브 타입을 결정하는 단계는, 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 패턴에 기초하여 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태를 결정하고, 결정된 소자 배열 형태에 대응되는 프로브 타입을 결정할 수 있다. 이에, 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태에 따른 간섭 신호를 프로브 타입 결정에 이용할 수 있다.
- [0047] 프로브 타입에 대응하는 트랜스듀서 어레이의 소자 배열 형태는 직선형, 곡선형 및 복층형 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에, 다양한 소자 배열 형태를 가지는 트랜스듀서를 프로브에 선택적으로 장착 사용이 가능하다.
- [0048] 테스트 신호를 송신하는 단계는, 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하며, 프로브 타입을 결정하는 단계는, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하는 단계를 포함할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 송수신부의 채널간 편차 보정에 활용하여, 신호 송수신 과정에서의 에러 발생을 방지할 수 있다.
- [0049] 프로브 타입을 결정하는 단계는, 피드백 신호를 이용하여, 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 중 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정하는 단계와; 결정 결과에 기초하여 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단하는 단계를 포함할 수 있다. 이에, 부품이나 제어 과정의 추가 없이, 채널 별로 어레이 소자와의 접속 여부를 파악하고, 불필요한 전력 소모를 줄이는 효과가 있다.
- [0050] 접속 여부를 결정하는 단계는, 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 테스트 신호에 응답한 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널을 이용하지 않고 일부 채널의 테스트 신호를 이용하여 간단하게 어레이 소자와의 접속 여부를 파악할 수 있다.
- [0051] 접속 여부를 결정하는 단계는, 테스트 신호에 응답하여 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 수신된 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이에, 전체 채널의 피드백 신호를 이용하지 않고도 접속 여부를 파악할 수 있으므로, 연산 과정을 단순화 할 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널은 트랜스듀서 어레이의 배열된 소자에 대응하며, 트랜스듀서 어레이의 소자의 개수는 채널의 개수 이하일 수 있다. 이에, 프로브 장치에 소자의 개수가 상이한 다양한 트랜스듀서를 선택적으로 장착하여 사용할 수 있다.
- [0053] 테스트 신호를 송신하는 단계는, 프로브 장치에 마련되는 송수신부의 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이로 테스트 신호를 송신하고, 프로브 타입을 결정하는 단계는, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 각각에 접속된 트랜스듀서 어레이의 소자에 대한 손상 여부를 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 이에, 테스트 신호를 소자의 손상 여부 검출에도 활용한다.
- [0054] 결정된 프로브 타입을 나타내는 메시지를 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다. 이에, 프로브 타입을 포함한 다양한 정보를 사용자에게 통지하여 줌으로써, 사용자 편의가 향상된다.
- [0055] 프로브 타입을 결정하는 단계는, 피드백 신호의 레벨을 검출하는 단계와; 검출된 신호 레벨을 이용하여 트랜스듀서 어레이의 임피던스를 결정하는 단계와; 결정된 임피던스에 대응하도록 트랜스듀서 어레이에 공급되는 전력 레벨을 조정하는 단계를 포함할 수 있다. 이에, 피드백 신호를 활용하여 트랜스듀서에 지나치게 높거나 낮은 전력이 공급되는 것을 방지함으로써, 장치의 동작 및 전력 효율을 최적화 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0057] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료기기를 도시한 도면이며,
 도 2는 발명의 일 실시예에 따른 프로브 장치를 개략적으로 도시한 도면이며,
 도 3과 도 4는 본 발명 실시예에서 헤드와 본체가 접속되는 경우의 일례를 개략적으로 도시된 도면이며,
 도 5는 본 발명에서 일 실시예에서 헤드와 본체에 선택적으로 접속되는 경우의 일례를 개략적으로 도시한 도면이며,
 도 6 내지 도 8은 헤드의 종류에 따른 트랜스듀서 어레이의 활용을 설명하기 위한 도면이며,

도 9는 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치의 구성을 간략하게 도시한 블록도이며,
 도 10은 도 9에 도시된 프로브 장치의 구성들을 구체적으로 도시한 블록도이며,
 도 11은 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치의 저장부에 저장된 정보의 일례를 도시한 도면이며,
 도 12는 본 발명 일 실시예에 의한 디스플레이 장치의 구성을 간략하게 도시한 블록도이며,
 도 13 내지 도 19는 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치에서 트랜스듀서 어레이의 프로브 타입을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이며,
 도 20 내지 도 22는 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치에서 채널 간 에러를 보정하는 과정을 설명하기 위한 도면이며,
 도 23과 도 24는 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치에서 트랜스듀서 어레이의 소자 손상 여부를 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이며,
 도 25와 도 26은 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치에서 트랜스듀서 어레이의 임피던스에 따른 전력 레벨의 조정 과정을 설명하기 위한 도면이며,
 도 27은 본 발명 일 실시예에 의한 프로브 장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0058] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않으며, 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있다.
- [0059] 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.
- [0060] 또한, 실시예에서 “포함하다” 또는 “가지다” 와 같은 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들의 조합이 존재함을 지정하기 위한 것이며, 하나 이상의 다른 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소 또는 이들의 조합이 존재하거나 추가되는 가능성을 배제하는 것은 아니다.
- [0061] 명세서에서 사용되는 "부"라는 용어는 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, "부"는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 "부"는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. "부"는 어드레싱 할 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.
- [0062] 본 명세서에서 영상은 이산적인 영상 요소들(예를 들어, 2차원 영상에 있어서의 픽셀들(pixel) 및 3차원 영상에 있어서의 복셀들(voxel)로 구성된 다차원(multi-dimensional) 데이터를 의미할 수 있다. 예를 들어, 영상은 초음파 신호에 의해 획득된 대상체의 의료 영상 등을 포함할 수 있다.
- [0063] 또한, 본 명세서에서 "대상체(object)"는 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, "대상체"는 팬텀(phantom)을 포함할 수도 있다. 팬텀은 생물의 밀도와 신효 원자 번호에 아주 근사한 부피를 갖는 물질을 의미하는 것으로, 신체와 유사한 성질을 갖는 구형(sphere)의 팬텀을 포함할 수 있다.
- [0064] 또한, 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0065] 이하에서는 도면과 관련하여 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 본 발명의 구성과 직접적으로 관련되지 않은

부분은 설명을 생략할 수 있으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부여하기로 한다.

- [0067] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 의료기기(medical instrument)(10)를 도시한 도면이다.
- [0068] 도 1에 도시된 본 발명 일 실시예의 의료기기(10)는 초음파 장치(ultrasonography machine)로서 대상체의 체표로부터 체내의 소정 부위를 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 신호(이하, 초음파 에코신호 라고도 한다)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 적어도 하나의 장치를 의미한다.
- [0069] 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)는 초음파 의료영상을 획득하고, 획득된 의료영상을 화면 상에 의료영상을 표시하는 복수의 장치를 포함하는 시스템으로 제공될 수 있다.
- [0070] 구체적으로, 도 1에 도시된 바와 같이, 의료기기(10)는 대상체에 대해 초음파 신호를 출력하고 출력된 초음파 신호에 응답하여 대상체로부터 반사되는 초음파 신호 즉, 초음파 에코신호를 수신하는 프로브 장치(100)(이하, 프로브(probe) 라고도 한다)와, 프로브 장치(100)에서 수신된 초음파 에코 신호에 기초한 초음파 영상을 표시하는 디스플레이 장치(300)를 포함한다.
- [0071] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 명세서에서 기술되는 프로브 장치(100)는 고정식 단말뿐만 아니라 이동식 단말 형태로도 구현될 수 있다. 프로브 장치(100)가 이동식 단말로 구현되는 경우, 디스플레이 장치(300)의 일례로 스마트폰(smart phone), 태블릿(tablet)과 같은 스마트 패드(smart pad), 스마트 TV(smart TV), 데스크탑 컴퓨터(desktop), 랩탑 컴퓨터(laptop), PDA(personal digital assistant, 개인 휴대용 정보 단말기) 등이 있을 수 있다. 도 1은 디스플레이 장치(300)가 태블릿인 경우를 예로 들어 도시한 것이다.
- [0072] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)는, 의료영상 정보 시스템(PACS: Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 의료영상 데이터를 주고받을 수 있다. 또한, 의료기기(10)는, 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 서버 등과 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0073] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)에 포함되는 디스플레이 장치(300)는 터치 스크린을 포함할 수도 있다. 터치스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적뿐만 아니라 터치 입력 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.
- [0074] 본 명세서에서 직접 터치(real-touch) 라 함은 화면에 실제로 사용자의 신체(예를 들어, 손가락) 또는 터치 도구로서 마련되는 터치펜(예를 들어, 포인팅 디바이스, 스타일러스(stylus), 햅틱 펜(haptic pen), 전자펜 등)이 터치된 경우를 말하고, 근접 터치(proximity-touch) 라 함은 사용자의 신체 또는 터치 도구가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우(예를 들어, 검출가능한 간격이 30 mm 이하의 호버링(hovering))를 말한다.
- [0075] 터치 스크린은 예를 들면, 저항막(resistive) 방식, 정전 용량(capacitive) 방식, 적외선(infrared) 방식 또는 초음파(acoustic wave) 방식으로 구현될 수 있다.
- [0076] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)에 포함된 디스플레이 장치(300)는 터치 스크린을 통해 의료영상에 대한 사용자의 터치 입력으로서, 제스처 입력을 감지할 수 있다.
- [0077] 본 명세서에서 기술되는 사용자의 터치 입력에는 탭(tap), 탭보다 강하게 터치하는 클릭(click), 터치 앤 홀드(touch and hold), 더블 탭(double tap), 더블 클릭(double click), 터치를 유지한 상태로 소정 거리를 이동하는 드래그(drag), 드래그 앤 드롭(drag and drop), 슬라이드(slide), 플리킹(flicking), 패닝(panning), 스와이프(swipe), 핀치(pinch) 등을 모두 포함한다. 드래그, 슬라이드, 플리킹, 스와이프 등의 입력은 터치스크린에 손가락(또는 터치펜)이 닿는 프레스(press), 소정 거리의 이동 및 터치스크린으로부터의 릴리즈(release)로 구성될 수 있으며, 직선 또는 곡선 형태의 이동을 모두 포함한다. 상기의 다양한 터치 입력들을 제스처 입력에 포함된다
- [0078] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 의료기기(10)는, 의료영상을 제어하기 위한 버튼 중 일부 또는 전부를 디스플레이

이 장치(300)를 통해 GUI(graphical user interface) 형태로 제공할 수 있다.

- [0080] 일 실시예에 따르면 의료기기(10)는 프로브 장치(100)를 이용하여 초음파 신호를 대상체의 관심영역에 조사하고, 반사되는 초음파 신호 즉, 초음파 에코 신호를 검출함으로써 디스플레이 장치(300)에 표시되는 초음파 영상을 생성한다.
- [0081] 프로브 장치(100)는 초음파 진단 장치 본체에 연결되고 피검사체의 검사 부위에 접촉되어 피검사체에 초음파 신호를 송수신하는 역할을 하는 것이 일반적이나, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)는 피검사체에 초음파 신호를 송수신하는 역할만 할 수도 있고, 이러한 초음파 신호를 송수신하는 역할뿐만 아니라 수신된 초음파 신호에 기초하여 이미지를 생성하는 역할도 수행할 수 있다. 즉, 기존의 초음파 검사 시스템이 초음파 진단 장치 본체 및 프로브로 구분되어 있다면, 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)는 프로브만을 포함할 수도 있고, 기존의 초음파 진단 장치 본체 및 프로브를 모두 포함할 수 있는 것으로 정의하기로 한다.
- [0083] 도 2는 발명의 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0084] 도 2를 참조하면, 프로브 장치(100)는 대상체의 진단을 위한 초음파를 송신하고 에코를 수신하는 헤드(110)(이하, 프로브 헤드 라고도 한다)와, 헤드(110)가 장착되는 본체(120)(이하, 프로브 본체 라고도 한다)를 포함한다.
- [0085] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)는 사용자가 파지한 상태에서 장소를 이동할 수 있는 휴대용으로 제공된다.
- [0086] 헤드(110)는 대상체에 접촉하는 부분으로, 초음파를 대상체로 송출하고 대상체로부터 반사되는 초음파의 에코 신호를 수신하는 트랜스듀서(transducer)(210)를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 트랜스듀서(210)는 전기적 신호와 음향 신호를 상호 변환시키는 복수의 소자(element)(212)(이하, 변환소자 라고도 한다)가 소정 형태로 배열된 트랜스듀서 어레이(transducer array)가 된다.
- [0087] 트랜스듀서(210)로는 예를 들어, 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 트랜스듀서가 사용될 수 있다.
- [0088] 복수의 소자(212)는 복수의 압전 소자를 포함할 수 있다. 복수의 압전 소자는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 길게 형성된 압전 물질을 다이싱 가공하여 제조될 수 있다. 그러나, 복수 개의 압전 소자를 분할 제조하는 것은 이러한 방법에 한정되는 것은 아니며 금속 금형으로 압전 물질을 눌러서 복수 개의 압전 소자를 형성시키는 방법 등 이외에도 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전 물질 등일 수 있다.
- [0089] 트랜스듀서 어레이(210)는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환 시키는 소자로서 압전 소자를 포함한다고 설명하였으나, 이에 한정되지 않는다. 즉, 앞서 설명한 다양한 형태의 초음파 트랜스듀서가 사용 가능한 바, 복수의 소자는 초음파 트랜스듀서의 종류에 대응하여 다양한 형태로 구현 가능할 것이다.
- [0090] 복수의 소자(212)는 직선으로 배열되거나(linear array), 곡선으로 배열될 수도 있다(convex array). 또한, 복수의 소자(212)는 복층형 즉, 이중층 또는 다중층으로 배열될 수도 있다(phased array). 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있다. 이렇게 배열된 소자들의 상부에는 복수의 소자(212)를 덮는 덮개가 마련될 수 있다.
- [0091] 트랜스듀서(210)가 초음파 진행 방향과 수직인 평면상에 1차원으로 배열되는 복수의 소자를 포함하는 경우를 1차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열(linear array)일 수도 있지만 곡선형 배열(convex array)일 수도 있다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다.
- [0092] 또한, 트랜스듀서(210)의 복수의 소자(212)는 초음파 진행 방향과 수직인 평면상에 2차원적으로 배열될 수도 있

으며, 이를 2차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 2차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열일 수도 있지만 곡선형 배열일 수도 있다.

[0093] 여기서, 2차원 트랜스듀서 어레이는 각각의 소자에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔라인을 따라 대상체로 송신한다. 그리고, 다수의 에코 신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 따라서, 2차원 트랜스듀서 어레이는 3차원 입체영상을 구현하는데 보다 용이할 수 있다.

[0094] 프로브 장치(100)는 광원(도시되지 않음)을 더 포함할 수 있다. 광원은 대상체 내로 광을 조사하기 위한 것이다. 일 예로, 광원으로는 특정 파장의 광을 발생시키는 적어도 하나의 광원이 사용될 수도 있다. 다른 예로, 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.

[0096] 프로브 장치(100)로부터 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(blood cells), 장기들(organs) 내의 작은 조직들(structures) 등에서 반사된다.

[0097] 프로브 장치(100)에 마련된 트랜스듀서 어레이(210)는 제어신호에 따라 초음파 신호를 생성하여, 생성된 초음파 신호를 대상체 내로 조사한다. 그리고 대상체 내의 특정 조직(예를 들어, 병변)에서 반사된 초음파 에코 신호를 수신 즉, 검출한다.

[0098] 이와 같이 반사된 초음파들은 프로브 장치(100)의 트랜스듀서(210)를 진동시키고, 트랜스듀서(210)는 이 진동들에 따른 전기적 펄스들(electrical pulses)을 출력한다. 이와 같은 전기적 펄스들이 영상으로 변환되어 디스플레이 장치(300)를 통해 표시된다. 해부학적 개체들이 서로 상이한 초음파 반사 특성을 갖는 경우, 예를 들어 B 모드(brightness mode)의 초음파 영상에서는 각 해부학적 개체들이 서로 상이한 밝기 값으로 나타난다.

[0100] 도 2와 같이, 상기한 프로브 헤드(110)는 본체(120)에 착탈 가능하도록 구성된다. 본체(120) 내부에는 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 의해 초음파 신호가 송수신되도록 제어하는 적어도 하나의 프로세서(processor)(310)와, 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)와 신호의 송수신이 가능한 송수신부(transceiver)(320)가 마련될 수 있다.

[0101] 트랜스듀서(210)와 프로세서(310)간의 전기적 연결 또는 해제는 헤드(110)와 본체(120)간의 결합 또는 분리에 의해 수행될 수 있다. 헤드(110)와 본체(120)간의 결합은 예를 들어, 헤드(110)의 일부가 본체(120)의 내부로 삽입됨으로써 수행될 수 있다. 여기서 본체(120)로 삽입되는 헤드(110)의 일부는 트랜스듀서(210)가 배치된 영역이 아닌 영역인 것이 바람직하다. 예를 들어, 헤드(110)의 일부는 프로브 헤드(110) 중 트랜스듀서 어레이(210)의 배치된 영역과 반대 방향에 배치된 영역일 수 있다.

[0102] 프로브 헤드(110)와 프로브 본체(120)간의 전기적 접속을 위해 헤드(110) 및 본체(120) 각각은 제1 접속부(230) 및 제2 접속부(330)를 포함할 수 있다.

[0103] 헤드(110)에 마련된 제1 접속부(230)는 트랜스듀서(210)의 전기적 신호가 본체(120)의 송수신부(320)으로 전달되도록 한다. 제1 접속부(230)는 프로브 헤드(110) 중 트랜스듀서(210)가 배치된 영역과 반대 방향에 있는 영역에 배치되면서 일부가 노출될 수 있다. 그리하여, 헤드(110)가 본체(120)에 결합될 때 제1 접속부(230)는 본체(120)의 제2 접속부(330)와 접하게 된다. 이하에서는 트랜스듀서(210)가 배치된 영역을 프로브 헤드(110)의 전단이라고 하고, 프로브 헤드(110)의 제1 접속부(230)가 노출된 영역을 프로브 헤드(110)의 후단이라고 한다.

[0104] 또한, 본체(120)에 마련된 제2 접속부(330)는 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)로부터 송수신부(320)로 신호가 전달되도록 한다. 상기한 제2 접속부(330)는 본체(120)의 전단에 배치되며 일부가 노출될 수 있다. 그리하여, 본체(120)가 헤드(110)에 결합될 때 제2 접속부(330)는 헤드(120)의 제1 접속부(230)와 접속하게 된다. 제1 접속부(230) 및 제2 접속부(330)는 신호 전달이 가능한 도전성 물질을 포함할 수 있다.

[0105] 도 3과 도 4는 본 발명 실시예에서 헤드(110)와 본체(120)가 접속되는 경우의 일례를 개략적으로 도시된 도면이다.

- [0106] 일 실시예에서, 도 3에 도시된 바와 같이, 헤드(110)는 제1 접속부로서 마련되는 복수의 돌출부(221)를 포함할 수 있다. 복수의 돌출부(221)는 헤드(110)의 후단에서 돌출되어 있다. 그리고, 본체(120)는 제2 접속부로서 복수의 돌출부(221)에 각각 대응되는 복수의 홈부(321)를 포함할 수 있다. 홈부(321)는 본체(120)의 전단에서 돌출부(221)와 대응되는 영역에 배치될 수 있다.
- [0107] 여기서, 복수의 돌출부(221)는 그 단부(222)에 전도성 물질이 포함될 수 있고, 홈부(321)의 내부에도 전도성 물질이 마련될 수 있다. 그리하여, 복수의 돌출부(221) 각각이 대응하는 홈부(321)에 삽입됨으로써 제1 접속부와 제2 접속부가 접속하게 되고, 헤드(110)와 본체(120)가 전기적으로 연결된다.
- [0108] 다른 실시예에서, 도 4에 도시된 바와 같이, 헤드(110)의 제1 접속부(233)는 플러그 형상이고, 본체(120)의 제2 접속부(333)는 잭 형상일 수 있다. 그리하여 제1 접속부(233)가 제2 접속부(333)에 접속하게 되면, 헤드(110)와 본체(120)가 전기적으로 연결된다.
- [0109] 도 3과 도 4는 헤드(110)와 본체(120)의 결합을 예로 들어 도시한 것으로, 본 발명의 권리범위는 이에 한정되지 않는다. 즉, 헤드(110)와 본체(120)가 상호 결합 및 전기적 연결이 가능하도록 되는 다양한 구조가 본 발명에 적용될 수 있을 것이다.
- [0111] 일 실시예에서 프로브 장치(100)의 헤드(110)는 사용 목적에 따라 다양한 형태를 가지는 복수 개(도 5의 111, 112, 113)로 마련될 수 있다. 사용자는 사용 목적에 부합하는 배열 형태의 트랜스듀서 어레이를 가지는 특정 타입(이하, 프로브 타입 이라고도 한다)의 헤드, 예를 들어 도 5의 선형 헤드(111)를 본체(120)에 결합하도록 선택 가능하게 된다.
- [0112] 도 5는 본 발명에서 일 실시예에서 헤드(110)가 본체(120)에 선택적으로 접속되는 경우의 일례를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0113] 일 실시예에서, 도 5에 도시된 바와 같이, 프로브 장치(100)는 복수의 헤드들(111, 112, 113)이 선택적으로 본체(120)에 착탈 가능하도록 제공된다.
- [0114] 구체적으로, 도 5는 복수의 헤드(111, 112, 113)가 트랜스듀서 어레이를 구성하는 소자의 배열 형태에 따라 각각 선형(linear array)(111), 곡선형(convex array)(112), 복층형(phased array)(113)으로 마련된 경우를 예로 들어 도시한 것이다. 복층형 트랜스듀서 어레이에서는 복수의 소자가 이중층 또는 다중층으로 배열될 수 있다.
- [0115] 복수의 헤드(111, 112, 113)에는 예를 들어, 도 3 또는 도 4에 도시된 바와 같은 결합 구조가 마련되어, 본체(120)에 결합될 수 있다.
- [0116] 사용자는 프로브 장치(100)의 사용 목적 예를 들어, 초음파 진단 대상이 되는 신체 부위에 따라 복수의 헤드(111, 112, 113) 중 어느 하나(예를 들어, 111)를 선택하여 본체(120)에 결합시킬 수 있다. 그리고, 본체(120)와 헤드(111)가 결합된 프로브 장치(100)를 이용하여 초음파 진단이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0117] 사용자는 사용 목적이 변경되면, 현재 결합된 헤드(111)를 본체(120)로부터 분리하고, 다른 헤드(112)를 본체(120)에 결합하게 된다.
- [0118] 본 실시예에서는 이렇게 진단 목적에 대응하도록 복수의 헤드(111, 112, 113)를 본체(120)에 선택적으로 결합시켜 사용 가능하게 제공되므로, 프로브 장치(100)의 활용도가 높다.
- [0120] 도 6 내지 도 8은 헤드의 종류에 따른 트랜스듀서 어레이의 활용을 설명하기 위한 도면이다.
- [0121] 도 6에 도시된 바와 같이, 본체(120)에는 선형 어레이(linear array) 타입의 헤드(111)가 결합될 수 있다. 선형 어레이 타입의 헤드(111)의 트랜스듀서는 3 내지 8 MHz의 주파수를 사용하며, 낮은 깊이의 신체 부위에 대한 진단 결과를 고해상도로 제공할 수 있다. 결합된 헤드의 프로브 타입이 선형 어레이인 경우, 유방, 갑상선, 근골격계 등의 진단에 활용 가능하다.
- [0122] 일 실시예의 선형 어레이 타입의 헤드(111)에서 트랜스듀서의 규격에 따라 진단 깊이와 사용 주파수는 변경될 수 있다.
- [0123] 도 7에 도시된 바와 같이, 본체(120)에는 곡선형 어레이(convex array) 타입의 헤드(112)가 결합될 수 있다. 곡

선형 어레이 타입의 헤드(112)의 트랜스듀서는 2 내지 5 MHz의 주파수를 사용하며, 깊은 깊이의 신체 부위를 넓게 관찰하도록 제공된다. 결합된 헤드의 프로브 타입이 곡선형 어레이인 경우, 산부인과 등에서 복부의 진단에 활용 가능하다.

- [0124] 선형 어레이와 곡선형 어레이는 전술한 1차원 트랜스듀서 어레이에 포함될 수 있다.
- [0125] 도 8에 도시된 바와 같이, 본체(120)에는 복층형 어레이(phased array) 타입의 헤드(113)가 결합될 수 있다. 복층형 어레이 타입의 헤드(113)의 트랜스듀서는 갈비뼈 사이와 같이 좁은 간격을 가지는 신체 부위에 대한 관찰이 가능하며, 예를 들어 심장 검사용으로 제공될 수 있다. 유방, 갑상선, 근골격계 등의 진단에 활용 가능하다.
- [0126] 복층형 어레이는 소자의 배열 형태가 이중층 또는 다중층으로 이루어진 것으로, 전술한 2차원 트랜스듀서 어레이에 포함된다. 트랜스듀서 소자의 배열 형태는 직선형이거나, 경우에 따라 곡선형일 수도 있다. 따라서, 그 배열 형태에 대응하는 범위의 주파수를 사용하게 된다. 또한, 복층형의 2차원 트랜스듀서 어레이는 각각의 소자에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 대상으로 송신함으로써, 다수의 에코 신호들을 이용하여 3차원 입체 영상을 획득할 수 있게 된다.
- [0128] 도 9는 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)의 구성을 간략하게 도시한 블록도이다.
- [0129] 일 실시예에서 프로브 장치(100)는 본체(120)와, 본체(120)에 착탈 가능한 헤드(110)를 포함한다. 도 9는 본체(120)에 소정 형태로 복수의 소자가 배열된 트랜스듀서 어레이(210)를 포함하는 헤드(110)가 결합된 상태에서의 구성을 도시한 것이다.
- [0130] 도 9를 참조하면, 프로브 장치(100)는 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서 어레이(210)를 포함한다. 트랜스듀서 어레이(210)는 프로브 장치(100)의 헤드(110)에 마련될 수 있다.
- [0131] 프로브 장치(100)는, 도 9에 도시된 바와 같이, 복수의 채널을 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)와 신호의 송수신이 가능한 송수신부(320)와, 송수신부(320)를 제어하는 적어도 하나의 프로세서(310)를 포함할 수 있다. 프로세서(310)와 송수신부(320)는 프로브 장치(100)의 본체(120)에 마련될 수 있다.
- [0132] 트랜스듀서 어레이(210)는 송수신부(320)로부터 전기적 신호를 수신하고, 그에 대응하는 초음파를 대상으로 출력하게 된다. 그리고, 트랜스듀서 어레이(210)는 대상체로부터 수신되는 초음파 에코 신호가 변환된 전기적 신호를 송수신부(320)로 송신한다.
- [0133] 프로세서(310)는 트랜스듀서 어레이(210)에서 초음파 신호로 변환되기 전의 전기적 신호를 출력하도록 송수신부(320)를 제어한다. 일 실시예에서 프로세서(310)는 출력되는 전기적 신호에 포함되는 데이터를 조정하고, 데이터가 조정된 전기적 신호가 트랜스듀서 어레이(210)에서 프로브 타입에 대응되는 특성을 갖는 초음파 신호로 변환되어 출력되도록 제어할 수 있다.
- [0134] 구체적으로, 프로세서(310)는 전기적 신호에 포함되는 데이터를 조정하는데 있어서, 예를 들어, 송수신부(320)를 턴 온/턴 오프시키기 위한 데이터, 진단 모드 선택을 위한 데이터, 빔포밍에 관한 데이터 및 아포다이제이션(Apodization) 데이터 중 적어도 하나를 조정할 수 있다. 여기서, 빔포밍에 관한 데이터는 트랜스듀서 어레이(210)를 통해 출력되는 초음파 신호가 대상체의 타겟 포인트로 포커싱되도록 하는 데이터를 의미한다. 또한, 아포다이제이션 데이터는 고차의 회절상을 감소시키기 위한 처리에 관한 데이터를 의미한다.
- [0135] 그에 따라, 프로세서(310)는 송수신부(320)에 관한 각종 데이터를 조정하고, 송수신부(320)에서 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입에 대응되는 전기적 신호를 출력하도록 제어할 수 있다. 즉, 프로세서(310)는 본체(120)에 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입에 대응하여 동작이 이루어지도록 한다.
- [0136] 이를 위해, 프로세서(310)는 트랜스듀서 어레이(210)로 소정 테스트 신호(test signal, 이하 테스트 톤(test tone)이라고도 한다)를 송신하도록 송수신부(320)를 제어하고, 송신된 테스트 신호에 응답하여 송수신부(320)를 통해 수신되는 피드백 신호(feedback signal)에 기초하여, 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 한다.
- [0137] 여기서, 프로세서(310)는 제1 접속부(230) 및 제2 접속부(330)를 통해 헤드(110)가 본체(120)에 장착되는 것을 감지할 수 있다. 즉, 일 실시예에서 프로세서(310)는 소정 프로브 타입의 트랜스듀서 어레이(210)를 포함하는 헤드(110)가 본체(120)에 장착되는 것이 감지되면, 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정하기 위해, 소정 테스트 신호 (혹은 알람 신호)를 송신하게 된다.

- [0139] 송수신부(320)는 프로세서(310)의 제어에 따라 전기적 신호를 트랜스듀서 어레이(210)에 송신하고, 트랜스듀서 어레이(210)로부터 에코 신호에 대한 전기적 신호를 수신한다.
- [0140] 일실시예에서 송수신부(320)는 복수의 채널(전송 채널)을 통해 신호의 송수신이 이루어지도록 하는 멀티 채널 트랜시버(multi-channel transceiver)를 포함한다. 송수신부(320)는 예를 들어, 64 채널 트랜시버(64 CH transceiver), 128 채널 트랜시버(64 CH transceiver) 등의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)으로 구현 가능하다. 여기서, 송수신부(320)의 구현 형태는 한정되지 않으므로, 다양한 종류의 다른 소자로 구현될 수도 있을 것이다.
- [0141] 송수신부(320)는 적어도 하나의 ASIC을 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(320)는 복수(예를 들어, 2개)의 64 채널 트랜시버로 구현될 수 있다.
- [0142] ASIC은 사용자가 특정 용도로 사용하기 위한 주문용 집적 회로를 의미하며, 본 실시예에서 ASIC은 AFE(Analog Front-end)로서 동작하게 된다.
- [0143] 일실시예에서, 송수신부(320)는 송신부와 수신부가 따로 분리된 형태로 구현 가능하다.
- [0144] 이하에서, transceiver, AFE 및 ASIC은 각각 송수신부(320)와 동일한 의미를 가지는 것으로 정의하기로 한다.
- [0146] 본 발명의 일실시예에 따른 프로브 장치(100)를 구성하는 프로세서(310)와, 송수신부(320)에 대해 좀더 상세히 설명하기 위해 도 10을 참조하기로 한다.
- [0147] 도 10은 도 9에 도시된 프로브 장치(100)의 구성들을 구체적으로 도시한 블록도이다.
- [0148] 프로브 장치(100)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 데이터가 저장되는 저장부(storage)(340)와, 디스플레이 장치(400)를 포함하는 외부장치와 통신을 수행하는 제1 통신부(communicator)(350)를 더 포함할 수 있다. 다만, 도시된 구성요소들이 모두 필수 구성요소들은 아니며, 도시된 구성요소들 이외에 다른 범용적인 구성요소들이 더 포함될 수도 있다.
- [0149] 송수신부(320)는 트랜스듀서 어레이(210)에 구동 신호(driving signal)를 공급하고, 트랜스듀서 어레이(210)로부터 초음파와 에코 신호를 수신한다. 송수신부(320)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 펄스 제어부(321), 펄서(pulser)(322), 스위칭부(SW)(323), 시간 이득 보상부(TGC, time gain compensation)(이하, TGC 또는 TGC 증폭기(TGC amplifier)라고도 한다)(324) 및 지연부(delay)(325)를 포함할 수 있다.
- [0150] 펄스 제어부(321)는 프로세서(310)로부터 수신된 전기적 신호에 기초한 구동 신호가 트랜스듀서 어레이(210)로 인가되도록 한다. 펄스 제어부(321)는 후술하는 프로세서(310)의 메인 제어부(311)로부터 수신된 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환하여 펄서(322)로 송신하며, 펄서(322)의 동작을 제어 할 수 있다.
- [0151] 펄스 제어부(321)는 초음파 신호로 변환 가능하도록 생성된 펄스를 포함하는 디지털 신호를 프로세서(310)로부터 수신한다. 이를 위해, 프로세서(310)의 메인 제어부(311)에서는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, pulse repetition frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 레이트 펄스(rate pulse)가 생성된다. 이렇게 생성된 레이트 펄스에는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time) 또는 지연 패턴(delay pattern)이 적용될 수 있다. 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스는, 트랜스듀서 어레이(210)에 포함된 복수의 소자에 각각 대응된다.
- [0152] 펄서(322)는, 펄스 제어부(311)의 제어에 의해, 지연 시간이 적용된 각각의 레이트 펄스에 대응하는 타이밍(timing)으로, 트랜스듀서(210)에 구동 신호(또는, 구동 펄스(driving pulse))를 인가한다. 일실시예에서 펄서(322)는 고전압 펄서(HV pulser)로 구현될 수 있다.
- [0153] 스위칭부(323)는 복수의 채널을 이용한 송신(tx) 및 수신(rx)의 스위칭을 제공한다. 스위칭부(323)에 의해 송수신부(320)의 각 채널은 신호의 송신과 수신 중 어느 하나를 수행하게 된다.
- [0154] 일실시예에서 송수신부(320)는 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신하고, 복수의 채널 중 테스트 신호가 송신된 채널을 제외한 채널을 통해 피드백 신호를 수신할 수 있다.
- [0155] 시간 이득 보상부(324)는 트랜스듀서(210)로부터 수신된 초음파와 에코 신호를 증폭 및 시간 이득을 보상한다. 시

간 이득 보상(TGC)은 초음파 에코가 진단 깊이에 따라 감쇠하는 것을 보상하기 위한 파라미터로서, 초음파 진단 시스템에서 영상의 화질에 영향을 줄 수 있다. 본 실시예에서 시간 이득 보상부(324)를 통과한 초음파 에코 신호는 깊은 영역에서도 화질이 향상된 초음파 영상을 제공할 수 있게 된다.

- [0156] 지연부(325)는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 초음파 에코 신호에 적용한다. 지연부(325)는 지연 시간이 적용된 신호의 합산에 의해 초음파 데이터가 생성되도록 할 수 있다. 일실시예에서, 상기한 합산 처리에 의하여 수신 지향성에 대응하여 결정되는 방향으로부터의 반사 성분이 강조될 수 있다.
- [0157] 송수신부(320)는 입출력 패드(IO PAD)(326, 327)를 통해 트랜스듀서(210) 및 프로세서(310)와 신호를 송수신할 수 있다.
- [0158] 송수신부(320)의 복수의 채널은 각각 트랜스듀서 어레이(210)의 배열된 소자에 대응될 수 있다. 여기서, 채널의 개수는 트랜스듀서 어레이(210)의 소자의 개수 이상으로 마련되는 것이 바람직하다.
- [0159] 트랜스듀서 어레이(210)의 개수는 프로브 타입에 따라 상이할 수 있다. 따라서, 송수신부(320)의 채널의 개수는 본체(120)에 장착 가능한 헤드들(111, 112, 113) 중에서 프로브 타입에 따른 트랜스듀서 어레이(210)의 배열된 소자의 가장 많은 개수와 동일 또는 더 많은 개수로 마련될 수 있을 것이다.
- [0160] 테스트 신호에 응답하여 송수신부(320)를 통해 수신되는 피드백 신호는 테스트 신호에 대한 응답 신호의 일종으로서, 간섭 신호(cross-talk signal)를 포함한다. 즉, 피드백 신호는 일종의 궤환 신호(또는, 궤환 간섭신호)로서, 테스트 신호의 적어도 일부가 입력 측인 송수신부(320)로 되돌아와 영향을 미치는 것이 된다.
- [0161] 일실시예에서 송수신부(320)는 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신하고(Tx), 테스트 신호를 송신한 채널을 제외한 다른 채널들을 통해 피드백 신호 즉, 간섭 신호를 수신한다(Rx).
- [0163] 프로세서(310)는 프로브 장치(100)의 다양한 구성에 대한 제어동작을 수행한다. 예를 들면, 프로세서(310)는 영상처리부(314)가 처리하는 영상처리의 진행, 사용자 입력에 대한 대응 제어동작을 수행함으로써, 프로브 장치(100)의 전체 동작을 제어한다.
- [0164] 프로세서(310)는, 도 10에 도시된 바와 같이, 메인 제어부(main control)(311), ADC(312)(아날로그 디지털 컨버터, analog digital converter), 빔포밍 처리부(313) 및 영상처리부(314)를 포함한다. 또한, 도시되지는 않았으나, 프로세서(310)는 제1 내지 n 인터페이스를 포함할 수 있으며, 프로세서(310)는 제1 내지 n 인터페이스를 통해 프로브 장치(100) 내 각종 구성요소들과 연결된다. 일실시예에서 인터페이스들 중 하나는 네트워크를 통해 외부 장치와 연결되는 네트워크 인터페이스가 될 수도 있다. 이 경우, 네트워크 인터페이스는 후술하는 제 1 통신부(350)에 대응한다.
- [0165] 메인 제어부(311)는 프로브 장치(100)의 동작을 전반적으로 제어한다. 메인 제어부(311)는 프로그램이 저장된 비휘발성 메모리(ROM)로부터 휘발성 메모리(RAM)으로 대응되는 프로그램을 로드하여 실행한다. 구체적으로, 프로브 장치(100)의 내부, 예를 들어 저장부(340) 또는 프로세서(310) 내부의 ROM 등에 저장된 운영체제(O/S)를 이용하여 부팅을 수행한다. 또한, 메인 제어부(311)는 저장부(340)에 저장된 각종 프로그램, 콘텐츠, 데이터 등을 이용하여 다양한 동작을 수행할 수 있다.
- [0166] 프로세서(310)는 ROM(도시되지 않음), RAM(도시되지 않음) 등을 포함할 수 있으며, ROM(도시되지 않음)에는 시스템 부팅을 위한 명령어 세트 등이 저장된다. 턴온 명령이 입력되어 전원이 공급되면, 메인 제어부(311)는 ROM(도시되지 않음)에 저장된 명령어에 따라 저장부(340)에 저장된 O/S를 RAM(도시되지 않음)에 복사하고, O/S를 실행시켜 시스템을 부팅시킨다. 부팅이 완료되면, 메인 제어부(311)는 저장부(340)에 저장된 각종 어플리케이션 프로그램을 RAM(도시되지 않음)에 복사하고, RAM(도시되지 않음)에 복사된 어플리케이션 프로그램을 실행시켜 각종 동작을 수행할 수 있다.
- [0167] 본 실시예에 따른 프로세서(310)는 CPU(Central Processing Unit), AP(Application Processor), 마이컴(Micro Computer, MICOM)과 같은 적어도 하나의 범용 프로세서를 포함하여, 예를 들어, ROM에 저장된 소정 알고리즘에 따라 대응하는 프로그램을 RAM에 로드하여 실행함으로써 프로브 장치(100)의 다양한 동작들을 수행하도록 구현 가능하다.
- [0168] 프로세서(310)가 CPU를 포함하는 경우, 메인 제어부(311)는 CPU에 대응한다.

- [0169] 프로세서(310)는 싱글 코어, 듀얼 코어, 트리플 코어, 쿼드 코어 및 그 배수의 코어를 포함할 수 있다. 프로세서는 복수의 프로세서, 예를 들어, 메인 프로세서(main processor) 및 서브 프로세서(sub processor)를 포함할 수 있다. 서브 프로세서는 대기전원만 공급되고 프로브 장치(100)로서 동작하지 않는 대기모드(standby mode, 이하, 슬립모드(sleep mode) 라고도 한다)에서 동작하도록 마련된다.
- [0170] 상기와 같은 프로세서, 롬 및 램은 내부 버스(bus)를 통해 상호 연결될 수 있다.
- [0171] 일실시예에서, 프로세서(310)는 프로브 장치(100)에서 지원되는 특정 기능을 수행하기 위한 프로그램과 해당 프로그램을 실행하는 전용 프로세서로서 마련되는 IC(integrated circuit) 예를 들어, 혼합신호 IC(mixed signal IC)로 구현될 수 있다.
- [0172] ADC(312)는 송수신부(320)으로부터 수신된 신호를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. ADC(312)는 트랜스듀서 어레이(210)로부터 순차적으로 제공되는 복수의 집속점에 대응하는 복수의 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하여 복수의 디지털 신호를 형성할 수 있다.
- [0173] 빔포밍 처리부(beam-former)(313)는 집속점의 깊이, 크기 및 위치 중 적어도 하나에 기초하여 트랜스듀서 어레이(210)를 통해 출력되는 초음파 신호가 집속점으로 포커싱되도록 빔포밍을 수행할 수 있다. 일실시예에서 빔포밍 처리부(313)는 영상처리부(314)에서 수행되는 초음파 이미지 생성을 위해 초음파 신호에 대한 프리 프로세싱(pre-processing), 예를 들어 이득(gain) 조절 등을 더 수행할 수 있다.
- [0174] 영상처리부(314)는 트랜스듀서 어레이(210)를 통해 수신된 초음파 에코 신호에 기초하여 초음파 영상을 생성한다. 일실시예에서 영상처리부(314)는 복수의 모드를 지원하며, 각 모드에 대응하는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0175] 초음파 영상의 종류는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코 신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler mode, 또는 D 모드(D(PW-Doppler) mode 라고도 한다) 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 등 모드 차원의 영상으로 구분할 수 있다.
- [0176] 영상 처리부(314)는 예를 들어, B 모드인 경우, 프로브 헤드(110)로부터 수신된 신호에 대해 필터링(filtering) 과정을 수행하여 노이즈 성분을 제거하고, 스캔 컨버전(scan conversion) 과정을 통해 복수의 스캔 라인(scan line)을 포함하는 B 모드의 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0177] 또는, 도플러 영상인 경우, 영상 처리부(314)는 기결정된 색상 이득(color gain)에 기초하여 프로브 헤드(110)로부터 수신된 신호의 이득을 조절하며, 조절된 신호로부터 대상체의 움직임에 관련된 정보를 획득하기 위하여 주파수 해석을 수행하여 도플러 데이터를 생성할 수 있다. 나아가, 영상 처리부(314)는 도플러 데이터에 기초하여 대상체의 움직임을 나타내는 도플러 영상을 생성할 수 있다. 도플러 영상은 대상체가 움직이는 평균 속도, 분산, 파워(power) 성분 등에 대한 정보를 표현하며, 색상(컬러 도플러 영상)이나 주파수 스펙트럼(스펙트럼 도플러 영상)을 통해 표시될 수 있다.
- [0178] 이러한 도플러 영상은 정지 화상에 대한 도플러 영상뿐 아니라 동영상과 같은 연속 화상에 대한 도플러 영상을 포함할 수 있으며, 평면 공간에 대한 도플러 영상(2D 도플러) 및 입체 공간에 대한 도플러 영상(3D 도플러)을 모두 포함할 수 있다. 또한, 도플러 영상은 혈액의 흐름을 나타내는 혈류 도플러 영상(또는, 컬러 도플러 영상으로도 불림) 및 조직의 움직임을 나타내는 티슈 도플러 영상을 포함할 수 있다.
- [0179] 또한, 3차원 영상인 경우, 영상 처리부(314)는 프로브 헤드(110)로부터 수신된 신호로부터 볼륨 데이터를 형성하고, 볼륨 데이터에 대해 볼륨 렌더링을 수행함으로써 3차원 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0180] 볼륨 렌더링은, 볼륨 데이터와 같은 3차원 이산 샘플링 데이터 세트(3D discretely sampled data set)에 대한 2차원 투사 영상(2D projection)을 생성하기 위한 기술이다. 예를 들어, 영상 처리부(314)는 가상공간 내에 위치하는 대상체에 가상의 레이(ray)를 캐스팅(casting)하여 반사광을 산출하는 레이 캐스팅(ray casting) 방법을 활용하여 볼륨 렌더링 과정을 수행할 수 있다.
- [0181] 일 실시예에서 프로브 장치(100)는 대상체의 관심 볼륨에 대하여 실시간으로 초음파 의상을 제공 가능하도록 구현될 수 있다. 예를 들어, 대상체의 신체 활동에 따른 장기의 변형과 변위가 발생되면, 실시간으로 디스플레이

장치(400)에 표시된 의료영상에 변화가 나타난다. 이 경우, 프로세서(310)에는 실시간 디스플레이를 위한 실시간 제어(real time control)(도시되지 아니함)가 더 포함될 수 있다.

- [0183] 저장부(340)는 프로세서(310)의 제어에 따라서 한정되지 않은 데이터가 저장된다. 저장부(340)는 프로브 장치(100)의 본체(120)에 내장 메모리로서 마련되거나, 경우에 따라 외부 저장장치로 구비될 수도 있다. 또한, 본 발명 프로브 장치(100)에서 저장부(340)는 프로세서(310) 내부에 마련되는 메모리로서 구현될 수도 있다. 여기서, 후술하는 디스플레이 장치(400)의 저장부(440)는 외부 저장장치의 일례가 될 수 있다. 이 경우, 프로세서(310)는 제1 통신부(350)를 통해 외부 저장장치(440)에 액세스 할 수 있다.
- [0184] 저장부(340)는 프로브 장치(100)의 내부 또는 외부에 마련되는 플래시메모리(flash-memory)와 같은 비휘발성 저장매체인 경우를 일례로 하며, 프로세서(310)에 의해 액세스되어 데이터의 독취/기록/수정/삭제/갱신 등이 수행된다.
- [0185] 저장부(340)에 저장되는 데이터는, 예를 들면 프로브 장치(100)의 구동을 위한 운영체제를 비롯하여, 이 운영체제 상에서 실행 가능한 다양한 어플리케이션, 데이터 등을 포함한다.
- [0186] 본 실시예의 저장부(340)에는 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정하기 위한 정보가 저장될 수 있다. 구체적으로, 저장부(340)에는 본체(120)에 연결 가능한 복수의 헤드(110)의 각 프로브 타입에 대응하는 파라미터 정보가 저장된다.
- [0187] 도 11은 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)의 저장부(340)에 저장된 정보의 일례를 도시한 도면이다.
- [0188] 도 11에 도시된 바와 같이, 저장부(340)에는 복수의 프로브 타입 예를 들어, 타입 1, 타입 2, 타입 3 각각에 대한 정보를 저장하는 테이블(341)이 저장된다. 도 11의 프로브 타입 정보는 예를 들어 도시한 것으로, 경우에 따라 테이블(341)에 새로운 프로브 타입이 추가 또는 삭제 가능하며, 특정 타입에 대응하는 정보들도 추가, 삭제, 변경 가능할 것이다.
- [0189] 프로세서(310)는 저장부(340)에 저장된 정보를 이용하여 프로브 장치(100)의 본체(120)에 장착된 헤드의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정할 수 있다. 또한, 프로세서(310)는 결정된 프로브 타입에 대응하는 파라미터 정보를 저장부(340)로부터 로드하고, 로드된 정보에 를 이용하여 프로브 장치(100)가 동작하기 위한 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0190] 일실시예에서, 저장부(340)는 초음파 영상에 관련된 각종 데이터를 더 저장할 수 있다. 예를 들어, 저장부(340)에는 트랜스듀서 어레이(210)를 통해 수신된 초음파 신호에 기초하여 생성된 적어도 하나의 영상 데이터가 저장될 수 있으며, 저장부(340)에 저장된 영상 데이터는 디스플레이 장치(400)에 의해 표시될 수 있다.
- [0192] 일실시예에서 영상처리부(314)에 의해 생성된 초음파 이미지는 제1 통신부(350)를 통해 디스플레이 장치(400)로 송신되며, 디스플레이 장치(400)를 통해 초음파 의료 영상으로서 사용자에게 표시된다.
- [0193] 제1 통신부(350)는 소정 주파수의 근거리 통신, 와이파이(Wifi), 와이파이 다이렉트(Wifi Direct), UWB(Ultra Wideband), 블루투스(Bluetooth), RF(Radio Frequency), 지그비(Zigbee), 무선랜(Wireless LAN) 및 NFC(Near Field Communication) 등의 다양한 무선 통신 모듈의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 제1 통신부(350)가 복수의 무선 통신 모듈, 예를 들어 60GHz 근거리 통신과 와이파이를 모두 지원하는 경우도 본 발명의 실시예에 포함된다.
- [0194] 일실시예에서 제1 통신부(350)는 유선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 제1 통신부(350)는 유선 또는 무선 통신 모듈 중 적어도 하나에 의해 디스플레이장치(400)를 포함한 외부 장치들과 통신을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0195] 제1 통신부(350)는 프로브 장치(100) 본체(120)에 내장되거나, 동글(dongle) 또는 모듈(module) 형태로 구현되어 프로브 장치(100)의 커넥터(도시되지 아니함)에 착탈될 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 제1 통신부(350)는 HID(Human Interface Device) 들을 연결하기 위한 I/O 포트를 포함할 수 있다.
- [0196] 일 실시예에서, 프로브 장치(100)는 디스플레이 장치(400)와 제1 통신부(350)를 통해 직접 연결될 수 있다. 다른 실시예에서 제1 통신부(350)는 의료영상의 저장 가능한 외부 저장매체와의 연결을 위한 접속부를 포함할 수

있다.

- [0197] 일실시에에서 제1 통신부(350)는 의료영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 데이터를 주고 받을 수 있으며, 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다. 즉, 제1 통신부(350)는 유선 또는 무선으로 네트워크와 연결되어 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있도록 제공된다.
- [0198] 또한, 제1 통신부(350)는 디스플레이 장치(400)나 병원 내의 서버뿐만 아니라, 사용자나 환자의 휴대용 장치(단말장치) 등과 데이터 통신을 수행할 수도 있다. 또한 장비의 이상유무 및 품질 관리현황 정보를 네트워크를 통해 시스템 관리자나 서비스 담당자에게 송신하고 그에 대한 피드백(feedback)을 수신할 수도 있다.
- [0200] 디스플레이 장치(400)는 프로브 장치(100)로부터 수신된 초음파 이미지에 기초하여 초음파 화면을 생성 및 표시할 수 있다.
- [0201] 도 12는 본 발명 일실시에에 의한 디스플레이 장치(400)의 구성을 간략하게 도시한 블록도이다.
- [0202] 도 12에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(400)는 적어도 하나의 프로세서(410), 디스플레이부(430), 저장부(440) 및 제2 통신부(450)를 포함할 수 있다.
- [0203] 프로세서(410)는 디스플레이 장치(400)의 동작을 전반적으로 제어한다.
- [0204] 디스플레이부(430)는 초음파 진단과 관련된 어플리케이션을 디스플레이한다. 예를 들면, 디스플레이부(430)는 프로브 장치(100)를 이용한 초음파 진단에 필요한 메뉴나 안내 사항 등을 디스플레이할 수 있다. 또한, 디스플레이부(430)는 초음파 진단 과정에서 프로브 장치(100)로부터 획득된 영상들과, 사용자의 조작을 돕기 위한 사용자 인터페이스(UI, 이하 GUI 라고도 한다)를 디스플레이할 수 있다.
- [0205] 도 12에서는 디스플레이 장치(400)에 하나의 디스플레이부(430)가 마련된 경우를 예로 들어 도시하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니며, 복수의 디스플레이부 예컨대, 메인 디스플레이와 서브 디스플레이를 포함하도록 구현될 수 있다.
- [0206] 프로세서(410)는 디스플레이부(430)에 초음파 영상이 표시되도록 처리한다. 구체적으로, 프로세서(410)는 제2 통신부(450)를 통해 프로브 장치(100)로부터 수신된 획득된 신호를 처리하여 디스플레이부(430)에 표시 가능한 화상 데이터로 이미징할 수 있다.
- [0207] 일실시에에서, 프로세서(410)는 연산부(도시되지 않음) 및 렌더링부(도시되지 않음)를 포함하며, 이를 이용하여 아이콘, 이미지, 텍스트 등과 같은 다양한 객체를 포함하는 초음파 화면을 생성할 수 있다. 연산부는 수신된 제어 명령에 기초하여 화면의 레이아웃에 따라 각 객체들이 표시될 좌표값, 형태, 크기, 컬러 등과 같은 속성값을 연산한다. 렌더링부는 연산부에서 연산한 속성값에 기초하여 객체를 포함하는 다양한 레이아웃의 화면을 생성한다. 렌더링부에서 생성된 화면은 디스플레이 장치(400)를 통해 디스플레이될 수 있다. 여기서, 렌더링부는 후술하는 GPU에 대응될 수 있다.
- [0208] 일실시에에서 프로세서(410)는 프로브 장치(100)의 영상처리부(314)에서 수행되는 영상 처리의 적어도 일부를 수행할 수 있다.
- [0209] 즉, 도 10 및 도 11에 도시된 본 발명 실시예에서는, 프로브 장치(100)의 영상처리부(314)에서 생성된 초음파 이미지를 디스플레이 장치(400)로 송신하도록 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 예를 들어, 디스플레이 장치(200)가 프로브 장치(100)로부터 디지털 변환된 초음파 에코 신호를 수신하여, B 모드, CD (Color Doppler) 모드, D (PW Doppler) 모드 등에 대응하는 초음파 이미지를 생성하도록 구현될 수 있다. 이 경우, 디스플레이 장치(400)의 프로세서(410)는 각 진단 모드를 지원하는 영상처리부를 포함할 수 있다.
- [0210] 프로세서(410)는 디스플레이 장치(400)의 다양한 구성에 대한 제어동작을 수행한다. 예를 들면, 제어부(400)는 제2 통신부(450)를 통한 신호의 송수신, GUI를 이용하여 사용자로부터 입력되는 커맨드에 대한 대응 제어동작을 수행함으로써, 디스플레이 장치(400)의 전체 동작을 제어한다.
- [0211] 디스플레이 장치(400)는 적어도 하나의 프로세서(410)를 포함한다. 적어도 하나의 프로세서(410)는 프로그램이 저장된 비휘발성 메모리(ROM)로부터 휘발성 메모리(RAM)으로 대응되는 프로그램을 로드하여 실행한다.

- [0212] 본 실시예에 따른 프로세서(410)는 CPU(Central Processing Unit), AP(Application Processor), 마이컴(Micro Computer, MICOM)과 같은 적어도 하나의 범용 프로세서를 포함하여, 예를 들어, ROM에 저장된 소정 알고리즘에 따라 대응하는 프로그램을 RAM에 로드하여 실행함으로써 의료영상 표시장치(1000)의 다양한 동작들을 수행하도록 구현 가능하다.
- [0213] 디스플레이 장치(400)가 단일 프로세서 예를 들어 CPU를 포함하는 경우, CPU는 디스플레이 장치(400)에서 수행 가능한 다양한 기능들 예를 들어, 디스플레이부(1020)에 표시되는 초음파 의료영상의 이미징을 위한 다양한 영상처리의 진행으로서 예를 들어 적용되는 프로토콜의 선택 및 그에 따른 이미징에 대한 제어, 사용자입력부(1040)를 통해 수신된 커맨드에 대한 대응, 외부 장치와의 유무선 네트워크 통신의 제어 등을 실행 가능하도록 마련될 수 있다.
- [0214] 프로세서(410)는 싱글 코어, 듀얼 코어, 트리플 코어, 쿼드 코어 및 그 배수의 코어를 포함할 수 있다. 프로세서는 복수의 프로세서, 예를 들어, 메인 프로세서(main processor) 및 서브 프로세서(sub processor)를 포함할 수 있다. 서브 프로세서는 대기전원만 공급되고 디스플레이 장치(400)로서 동작하지 않는 대기모드(standby mode, 이하, 슬립모드(sleep mode) 라고도 한다)에서 동작하도록 마련된다.
- [0215] 상기와 같은 프로세서, 롬 및 램은 내부 버스(bus)를 통해 상호 연결될 수 있다.
- [0216] 본 발명 일실시예에서 디스플레이 장치(400)가 랩탑 또는 데스크탑 컴퓨터로 구현되는 경우, 프로세서(410)는 복수로 마련될 수 있다. 복수의 프로세서는 본체에 구비되며, 메인 제어부로서 동작하는 CPU와 그래픽 처리를 위한 GPU(Graphic Processing Unit, 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 또한, 다른 실시예에서 디스플레이 장치(400)가 스마트 폰, 스마트 패드 등의 휴대용 단말로 구현되는 경우, 단일 프로세서에서 GPU의 기능까지 수행할 수 있으며, 예를 들어 프로세서는 코어(core)와 GPU가 결합된 SoC(System On Chip) 형태로 구현될 수 있다.
- [0218] 디스플레이부(430)는 프로세서(410)에 의해 처리되는 영상신호에 기초하여 영상을 표시한다. 디스플레이부(430)의 구현 방식은 한정되지 않으며, 액정대 액정(liquid crystal), 플라스마(plasma), 발광 다이오드(light-emitting diode), 유기발광 다이오드(organic light-emitting diode), 면전도 전자총(surface-conduction electron-emitter), 탄소 나노 튜브(carbon nano-tube), 나노 크리스탈(nano-crystal) 등의 다양한 디스플레이 방식으로 구현될 수 있다.
- [0219] 디스플레이부(430)는 그 구현 방식에 따라서 부가적인 구성을 추가적으로 포함할 수 있다. 예를 들면, 디스플레이부(430)가 액정 방식인 경우, 디스플레이부(430)는 액정 디스플레이 패널(도시되지 않음)과, 이에 광을 공급하는 백라이트유닛(도시되지 않음)과, 패널(도시되지 않음)을 구동시키는 패널구동기판(도시되지 않음)을 포함한다.
- [0220] 디스플레이부(430)에는 디스플레이 장치(400)의 메뉴 항목을 포함하는 다양한 사용자 인터페이스(UI)가 표시된다. 또한, 디스플레이부(430)에는 사용자의 입력 위치를 나타내는 포인팅 커서 즉, 포인터가 표시된다.
- [0221] 일실시예에서 디스플레이부(430)는 터치스크린(touch-screen)으로 구현될 수 있으며, 이 경우 디스플레이장치(400)는 터치스크린에 대한 터치 입력으로서, 다양한 제스처 입력을 수신할 수 있다.
- [0222] 터치스크린은 싱글터치 또는 멀티터치를 입력받을 수 있다. 터치 스크린은 예를 들어, 저항막(resistive) 방식, 정전 용량(capacitive) 방식, 적외선(infrared) 방식 또는 초음파(acoustic wave) 방식으로 구현될 수 있다. 본 실시예에서, 디스플레이부(430)는 사용자의 신체(예를 들어, 손가락) 또는 터치 입력이 가능한 장치 예를 들어, 포인팅 디바이스, 스타일러스, 햅틱 펜(haptic pen) 등을 이용하여 터치스크린 상에 제스처 입력이 가능하게 구현될 수 있다.
- [0224] 저장부(440)는 프로세서(410)의 제어에 따라서 한정되지 않은 데이터가 저장된다. 저장부(440)는 플래시메모리(flash-memory), 하드디스크 드라이브(hard-disc drive)와 같은 비휘발성 저장매체로 구현된다. 저장부(440)는 프로세서(410)에 의해 액세스되며, 프로세서(410)에 의한 데이터의 독취/기록/수정/삭제/갱신 등이 수행된다.
- [0225] 저장부(440)에 저장되는 데이터는, 예를 들면 디스플레이 장치(400)의 구동을 위한 운영체제(OS)를 비롯하여, 이 운영체제 상에서 실행 가능한 다양한 어플리케이션, 영상데이터, 부가데이터 등을 포함한다.

- [0227] 일실시예에서, 저장부(440)는 의료영상에 관련된 각종 데이터를 저장할 수 있다. 구체적으로, 저장부(440)에는 프로브 장치(100)로부터 수신된 데이터에 의해 생성된 적어도 하나의 영상 데이터 및/또는 외부로부터 수신된 적어도 하나의 의료영상 데이터가 저장된다. 저장부(440)에 저장된 영상 데이터는 디스플레이부(430)에 의해 표시된다.
- [0228] 본 실시예에서 디스플레이 장치(400)의 저장부(440)는 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정하기 위한 정보 및 각 프로브 타입에 대응하는 파라미터 정보의 적어도 일부를 저장하도록 구현될 수 있다. 즉, 도 11의 정보는 디스플레이 장치(400)의 저장부(440)에 저장되어, 제2 통신부(450)를 통해 프로브 장치(100)로 송신되도록 구현될 수도 있을 것이다.
- [0230] 제2 통신부(450)는 소정 주파수, (예를 들어, 60GHz)의 근거리 통신, 와이파이(Wifi), 와이파이 다이렉트(Wifi Direct), UWB(Ultra Wideband), 블루투스(Bluetooth), RF(Radio Frequency), 지그비(Zigbee), 무선랜(Wireless LAN) 및 NFC(Near Field Communication) 등의 다양한 무선 통신 모듈의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 즉, 제2 통신부(450)가 복수의 무선 통신 모듈, 예를 들어 30GHz 근거리 통신과 와이파이를 모두 지원하는 경우도 본 발명의 실시예에 포함된다.
- [0231] 일실시예에서 제2 통신부(450)는 유선 통신 모듈을 포함할 수 있다. 즉, 제2 통신부(450)는 유선 또는 무선 통신 모듈 중 적어도 하나에 의해 디스플레이장치(400)를 포함한 외부 장치들과 통신을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0232] 본 실시예에서 제2 통신부(450)는 제1 통신부(350)와 대응되게 마련되어, 프로브 장치(100)와 데이터 송수신이 가능하도록 제공된다.
- [0233] 제2 통신부(450)는 디스플레이 장치(400)에 내장되거나, 동글(dongle) 또는 모듈(module) 형태로 구현되어 디스플레이 장치(400)의 커넥터(도시되지 않음)에 착탈될 수도 있다. 또 다른 실시예에서, 제2 통신부(450)는 HID(Human Interface Device) 등을 연결하기 위한 I/O 포트를 포함할 수 있다.
- [0234] 일 실시예에서, 디스플레이 장치(400)는 프로브 장치(100) 또는 타 의료장치와 제2 통신부(450)를 통해 직접 연결될 수 있다. 다른 실시예에서 제2 통신부(450)는 의료영상 데이터 저장 가능한 외부 저장매체와의 연결을 위한 접속부를 포함할 수 있다.
- [0235] 일실시예에서 제2 통신부(450)는 의료영상 정보 시스템(PACS, Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치(예를 들어, MRI 장치, CT 장치 등)와 데이터를 주고 받을 수 있으며, 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM, Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 데이터 통신할 수 있다. 즉, 제2 통신부(450)는 유선 또는 무선으로 네트워크와 연결되어 대상체의 진단과 관련된 데이터를 송수신할 수 있도록 제공된다.
- [0236] 또한, 제2 통신부(450)는 디스플레이 장치(400)나 병원 내의 서버, 다른 의료 장치뿐 아니라, 사용자나 환자의 휴대용 장치(단말장치) 등과 데이터 통신을 수행할 수도 있다. 또한 장비의 이상유무 및 품질 관리현황 정보를 네트워크를 통해 시스템 관리자나 서비스 담당자에게 송신하고 그에 대한 피드백(feedback)을 수신할 수도 있다.
- [0237] 한편, 도시되지는 않았으나, 일실시예에서 디스플레이 장치(400)는 사용자로부터 명령을 수신 가능한 사용자 입력부를 더 포함할 수 있다. 사용자 입력부는 사용자가 직접 디스플레이 장치(400)를 조작하기 위한 버튼, 키 패드, 스위치, 다이얼 또는 디스플레이부(430) 상에 표시되는 GUI를 포함할 수 있다. 본 발명 일실시예에서 사용자 입력부는 디스플레이부(430) 상에 마련된 터치스크린을 포함할 수 있다.
- [0238] 일 실시예에서, 디스플레이 장치(400)의 프로세서(410)는 사용자 입력부를 통해 초음파 의료 영상의 분석이 가능한 플랫폼(platform)으로서, 소정 어플리케이션을 실행하도록 하는 사용자 명령을 수신할 수 있다. 일실시예에서, 어플리케이션의 실행에 의해, 사용자 선택이 가능한 UI로서 각종 버튼이 위치되는 입력 영역 및 의료영상 데이터 표시되는 표시 영역이 디스플레이부(430)에 표시할 수 있다. 입력 영역은 디스플레이부(430)의 소정 위치, 예를 들어 하부에 표시될 수 있다.
- [0239] 사용자는 어플리케이션의 입력 영역의 UI를 이용하여 프로브 장치(100)로부터 획득한 초음파 영상의 불러오기

즉, 로드(load)가 가능하며, 로드된 초음파 영상은 어플리케이션의 표시 영역을 통해 사용자에게 제공된다.

- [0240] 본 발명 일 실시예에서 프로브 장치(100) 및/또는 디스플레이 장치(400)에는 하드웨어 구성인 적어도 하나의 프로세서(110, 310)에 의해 구동되는 소프트웨어 구성인 초음파 진단을 위한 어플리케이션이 설치될 수 있다. 즉, 이하에서 설명하는 동작들은 프로세서(110, 310)에 의해 구동되는 소프트웨어의 실행에 따라 이루어지는 것으로 볼 수 있다.
- [0242] 이하, 도면들을 참고하여, 의료용 프로브 장치(100)에서 프로브 타입을 결정하고, 이를 이용하는 다양한 실시예들에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0243] 도 13 내지 도 19은 본 발명 일 실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0244] 도 13에 도시된 바와 같이, 프로브 장치(100)의 송수신부(320)는, 프로세서(310)의 제어에 의해, 트랜스듀서 어레이(210)로 소정 테스트 신호(Tx)를 송신하고, 송신된 테스트 신호에 응답하여 피드백 신호(Rx)를 수신한다.
- [0245] 여기서, 송수신부(320)는, 도 13과 같이, 복수의 채널(C1, C2, C3, ..., Cn-1, Cn) 중 어느 하나의 채널(C1)을 통해 테스트 신호(Tx)를 송신하고, 복수의 채널(C1, C2, C3, ..., Cn-1, Cn) 중 테스트 신호가 송신된 채널(C1)을 제외한 채널(C2, C3, ..., Cn-1, Cn)을 통해 피드백 신호(Rx)를 수신할 수 있다.
- [0246] 일 실시예에서, 수신되는 피드백 신호(Rx)는 테스트 신호(Tx)에 응답하여 발생하는 채널들 간의 간섭신호(channel-channel cross-talk)가 된다.
- [0247] 구체적으로, 도 14(a)를 참조하면, 송수신부(320)는 테스트 신호(Tx)를 소정 채널(예를 들어, C1)을 통해 트랜스듀서 어레이(210)로 송신한다(Transmitting). 여기서, 도 14(a)와 같이, 해당 채널(C1)을 통해 테스트 신호의 송신이 이루어질 수 있도록, 스위칭부(323)는 오프(OFF)된다.
- [0248] 그리고, 도 14(b)에 도시된 바와 같이, 테스트 신호(Tx)에 대한 응답신호 즉, 피드백 신호(Rx)가 나머지 채널들(예를 들어, C2, C3, ..., Cn-1, Cn)을 통해 순차적으로 수신된다(Receiving). 여기서, 도 14(b)와 같이 해당 채널들(C2, C3, ..., Cn-1, Cn)을 통해 피드백 신호의 수신이 이루어질 수 있도록, 스위칭부(323)가 온(ON)된다.
- [0249] 즉, 도 14의 (a)와 (b)는 각각 특정 채널을 통해 신호의 송신과 수신 중 어느 하나가 이루어지는 것을 개념적으로 도시한 것이다.
- [0251] 프로세서(310)는 상기와 같이 소정 채널(C1)을 통해 송신된 테스트 신호에 응답하여 다른 채널들(C2, C3, ..., Cn-1, Cn)을 통해 수신되는 피드백 신호에 기초하여, 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 한다.
- [0252] 일 실시예에서 프로세서(310)는 테스트 신호가 송신된 채널(C1)의 인접 채널(C2)로부터 순차적으로 복수의 채널(C2, C3, ..., Cn-1, Cn) 각각을 통해 수신되는 피드백 신호의 패턴 즉, 레벨 변화의 패턴에 기초하여 프로브 타입을 결정할 수 있다. 여기서, 결정되는 프로브 타입은 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 배열 형태에 대응된다.
- [0253] 도 15 내지 도 17은 프로브 타입에 대응하여 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 레벨 변화의 패턴을 예를 들어 도시한 것이다.
- [0254] 도 13 및 도 15 내지 도 17에서는 첫번째 채널(C1)을 통해 프로브 타입을 결정하기 위한 테스트 신호를 송신하고, 다른 채널들(C2, C3, ..., Cn-1, Cn)을 통해 피드백 신호를 수신하는 경우를 예를 들어 도시하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 즉, 본 발명에서는 첫번째 채널(C1)뿐 아니라 송수신부(320) 내 다른 어떤 채널을 통해서도 테스트 신호의 송신이 가능하며, 그에 대응하여 적어도 하나의 다른 채널을 통해 피드백 신호를 수신하도록 구현될 수 있다.
- [0255] 도 15를 참조하면, 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 배열 형태가 직선형인 선형 프로브(linear probe)의 경우, 첫번째 채널(C1)을 통해 송신된 테스트 신호에 응답하여 인접 채널(C2)로부터 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 레벨이 점차적으로 감소하는 것을 확인할 수 있다. 본 실시예에서는 도 15와 같이 피드백 신호의 레벨이 점차적으로 감소하는 것을 패턴 1로서 정의하기로 한다.

- [0256] 일실시예에서 프로세서(310)는 저장부(340)에 저장된 정보를 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정할 수 있다. 예를 들어, 저장부(340)에는 패턴 1의 피드백 신호에 대해 프로브 타입이 선형에 대응하는 도 11의 타입 1으로 매치되어 저장될 수 있다.
- [0257] 프로세서(310)는 송수신부(320)의 채널을 통해 수신되는 피드백 신호가 패턴 1에 대응하는 것으로 감지되면, 본체(120)에 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입이 선형 즉, 타입 1으로 결정하고, 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 한다.
- [0258] 이를 위해, 프로세서(310)는 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정할 수 있다.
- [0259] 일실시예에서, 프로세서(310)는 저장부(340)에 저장된 정보를 이용하여 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정할 수 있다. 구체적으로, 저장부(340)에는, 도 11에서 설명한 바와 같이, 복수의 프로브 타입에 대응하는 파라미터 정보가 저장될 수 있으며, 프로세서(310)는 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부(340)로부터 로드하고, 로드된 정보에 대응되도록 각 파라미터 값을 설정할 수 있게 된다.
- [0260] 예를 들어, 도 15와 같이 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입이 선형 프로브 즉, 타입 1인 것으로 결정되면, 프로세서(310)는 타입 1에 대응하는 파라미터 정보로서 주파수, 임피던스 값을 로드하여, 해당 값으로 프로브 장치(100)가 동작되도록 설정하게 된다.
- [0261] 그에 따라, 사용자가 장치(100) 사용 이전에 일일이 설정값을 입력할 필요가 없이, 자동으로 최적화된 설정으로 프로브 장치(100)가 동작 가능하게 된다.
- [0262] 도 16을 참조하면, 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 배열 형태에 따른 프로브 타입이 곡선형 프로브(convex probe)인 경우, 첫번째 채널(C1)을 통해 송신된 테스트 신호에 응답하여 인접 채널(C2)로부터 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 레벨이 점차적으로 감소하는 것을 확인할 수 있다. 여기서, 곡선형 프로브는 도 15의 선형 프로브와 비교하여 레벨이 감소되는 정도가 급격하게 되는 것을 확인할 수 있다. 본 실시예에서는 도 16와 같이 피드백 신호의 레벨이 급격하게 감소하는 것을 패턴 2로서 정의하기로 한다.
- [0263] 프로세서(310)는 저장부(340)에 저장된 정보를 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정할 수 있다. 예를 들어, 저장부(340)에는 패턴 2의 피드백 신호에 대해 프로브 타입이 곡선형에 대응하는 도 11의 타입 2로 매치되어 저장될 수 있다.
- [0264] 프로세서(310)는 송수신부(320)의 채널을 통해 수신되는 피드백 신호가 패턴 2에 대응하는 것으로 감지되면, 본체(120)에 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 곡선형 즉, 타입 2로 결정하고, 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 한다.
- [0265] 이를 위해, 도 15의 실시예와 마찬가지로, 프로세서(310)는 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정하게 되며, 저장부(340)에 저장된 정보를 이용 가능하다.
- [0266] 예를 들어, 도 16과 같이 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입이 곡선형 프로브 즉, 타입 2인 것으로 결정되면, 프로세서(310)는 타입 1에 대응하는 파라미터 정보로서 주파수, 임피던스 값을 로드하여, 해당 값으로 프로브 장치(100)가 동작되도록 설정하게 된다.
- [0267] 도 17을 참조하면, 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 배열 형태에 따른 프로브 타입이 복층형 프로브(phased probe)인 경우, 첫번째 채널(C1)을 통해 송신된 테스트 신호에 응답하여 인접 채널(C2)로부터 순차적으로 수신되는 피드백 신호의 레벨이 주기적으로 감소하는 패턴을 가지는 것을 확인할 수 있다. 본 실시예에서는 도 17과 같이 피드백 신호의 레벨이 주기적으로 감소하는 것을 패턴 3으로서 정의하기로 한다.
- [0268] 프로세서(310)는 저장부(340)에 저장된 정보를 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 결정할 수 있다. 예를 들어, 저장부(340)에는 패턴 3의 피드백 신호에 대해 프로브 타입이 복층형에 대응하는 도 11의 타입 3으로 매치되어 저장될 수 있다.
- [0269] 프로세서(310)는 송수신부(320)의 채널을 통해 수신되는 피드백 신호가 패턴 3에 대응하는 것으로 감지되면, 본체(120)에 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입을 복층형 즉, 타입 3으로 결정하고, 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에 대응하여 동작하도록 한다.
- [0270] 이를 위해, 도 15 및 도 16의 실시예와 마찬가지로, 프로세서(310)는 프로브 장치(100)가 결정된 프로브 타입에

대응하여 동작하기 위한 파라미터를 설정하게 되며, 저장부(340)에 저장된 정보를 이용 가능하다.

- [0271] 예를 들어, 도 17과 같이 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입이 복층형 프로브 즉, 타입 3인 것으로 결정되면, 프로세서(310)는 타입 3에 대응하는 파라미터 정보로서 주파수, 임피던스 값을 로드하여, 해당 값으로 프로브 장치(100)가 동작되도록 설정하게 된다.
- [0272] 한편, 상기와 같은 본 발명 실시예에서는 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입이 3가지인 경우, 피드백 신호의 레벨 변화 패턴을 이용하여 각각의 프로브 타입을 결정하는 것을 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의 프로브 타입은 이에 한정되는 것이 아니다.
- [0273] 예를 들어, 복층형의 경우 층의 개수, 배열 형태가 도 17과 상이하면서도 다양하게 구성될 수 있으며, 프로세서(310)는 그 형태에 대응하여 수신되는 피드백 신호의 레벨 변화 패턴에 따라 프로브 타입을 결정할 수 있다.
- [0274] 또한, 반드시 송신 채널을 제외한 나머지 채널(C2, C3, ..., Cn-1, Cn) 모두에서 수신되는 피드백 신호를 감지할 필요는 없으며, 기설정된 개수의 채널 수에 대응하는 개수(예를 들어, 5개, 8개, 10개 등)의 채널을 통해 피드백 신호를 수신하여, 그 패턴을 파악할 수도 있다. 여기서, 프로세서(310)에서 피드백 신호를 감지하는 채널의 개수는 다양하게 설정 가능하다.
- [0276] 일실시예에서, 상기와 같은 결정 결과가 디스플레이부(430)를 통해 사용자에게 통보될 수 있다.
- [0277] 도 18과 도 19는 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 프로브 타입 정보를 통지하는 실시예를 도시한 도면이다.
- [0278] 일실시예에서, 프로브 장치(100)의 프로세서(310)는, 테스트 신호에 응답한 피드백 신호의 패턴에 기초하여, 본체(120)에 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정하고, 그 결정 결과에 대응되는 프로브 장치(100)에 대한 정보를 통신 가능한 디스플레이 장치(400)를 통해 통보되도록 제어할 수 있다.
- [0279] 구체적으로, 도 18에 도시된 바와 같이, 디스플레이 장치(400)의 디스플레이부(430)에는 결정된 프로브 타입을 사용자에게 통지 하는 메시지(501)가 표시될 수 있다. 이를 위해, 프로세서(310)는 제1통신부(350)를 통해 결정된 프로브 타입에 대한 정보를 디스플레이 장치(400)로 송신할 수 있다.
- [0280] 디스플레이부(430)에 표시되는 메시지(501)는 본체(120)에 연결된 헤드(110)에 포함된 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입에 대한 정보를 포함한다.
- [0281] 일실시예에서, 프로세서(310)는 결정된 프로브 타입에 대응하여 파라미터 설정을 수행하고, 도 18과 같이 파라미터 설정 결과까지 포함하는 메시지(501)가 표시되도록 할 수 있다. 사용자가 표시된 메시지(501)에서 상세 정보 버튼(502)을 선택하면, 디스플레이부(430)에는 도 19와 같이 해당 프로브 타입에 대한 상세 정보를 포함하는 메시지(504)가 더 표시될 수 있다.
- [0282] 도 18과 도 19에서 확인 버튼(503, 505)가 선택되면 표시된 메시지(501, 503)가 사라지고, 사용자는 프로브 장치(100)를 이용하여 초음파 진단을 수행할 수 있으며, 그 진단 결과에 대응하는 초음파 영상이 디스플레이 장치(400)의 디스플레이부(430)를 통해 표시된다. 여기서, 디스플레이 장치(400)의 프로세서(410)는 메시지(501, 504)가 표시된 후 사용자가 확인 버튼(503, 505)를 클릭하지 않고 소정 시간(예를 들어, 5분)이 경과되면, 표시된 메시지(501, 503)가 자동으로 사라지도록 제어할 수도 있을 것이다.
- [0284] 일실시예에서 프로세서(310)는, 송수신부(320)의 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이(210)로 테스트 신호를 송신하고, 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호의 편차(variation)를 이용하여 송수신부(320)를 구성하는 복수의 채널 간 에러를 보정하는 과정을 수행하며, 이를 통해 송수신부(320)를 초기화할 수 있다.
- [0285] 도 20 내지 도 22는 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 채널 간 에러를 보정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0286] 일실시예에서, 프로세서(310)는 송수신부(320)의 복수의 채널 각각에 대해, 테스트 신호를 송신하고 그에 응답하여 수신되는 피드백 신호를 감지하는 과정을 순차적으로 수행(즉, sweep)할 수 있다.
- [0287] 예를 들어, 프로세서(310)는 먼저 도 20(a)와 같이 첫번째 채널(C1)을 통해 테스트 신호(Tx)를 송신하고, 다른

채널들(C2, C3, C4, , Cn-1, Cn)을 통해 수신되는 피드백 신호(Rx)를 감지할 수 있다.

- [0288] 다음, 프로세서(310)는 도 20(b)와 같이 두번째 채널(C2)를 통해 테스트 신호 (Tx)를 송신하고, 다른 채널들 (C1, C3, C4, , Cn-1, Cn)을 통해 수신되는 피드백 신호(Rx)를 감지할 수 있다.
- [0289] 프로세서(310)는, 도 20(c) 및 도 20(d)에 도시된 바와 같이, 첫번째 및 두번째 채널과 같은 방식으로 다른 채널들에 대하여도 테스트 신호의 송신 및 피드백 신호의 감지 과정을 반복적으로 수행할 수 있다.
- [0290] 그리고, 프로세서(310)는 테스트 신호를 송신한 채널들에 대해, 그에 응답하여 수신되는 피드백 신호의 편차를 이용하여 복수의 채널들 간에서 발생하는 에러를 보정하도록 송수신부(320)를 제어할 수 있다.
- [0291] 일실시예에서 프로세서(310)는 소정 채널의 테스트 신호에 응답한 피드백 신호가 다른 채널들의 피드백 신호에 비해 그 편차가 기설정된 기준값 이상인 경우, 해당 채널에서 에러가 발생한다고 판단할 수 있다. 여기서, 프로세서(310)는 소정 개수의 인접된 채널(예를 들어, 1개, 2개, 3개 등)을 통해 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 각 채널 별 피드백 신호의 편차를 결정할 수 있다.
- [0292] 그리고, 에러가 발생된 것으로 판단된 채널에 대해 보정, 즉, 미세 조정(fine tuning)(이하, 튜닝 이라고도 한다)을 수행하게 된다.
- [0293] 일반적으로, 송수신부(320)과 같은 칩(chip)에서는 공정 과정에서 채널 별 성능 차이가 발생할 수 있으며, 본 발명의 미세 조정은 이러한 성능 차이를 보상함으로써 각 채널 별로 일정한 성능이 유지될 수 있도록 하는 것이다. 여기서, 미세 조정은 트랜스듀서(210) 자체에 의해 발생하는 편차의 조정을 포함할 수 있다. 또한, 에러 발생 여부를 판단하기 위한 기준값과, 채널 별 미세 조정을 위한 데이터는 저장부(340)에 미리 저장될 수 있다.
- [0294] 일실시예에서, 미세 조정은 송수신부(320)의 각 채널 별로 송신과 수신 각각에 대해 수행될 수 있다. 도 21의 (a)와 (b)는 각각 서로 다른 채널에서 송신 및 수신에 대해 각각 미세 조정이 수행됨을 개념적으로 도시한 것이다.
- [0295] 여기서, 채널 별 미세 조정은 송신 신호의 출력 진폭(amplitude), 수신 신호(출력 신호)의 크기(level), SNR(signal to noise ratio, 신호대잡음비) 등을 기준으로 하여 수행될 수 있다.
- [0296] 일실시예에서, 상기의 미세 조정은 송수신부(320)의 초기화 과정에 포함된다. 즉, 프로세서(310)는 전 채널에 대해 테스트 신호의 송신 및 그에 응답한 피드백 신호의 수신을 반복 수행하여, 각 채널들에 대한 에러 보정을 수행하는 튜닝을 완료하여 초기화를 수행하도록 한다. 그리고, 초기화가 수행된 프로브 장치(100)를 이용하여 초음파 진단이 이루어질 수 있다.
- [0297] 일실시예에서, 프로세서(310)는 송수신부(320) 내부의 모니터링을 통해 각 채널 별 에러를 보정하는 미세 조정을 더 수행할 수 있다. 도 22(a)와 도 22(b)는 각각 서로 다른 채널에서 내부 모니터링을 통해 송신 및 수신에 대해 각각 미세 조정이 수행됨을 개념적으로 도시한 것이다.
- [0298] 이를 위해, 송수신부(320)에는 내부 경로(path)를 연결할 수 있는 스위칭부(327)가 더 마련될 수 있다.
- [0299] 프로세서는(310), 도 22에 도시된 바와 같이, 스위칭부(327)가 온 상태에서 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호(Tx)가 송수신부(320)의 내부를 통과하도록 제어하고, 송수신부(320)를 통과하여 수신되는 제2 테스트 신호(Rx)의 편차를 이용하여 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부(320)를 초기화할 수 있게 된다. 여기서, 내부 모니터링 경로를 이용한 미세 조정은 캘리브레이션(calibration)이라고도 한다.
- [0300] 일실시예에서, 내부 경로를 이용한 미세 조정은 송수신부(320)의 각 채널 별로 송신과 수신 각각에 대해 수행될 수 있다. 도 22의 (a)와 (b)는 각각 서로 다른 채널에서 송신 및 수신에 대해 각각 미세 조정이 수행됨을 개념적으로 도시한 것이다.
- [0301] 또한, 내부 경로를 이용한 미세 조정은 송수신부(320)의 복수의 채널 전부를 이용하여 제2 테스트 신호를 동시에 송신하고, 그에 응답하여 수신되는 신호를 해당 동시에 감지하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0303] 한편, 도 20을 통해 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 트랜스듀서 어레이의 채널 개수를 확인할 수 있다.
- [0304] 도 20을 참조하면, 프로세서(310)는, 각 채널 별 테스트 신호에 응답하여 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 복

수의 채널 중 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 더 결정할 수 있다.

- [0305] 일실시예에서, 도 20에 도시된 바와 같이, 송수신부(320)의 복수의 채널은 각각 트랜스듀서 어레이(210)의 배열된 복수의 소자에 대응하며, 트랜스듀서 어레이(210)의 소자의 개수는 채널의 개수 이하가 된다.
- [0306] 다른 실시예에서, 트랜스듀서 어레이(210)의 소자의 개수는 송수신부(320)의 채널의 개수 이상일 수 있다. 이 경우, 송수신부(320)가 복수로 마련되어, 복수의 송수신부(320)의 전체 채널 개수의 합이 트랜스듀서 어레이(210)의 소자의 개수 이하가 된다. 예를 들어, 송수신부(320)가 64채널 ASIC 이고, 트랜스듀서 어레이(214)의 소자의 개수가 256 채널에 대응되는 경우, 4개의 64채널 ASIC(칩)이 송수신부(320)로서 제공될 수 있다. 또한, 이렇게 구비된 복수의 송수신부(320)의 각 채널들을 통해 트랜스 듀서 어레이(210)와 접속 여부를 결정할 수 있다.
- [0307] 그에 따라, 송수신부(320)의 복수의 채널들(C1, C2, C3, , Ci-1, Ci, , Cn-1, Cn) 중 적어도 일부가 트랜스듀서 어레이(210)에 접속될 수 있다. 도 20은 채널 C1, C2, C3, , Ci-1, Ci 는 트랜스듀서 어레이(210)에 접속되고, 채널 Ci+1, , Cn-1, Cn 는 트랜스듀서 어레이(210)와 접속되지 않은 경우를 예로 들어 도시한 것이다. 여기서, 채널 Ci+1, , Cn-1, Cn의 경우, 트랜스듀서 어레이(210)와 접속되지 않은 상태이므로, 채널 Ci+1, , Cn-1, Cn 를 통해 송신된 테스트 신호에 대하여 피드백 신호가 수신되지 않게 된다.
- [0308] 프로세서(310)는 상기와 같은 방식으로 피드백 신호를 이용하여 복수의 채널들과 트랜스듀서 어레이(210)의 채널 개수를 확인 즉, 찾을 수 있다. 또한, 프로세서(310)는 상기와 같이 수신되는 피드백 신호를 이용하여 복수의 채널들과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 결정하고, 그 결정 결과에 기초하여 복수의 채널 중 트랜스듀서 어레이(210)와 접속되지 않은 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단할 수 있다. 도 20의 경우를 예로 들면 위와 같은 접속 여부를 결정 과정을 거쳐 송수신부(320)의 채널들 중 채널 Ci+1, , Cn-1, Cn 에는 전원 공급이 차단된다. 한편, 다른 실시예로서 트랜스듀서 어레이(210)와 접속되지 않은 채널에는 다른 채널보다 낮은 레벨의 전원이 공급되도록 구현될 수도 있다.
- [0309] 일실시예에서, 프로세서(310)는 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 테스트 신호에 응답한 피드백 신호를 이용하여, 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 결정할 수 있다.
- [0310] 구체적으로, 도 20을 참조하면, 프로세서(310)는 복수의 채널 중 Ci+1 을 통해 송신된 테스트 신호에 응답하여 피드백 신호가 수신되는지 여부를 감지하고, Ci+1의 피드백 신호가 수신되지 않는 경우 그 이하의 채널들 즉, Ci+1, Ci+2, , Cn-1, Cn 이 트랜스듀서 어레이(210)와 접속되지 않은 것으로 결정할 수 있다.
- [0311] 트랜스듀서 어레이(210)와의 접속 여부를 결정하기 위해 이용되는 테스트 신호에 대응하는 채널의 번호는 송수신부(320)와 트랜스듀서 어레이(210)의 구성에 따라 미리 설정되어 저장부(340)에 저장될 수 있다.
- [0312] 일실시예에서 프로세서(310)는 미리 설정된 소정 개수의 채널 예를 들어, Ci, Ci+1, Ci+2 3개의 채널을 통해 송신된 테스트 신호의 피드백 신호를 이용하여 각 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 결정할 수 있을 것이다. 즉, 본 발명은 각 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 확인하기 위해 테스트 신호를 송신한 모든 채널에 대해 수신되는 피드백 신호를 이용하지 않고, 일부 채널에 대한 피드백 신호를 이용하는 경우도 권리범위로 포함하게 됨을 밝혀 둔다.
- [0313] 또한, 일실시예에서 프로세서(310)는 전술한 내부 모니터링 경로를 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 개수를 인식할 수 있다. 즉, 프로세서는(310), 도 22에서 설명한 바와 같이, 스위칭부(327)가 온 상태에서 복수의 채널 각각에 대해 제2 테스트 신호(Tx)가 송수신부(320)의 내부를 통과하도록 제어하고, 송수신부(320)를 통과하여 수신되는 제2 테스트 신호(Rx)를 이용하여, 복수의 채널 각각에 대해 트랜스듀서 어레이(210) 소자 간의 접속 여부를 결정할 수 있다. 이러한, 내부 경로를 이용한 접속 여부를 결정은 송수신부(320)의 복수의 채널 전부를 이용하여 제2 테스트 신호를 동시에 송신하고, 그에 응답하여 수신되는 신호를 해당 동시에 감지하는 방식으로 수행될 수 있다.
- [0315] 한편, 프로세서(310)는 상기 복수의 채널 각각에 의해 트랜스듀서 어레이(210)로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부(320)를 제어하고, 복수의 채널 각각에 대해 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 각각에 접속된 트랜스듀서 어레이(210)의 소자에 대한 손상(또는 파손, 수명 초과 등) 여부를 검출할 수 있다.
- [0316] 도 23과 도 24는 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 손상 여부를 검출하는 과정을 설명하기 위한 도면이다. 여기서, 도 23의 (a)와 (b)는 채널 별로 대응되는 소자의 손상 여부

의 검출이 수행됨을 개념적으로 도시한 것이다.

- [0317] 도 23(a)에 도시된 바와 같이, 프로세서(310)는 송수신부(320)의 복수의 채널 각각에 의해 테스트 신호를 송신한다. 그리고, 도 23(b)에 도시된 바와 같이, 복수의 채널 별로 송신된 테스트 신호에 응답한 피드백 신호를 수신하도록 송수신부(320)를 제어한다.
- [0318] 여기서, 송수신부(320)의 복수의 채널 중 특정 채널의 테스트 신호에 대해 비정상적인 피드백 신호가 수신될 수 있다. 비정상적인 피드백 신호란, 예를 들어 도 23(b)와 같이, 다른 채널에 대한 피드백 신호와 비교하여 현저하게 레벨이 낮은 신호가 수신되는 경우 또는 특정 채널에서 피드백 신호가 수신되지 않는 경우를 포함할 수 있다. 또 다른 비정상적인 피드백 신호가 발생하는 경우로서, 송신에 대응하는 소자가 손상되어 주변에 피드백 신호가 발생하지 않을 수도 있다. 또한, 전체적으로 피드백 신호가 발생하지 않는 경우도 비정상적인 피드백 신호의 발생에 포함된다.
- [0319] 프로세서(320)는 테스트 신호에 대해 비정상적인 피드백 신호가 수신되는 채널이 존재하는 경우, 해당 채널에 대응하는 트랜스듀서 어레이(210)의 소자가 손상된 것으로 판단할 수 있다.
- [0320] 상기와 같은 과정에 의해 특정 채널에 대응하는 트랜스듀서 어레이(210)의 소자의 손상이 검출된 경우, 프로세서(310)는 사용자에게 손상 여부를 통지할 수 있다.
- [0321] 구체적으로, 프로세서(310)는, 도 24에 도시된 바와 같이, 상기한 결정 결과에 대응되는 프로브 장치(100)에 대한 정보가 디스플레이부(430)를 통해 통보되도록 하는 메시지(601)가 디스플레이 장치(400)로 송신되도록 제1통신부(350)를 제어할 수 있다.
- [0322] 사용자는 디스플레이 장치(400)의 디스플레이부(430)에 표시된 메시지(601)에서 상세내역 버튼(602)를 클릭하여, 구체적인 손상 정보를 확인할 수 있다. 디스플레이 장치(400)의 프로세서(410)는 사용자의 상세내역 버튼(602)의 선택에 따라 소자의 손상에 따라 교환 또는 수리가 필요함을 알려주는 메시지를 표시하도록 디스플레이부(430)를 제어할 수 있다. 여기서, 표시되는 메시지에는 손상이 발생한 소자의 위치(또는, 번호), 손상 원인(예를 들어, 수명 초과 등)와 관련된 정보가 더 표시될 수 있다.
- [0323] 또한, 도 24와 같이, 메시지(601)는 서비스센터 연결 버튼(603)을 더 포함할 수 있다. 디스플레이 장치(400)의 프로세서(410)는 사용자의 서비스센터 연결 버튼(603)의 선택에 응답하여, 자동으로 서비스 센터에 연락하여, 프로브 장치(100)에 대한 애프터 서비스(after-sales service 또는 follow-up service)가 요청되도록 제2통신부(450)를 제어할 수 있다. 여기서, 애프터 서비스는 프로브 장치(100)에 대한 원격 진단을 포함할 수 있다.
- [0324] 일실시예에서, 사용자의 서비스센터 연결 버튼(603)의 선택에 응답하여 손상이 발생한 소자의 위치(또는, 번호), 손상 원인(예를 들어, 수명 초과 등)와 관련된 정보가 서비스 센터로 송부될 수 있으며, 그에 따라 보다 효율적인 서비스가 이루어질 수 있다.
- [0326] 한편, 프로세서(310)는, 테스트 신호에 응답하여 수신되는 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 검출된 신호 레벨을 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 임피던스(impedance, Z)를 결정하고, 결정된 임피던스(Z)에 대응하도록 트랜스듀서 어레이(210)에 공급되는 전력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0327] 도 25와 도 26은 본 발명 일실시예에 따른 프로브 장치(100)에서 트랜스듀서 어레이(210)의 임피던스에 따른 전력 레벨의 조정 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0328] 프로세서(310)는 각 채널 별 테스트 신호에 응답하여 수신되는 피드백 신호의 레벨 예를 들어, 피드백 신호 레벨의 평균값을 검출하여, 트랜스듀서 어레이(210)의 임피던스를 판단 할 수 있다.
- [0329] 일반적으로, 트랜스듀서 어레이(210)는 프로브 타입에 따라 다양한 임피던스를 가진다. 또한, 동일한 프로브 타입 예를 들어, 선형 프로브의 경우에도 소자의 구성 물질, 배열 형태, 크기, 간격 등에 따라 임피던스가 상이할 수 있으므로 실제 측정되는 임피던스에 대응하여 공급되는 전력의 레벨이 제어될 필요가 있다. 측정되는 임피던스는 신호의 주파수 대역에 따라 그 값이 변경된다.
- [0330] 기존의 프로브 장치에서는 실제의 임피던스와 관계없이 기본적으로 높은 전력 셋팅(PW setting: extremely high)이 이루어지는 것이 일반적이며, 이는 불필요한 전력의 소모를 유발할 수 있을 뿐 아니라 장치의 동작에도 무리가 될 수 있으며, 시스템 측면에서도 발열을 해결하기 위한 추가적인 방열에 대한 부담을 높이는 결과를 초래할 수 있다.

- [0331] 본 발명 일실시예에서는, 트랜스듀서 어레이(210)에 공급되는 전원의 레벨이 특정값으로 고정되는 것이 아니라, 장착된 트랜스듀서 어레이(210)의 임피던스에 대응하여 최적의 레벨의 전력(acoustic power)가 공급되도록 제어된다. 예를 들어, 임피던스가 높은 경우 전력 레벨이 낮게 설정(PW setting: low)되고, 임피던스가 낮은 경우 전력 레벨이 높게 설정(PW setting: high)될 수 있다.
- [0332] 도 25는 테스트 신호(Tx)에 응답하여 수신되는 피드백 신호(Rx)의 레벨이 낮은 경우를 도시한 것이고, 도 26은 테스트 신호(Tx)에 응답하여 수신되는 피드백 신호(Rx)의 레벨이 높은 경우를 예로 들어 도시한 것이다.
- [0333] 도 25(b)에 도시된 바와 같이, 피드백 신호의 레벨이 낮은 경우, 트랜스듀서 어레이(210)로 공급되는 전력의 레벨을 소정 비율 증가시키는 방식으로 전력 레벨을 조정할 수 있다. 또한, 도 26(b)와 같이, 피드백 신호의 레벨이 높은 경우, 트랜스듀서 어레이(210)로 공급되는 전력의 레벨을 소정 비율 감소시키는 방식으로 전력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0334] 이를 위해, 저장부(340)에는 검출된 임피던스에 대응하는 전력 레벨에 관한 정보가 저장될 수 있다. 또한, 프로세서(310)는 검출된 임피던스를 기준값과 비교하여 전력 레벨의 조정 여부를 결정할 수 있으며, 그 기준값도 저장부(340)에 저장될 수 있다.
- [0335] 상기와 같이, 본 발명 실시예에 따른 프로브 장치(100)는 임피던스에 따른 전력 레벨의 제어가 가능하도록 제공된다. 그에 따라, 기본적으로 장치의 저전력화가 가능하며, 동작을 위한 파라미터 설정이 완료된 이후 전력 레벨이 다소 크거나 작은 경우에도 전체적으로 전력의 레벨을 더 조정함으로써, 동작에 최적화된 전력 공급이 가능하다는 장점이 있다.
- [0337] 이하, 본 발명의 실시예들에 따른 프로브 장치(100)의 제어방법에 관해 도면을 참조하여 설명한다.
- [0338] 도 27은 본 발명 실시예에 의한 프로브 장치의 제어방법을 도시한 흐름도이다.
- [0339] 도 27에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 대상체에 초음파 신호를 출력하는 프로브 장치(100)에서는 헤드(110)가 본체(120)에 장착될 수 있다(S701). 여기서, 프로브 장치(100)는 도 3 및 도 4에서 설명한 바와 같이 헤드(110)가 본체(120)에 착탈 가능하게 마련된다. 헤드(110)는, 도 5 내지 도 8에서 설명한 바와 같이, 트랜스듀서 어레이(210)의 프로브 타입에 대응하여 복수 개(111, 112, 113)로 구비되며, 진단 대상, 사용자의 사용 목적 등에 따라 복수의 헤드(111, 112, 113) 중 어느 하나가 본체(120)에 장착될 수 있다.
- [0340] 프로브 장치(100)의 프로세서(310)는 트랜스듀서 어레이(210)로 소정 테스트 신호를 송신한다(S703). 여기서, 프로세서(310)는 본체(120)에 헤드(110)가 결합되는 것이 감지되면, 헤드(110) 내의 트랜스듀서 어레이(210)로 테스트 신호를 송신하도록 송수신부(320)를 제어할 수 있다.
- [0341] 일실시예에서, 송수신부(320)는 신호의 송수신이 가능한 복수의 채널을 포함하며, 송수신부(320)는 복수의 채널 중 어느 하나의 채널을 통해 테스트 신호를 송신할 수 있다.
- [0342] 송수신부(320)는 단계 S703에서 송신된 테스트 신호에 응답하여 트랜스듀서 어레이(210)로부터 피드백 신호를 수신한다(S705). 여기서, 송수신부(320)는 복수의 채널 중 단계 S703에서 테스트 신호를 송신한 채널을 제외한 채널을 통해 수신되는 간섭 신호를 피드백 신호로서 수신할 수 있다.
- [0343] 프로세서(310)는 단계 S705에서 수신된 피드백 신호에 기초하여 단계 S701에서 장착된 헤드(110)의 트랜스듀서 어레이(210)에 대응하는 프로브 타입을 결정한다(S707). 여기서, 프로세서(310)는 테스트 신호가 송신된 채널의 인접 채널로부터 순차적으로 복수의 채널 각가를 통해 수신되는 피드백 신호의 레벨 변화에 기초하여 프로브 타입을 결정할 수 있다.
- [0344] 프로브 타입은 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 배열에 대응하며, 프로브 타입은 선형(linear), 곡선형(convex), 복층형(phased) 등을 포함하여, 진단 대상(신체 부위), 진단 목적 등에 따라 다양한 형태로 마련될 수 있다.
- [0345] 프로세서(310)는 단계 S707에서 결정된 타입에 대응하여 프로브 장치(100)가 동작하도록 한다(S709). 여기서, 프로세서(310)는 단계 S707에서 결정된 프로브 타입에 대응하도록 프로브 장치(100)의 동작을 위한 파라미터를 설정할 수 있으며, 그 설정 결과를 도 18과 같이 디스플레이 장치(400)를 이용하여 사용자에게 통지할 수 있다. 또한, 프로브 장치(100)의 저장부(340)에는 본체(120)에 장착 가능한 복수의 헤드(110)의 프로브 타입에 대응하는 정보가 저장될 수 있으며, 프로세서(310)는 결정된 프로브 타입에 대응하는 정보를 저장부(340)로부터 로드

하여, 파라미터를 설정할 수 있다.

- [0346] 한편, 일실시예의 단계 S707에서 프로세서(310)는, 단계 S505에서 수신된 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 간 에러를 보정하여 송수신부(320)를 초기화할 수 있다. 여기서, 프로세서(310)는 테스트 신호를 송신한 복수의 채널 별로 수신되는 피드백 신호의 편차를 이용하여 에러를 보정하는 미세 조정(fine tuning)을 수행할 수 있으며, 송수신부(320)의 내부를 통과하는 제2 테스트 신호에 의해 보다 정확한 미세 조정을 수행할 수도 있다.
- [0347] 또한, 일실시예의 단계 S707에서 프로세서(310)는, 단계 S705에서 수신된 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 접속 여부를 결정하고, 결정 결과에 기초하여 복수의 채널 중 적어도 하나에 공급되는 전원을 차단할 수 있다. 여기서, 프로세서(310)는 복수의 채널 중 적어도 일부에 의해 송신된 테스트 신호에 응답하여 단계 S705에서 수신되는 피드백 신호를 이용하여, 단계 S703에서 테스트 신호를 송신한 채널과 트랜스듀서 어레이(210)의 소자 간의 접속 여부를 판단할 수 있다. 또한, 송수신부(320)의 내부를 통과하는 제2 테스트 신호에 의해 트랜스듀서 어레이(210)의 소자와 각 채널의 접속 여부를 결정할 수도 있다.
- [0348] 또한, 일실시예의 단계 S707에서 프로세서(310)는, 단계 S705에서 수신된 피드백 신호를 이용하여, 복수의 채널 각각에 접속된 트랜스듀서 어레이(210)의 소자에 대한 손상 여부를 검출할 수 있다.
- [0349] 또한, 일실시예의 단계 S707에서 프로세서(310)는, 단계 S705에서 수신된 피드백 신호의 레벨을 검출하고, 검출된 신호 레벨을 이용하여 트랜스듀서 어레이(210)의 임피던스를 결정하고, 결정된 임피던스에 대응하도록 트랜스듀서 어레이(210)에 공급되는 전력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0350] 단계 S707에서 수행되는 과정들의 결과는 사용자에게 통지될 수 있으며, 예를 들어 프로브 장치(100)와 통신 가능한 디스플레이 장치(400)의 디스플레이부(430)를 통해 소정 메시지가 표시될 수 있다. 여기서, 사용자에게 통지되는 방식은 디스플레이 장치(400)를 이용한 메시지에 한정되지 않으며, 예를 들어 프로브 장치(100) 또는 디스플레이 장치(400)를 포함한 주변기기를 이용하여 소정 시그널을 출력할 수 있으며, 메시지나 시그널의 종류는 통지 목적에 따라 다양하게 구현 가능하다.
- [0351] 상기와 같은 본 발명 실시예에 따르면, 다양한 프로브 타입의 트랜스듀서 어레이(210)를 포함하는 헤드(110)가 본체(120)에 장착 가능하며, 프로브 장치(100)가 장착된 프로브 타입에 대응하여 동작이 가능하도록 자동으로 파라미터가 설정된다.
- [0353] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0355] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 의하면, 자동으로 프로브 타입을 인식하여 그에 맞게 동작 가능한 초음파 프로브 장치가 제공된다. 그에 따라, 진단 목적에 따라 다양한 프로브 타입의 헤드를 본체에 연결하여 사용할 수 있게 된다.
- [0356] 또한, 파라미터의 설정이 결정된 프로브 타입에 따라 자동으로 수행되므로, 사용자가 설정값을 수동으로 입력할 필요가 없으므로, 사용자의 편의가 보다 향상되는 효과가 있다.
- [0357] 또한, 송수신부의 복수의 채널을 활용하여 테스트 신호를 송신하고, 그에 응답하여 수신되는 피드백 신호를 이용하여 프로브 타입을 인식하도록 함으로써, 추가되는 부품 또는 비용 없이 자동으로 장착된 프로브 타입에 최적화된 동작이 가능한 장점이 있다.
- [0358] 또한, 테스트 신호는 트랜스듀서 어레이의 임피던스 측정, 어레이 소자의 개수 인식, 트랜스듀서의 파손 여부의 활용, 송수신부의 각 채널 별 특성 보정 등 다양하게 활용 가능하다.
- [0360] 한편, 상기와 같은 본 발명의 다양한 실시예들은 컴퓨터가 판독 가능한 기록매체로 실시될 수 있다. 컴퓨터가 판독 가능한 기록매체는 전송매체 및 컴퓨터 시스템에 의해 판독 가능한 데이터를 저장하는 저장매체를 포함한다. 전송매체는 컴퓨터 시스템이 상호 결합된 유무선 네트워크를 통해 구현 가능하다.
- [0361] 본 발명의 다양한 실시예들은 하드웨어와 하드웨어 및 소프트웨어의 결합에 의해 구현될 수 있다.

하드웨어로서, 프로세서(310, 410)는 소프트웨어인 컴퓨터프로그램이 저장되는 비휘발성메모리와, 비휘발성메모리에 저장된 컴퓨터프로그램이 로딩되는 RAM과, RAM에 로딩된 컴퓨터프로그램을 실행하는 CPU를 포함할 수 있다. 비휘발성메모리는 하드디스크드라이브, 플래쉬메모리, ROM, CD-ROMs, 자기테이프(magnetic tapes), 플로피 디스크, 광기억 장치(optical storage), 인터넷을 이용한 데이터 전송장치 등을 포함하며, 이에 한정되지 않는다. 비휘발성메모리는 본 발명의 컴퓨터가 읽을 수 있는 프로그램이 기록된 기록매체(computer-readable recording medium)의 일례이다.

[0362] 컴퓨터프로그램은 CPU가 읽고 실행할 수 있는 코드로서, 도 27에 도시된 단계 S701 내지 S709와 같은 프로세서(310)의 동작을 수행하도록 하는 코드를 포함한다.

[0363] 컴퓨터프로그램은 프로브 장치(100) 또는 디스플레이 장치(400)에 구비된 운영체제(operating system) 또는 어플리케이션을 포함하는 소프트웨어 및/또는 외부장치와 인터페이스하는 소프트웨어에 포함되어 구현될 수 있다.

[0364] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

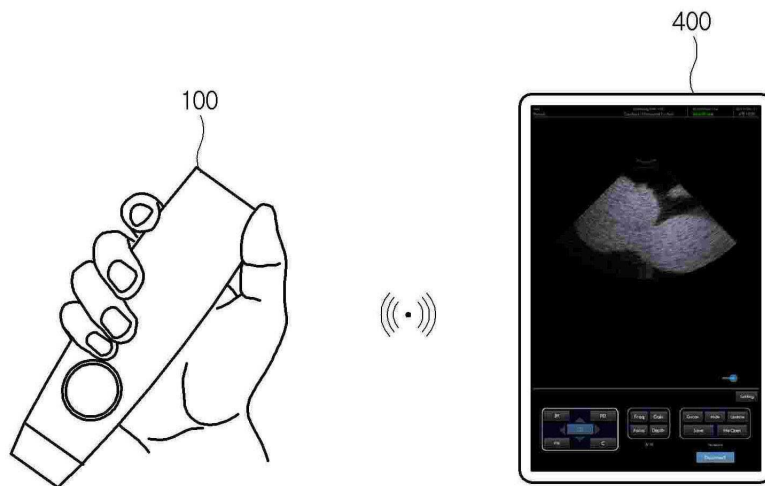
부호의 설명

[0365]	100 : 프로브 장치	110, 111, 112, 113 : 헤드
	120 : 본체	210 : 트랜스듀서
	310 : 프로세서	320 : 송수신부
	340 : 저장부	350 : 제1통신부
	400 : 디스플레이 장치	10: 의료기기

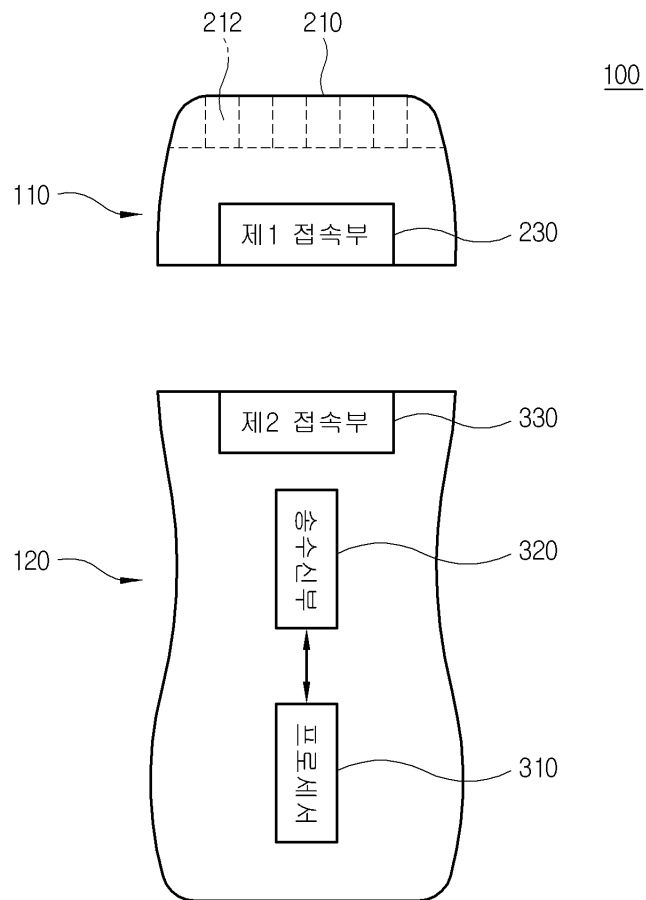
도면

도면1

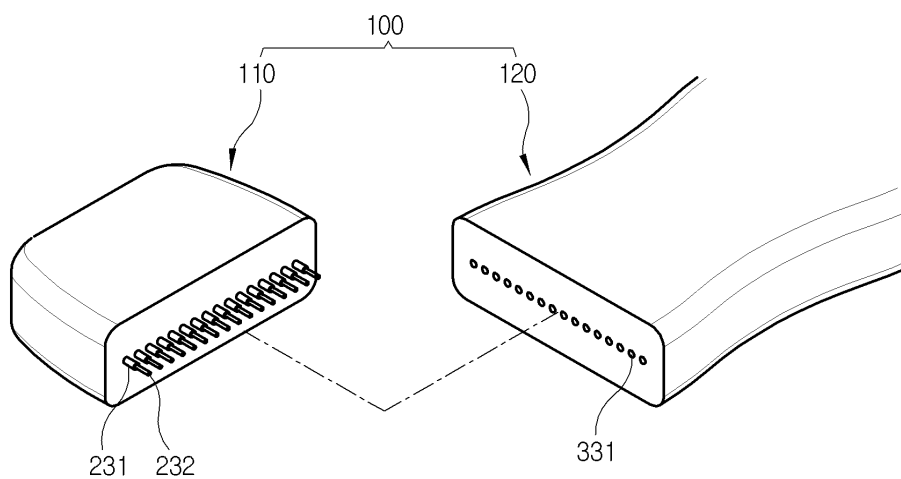
10



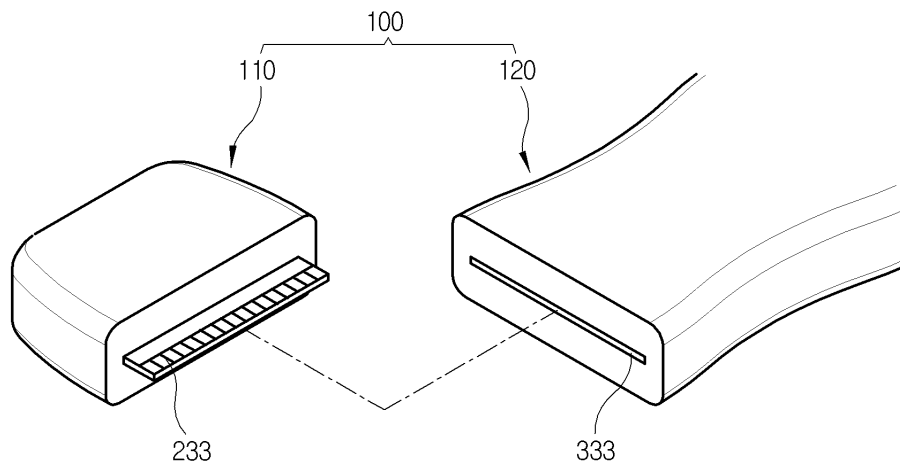
도면2



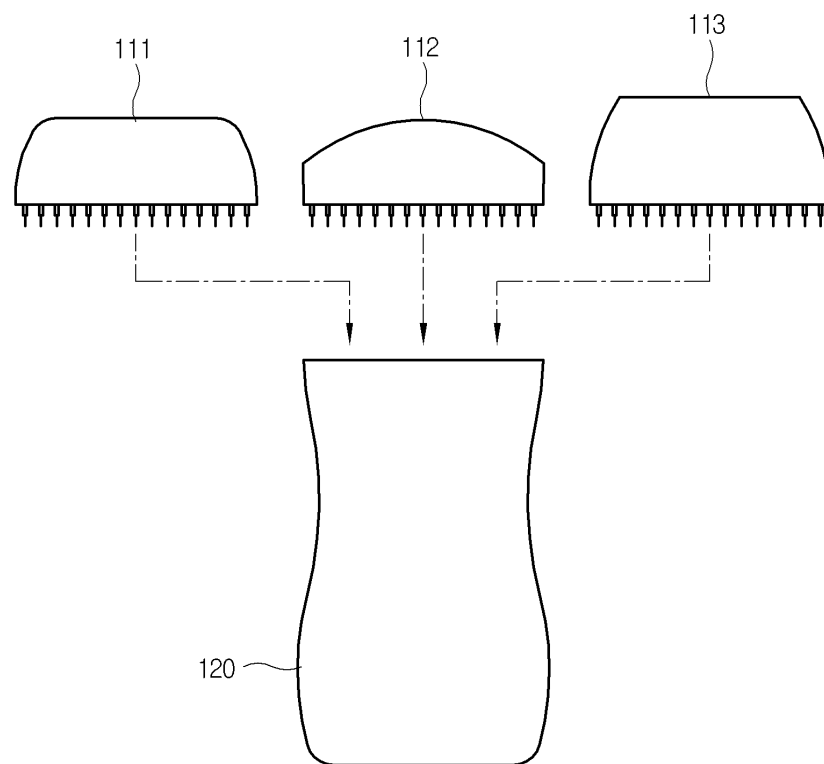
도면3



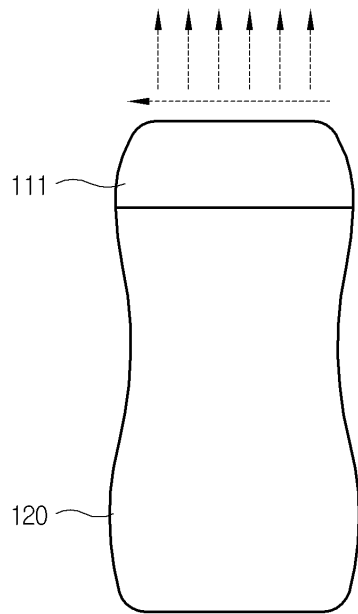
도면4



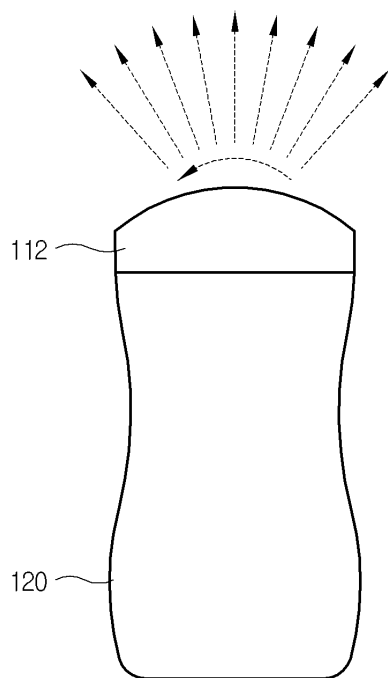
도면5



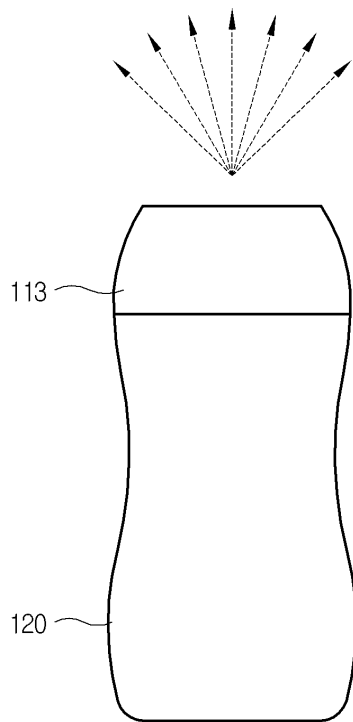
도면6



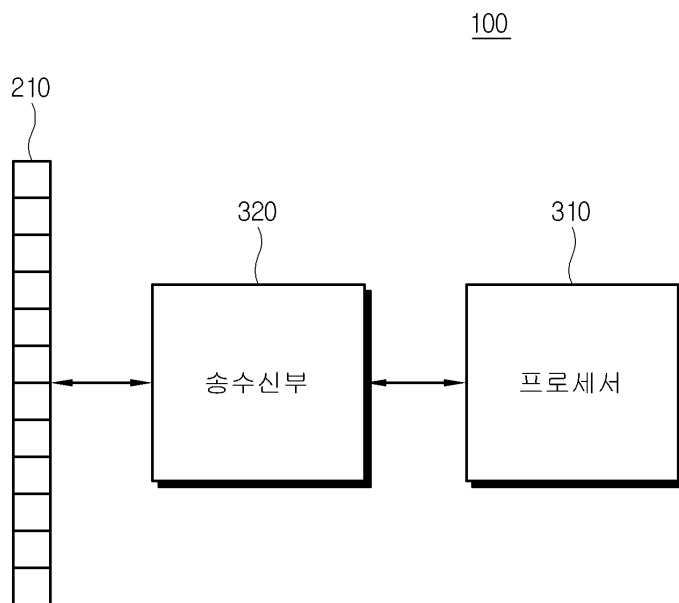
도면7



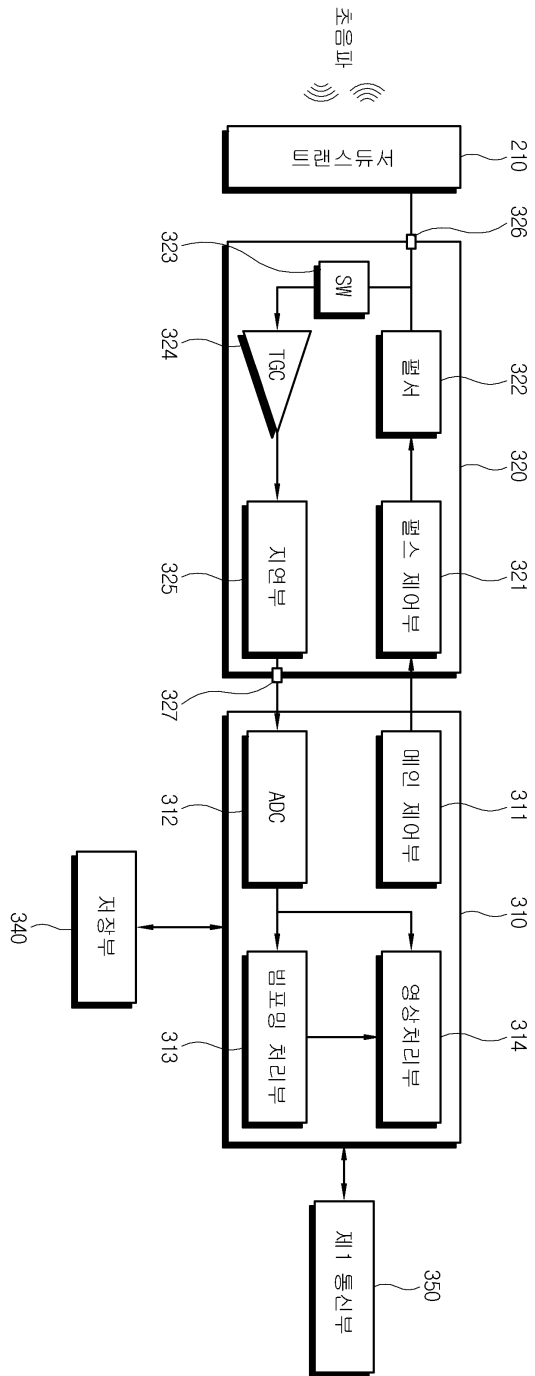
도면8



도면9

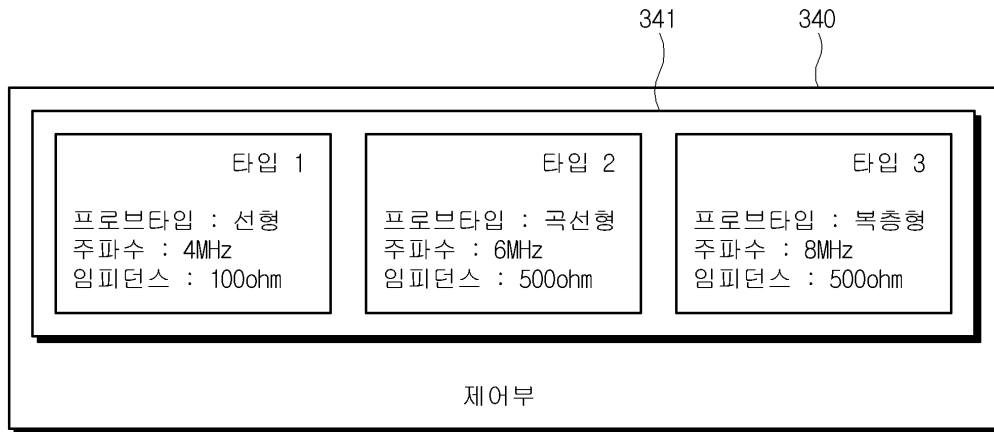


도면10

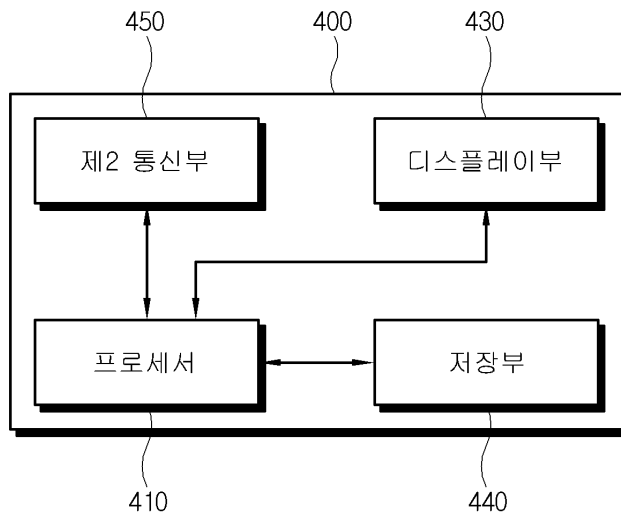


100

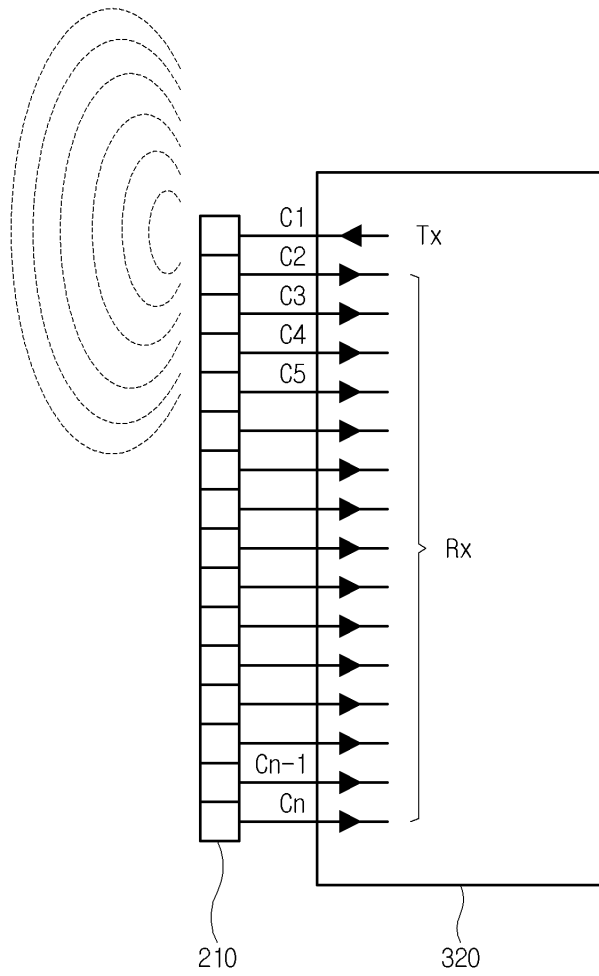
도면11



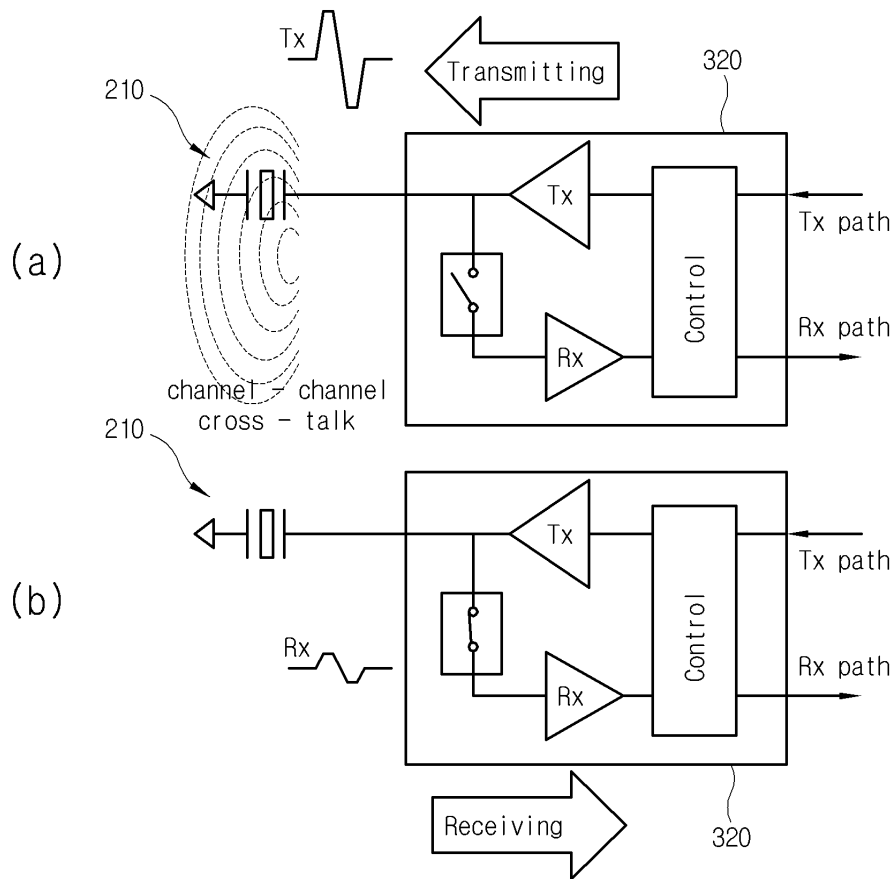
도면12



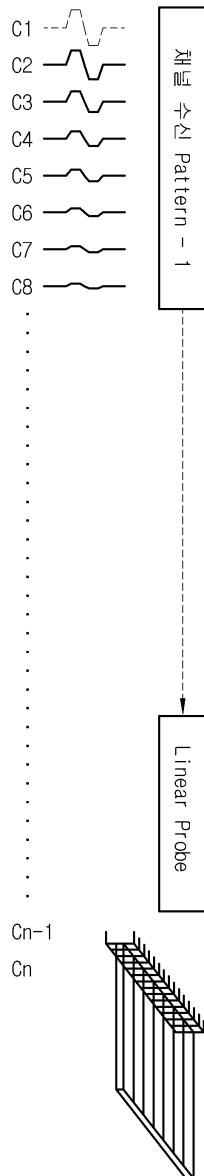
도면13



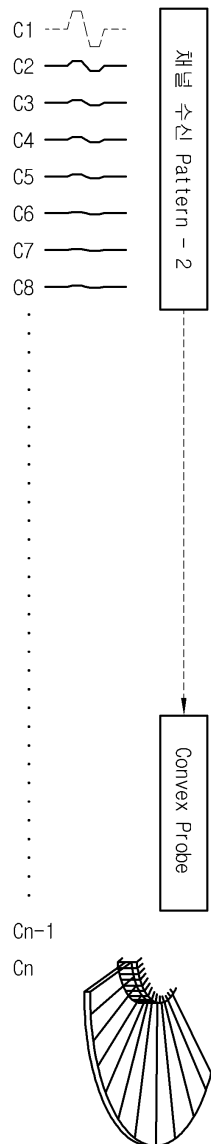
도면14



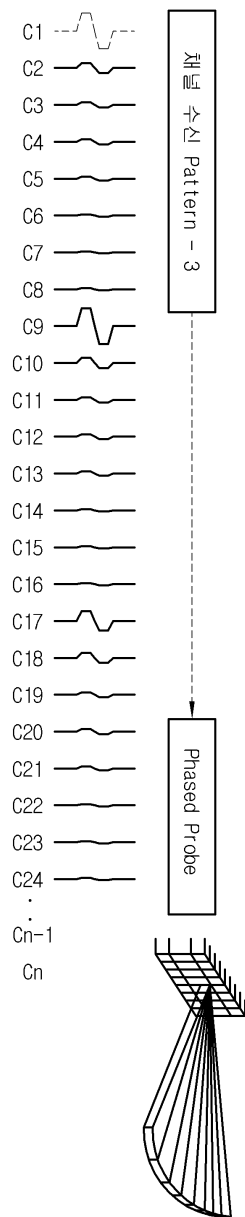
도면15



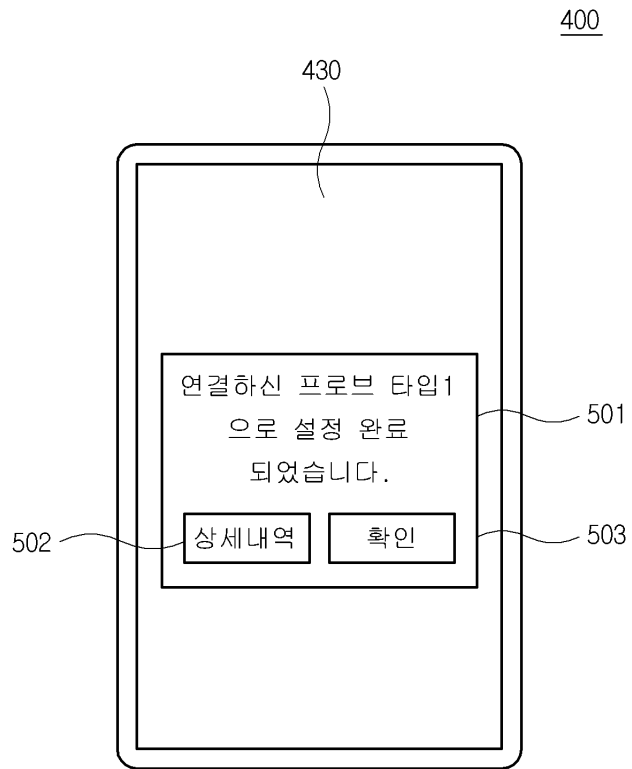
도면16



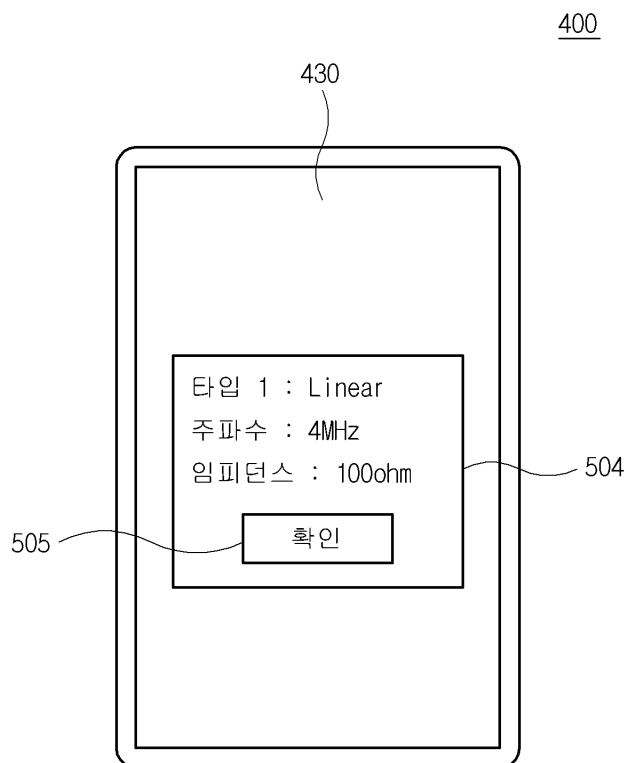
도면17



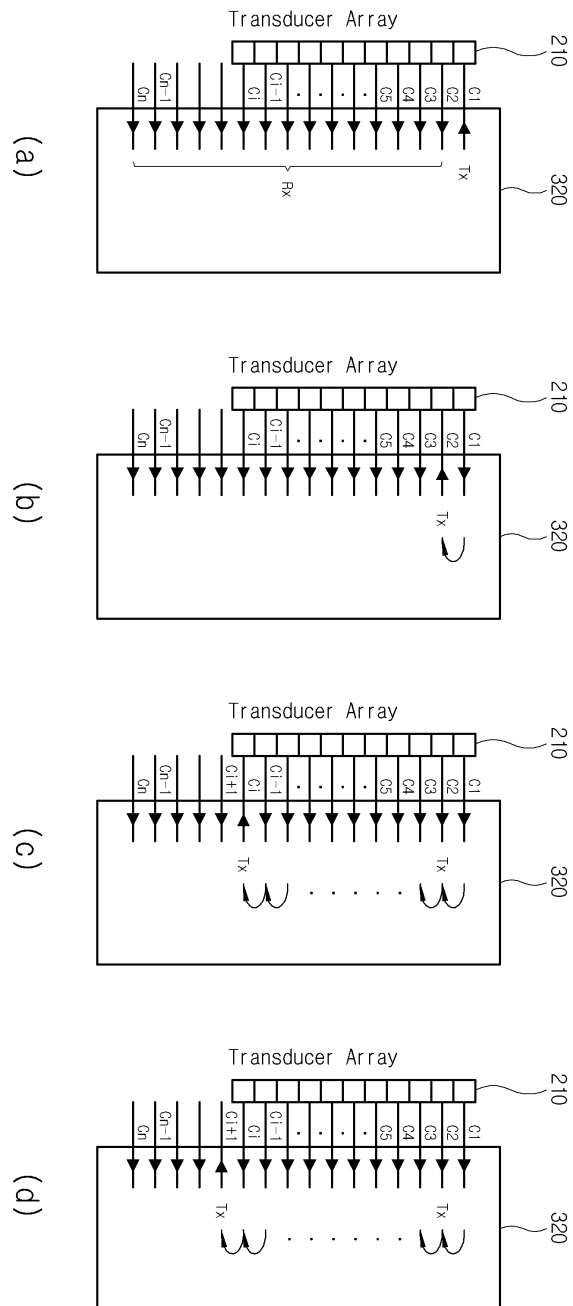
도면18



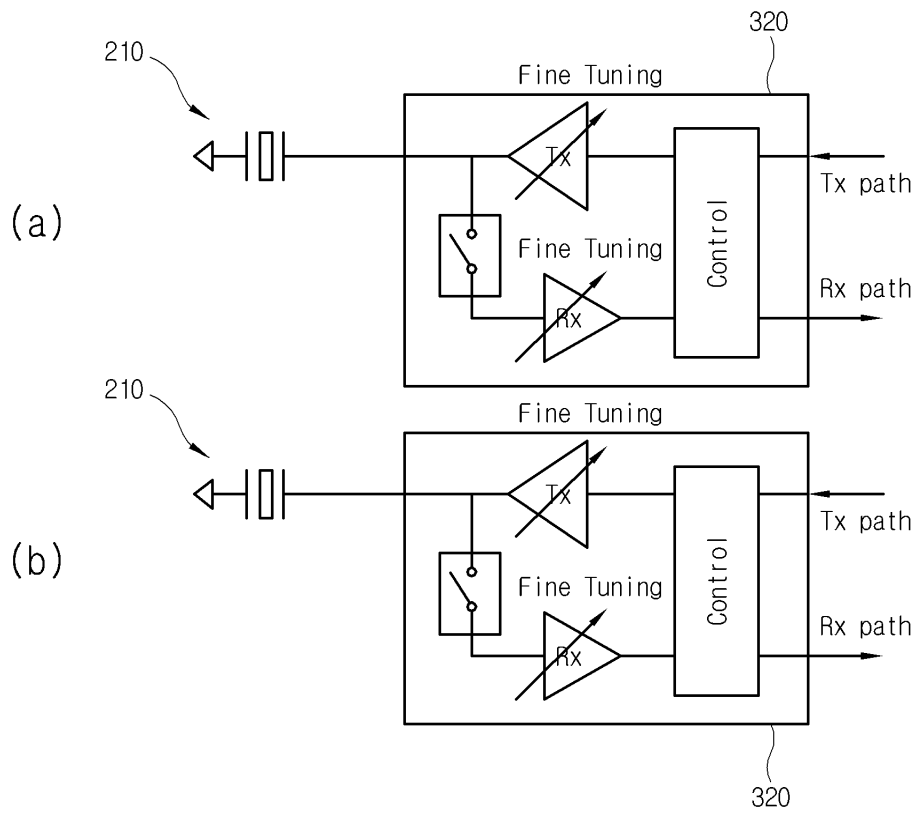
도면19



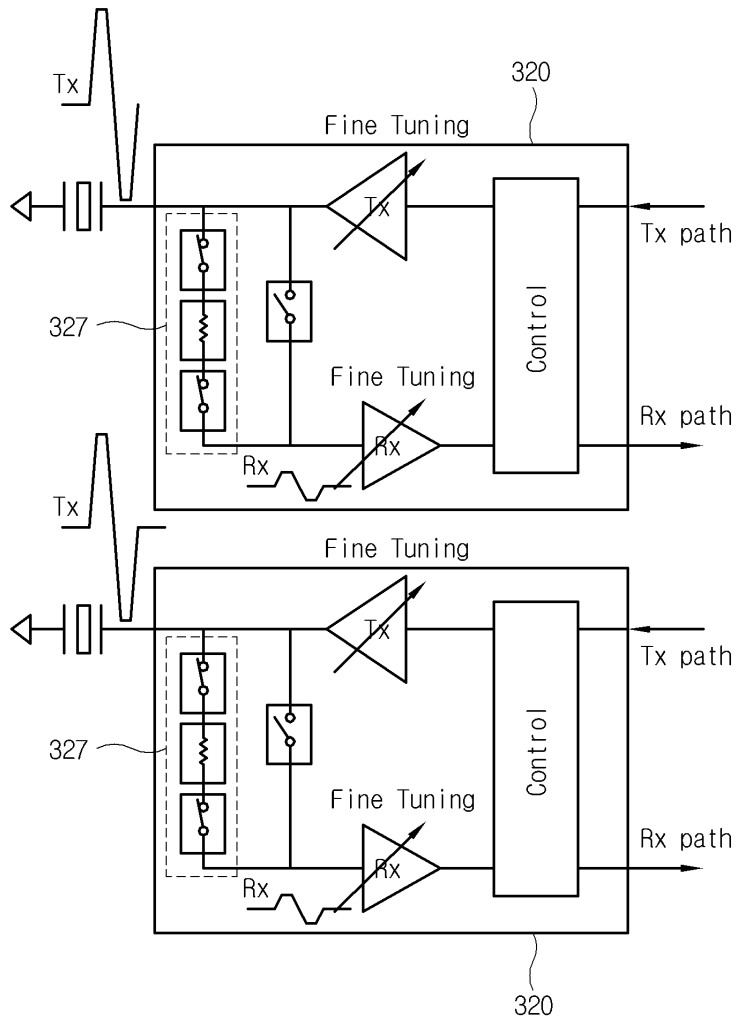
도면20



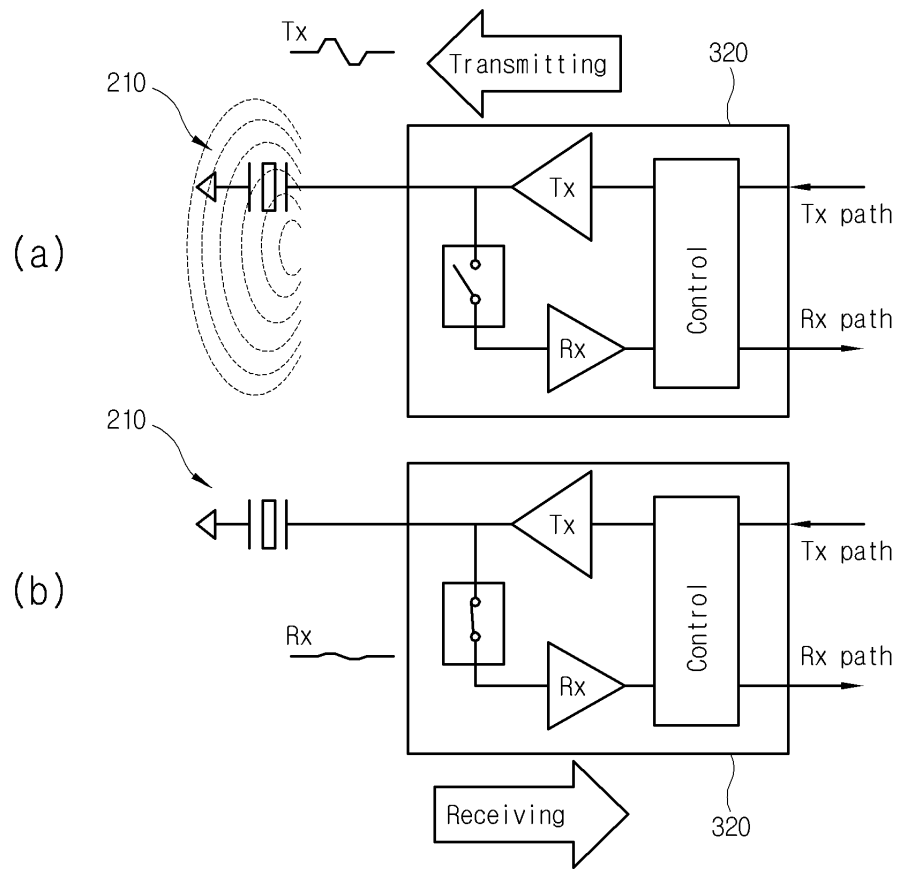
도면21



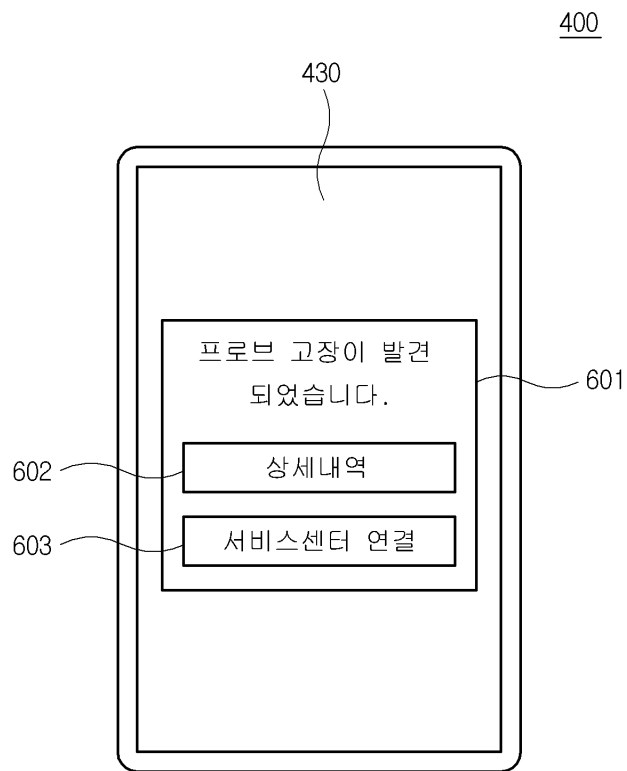
도면22



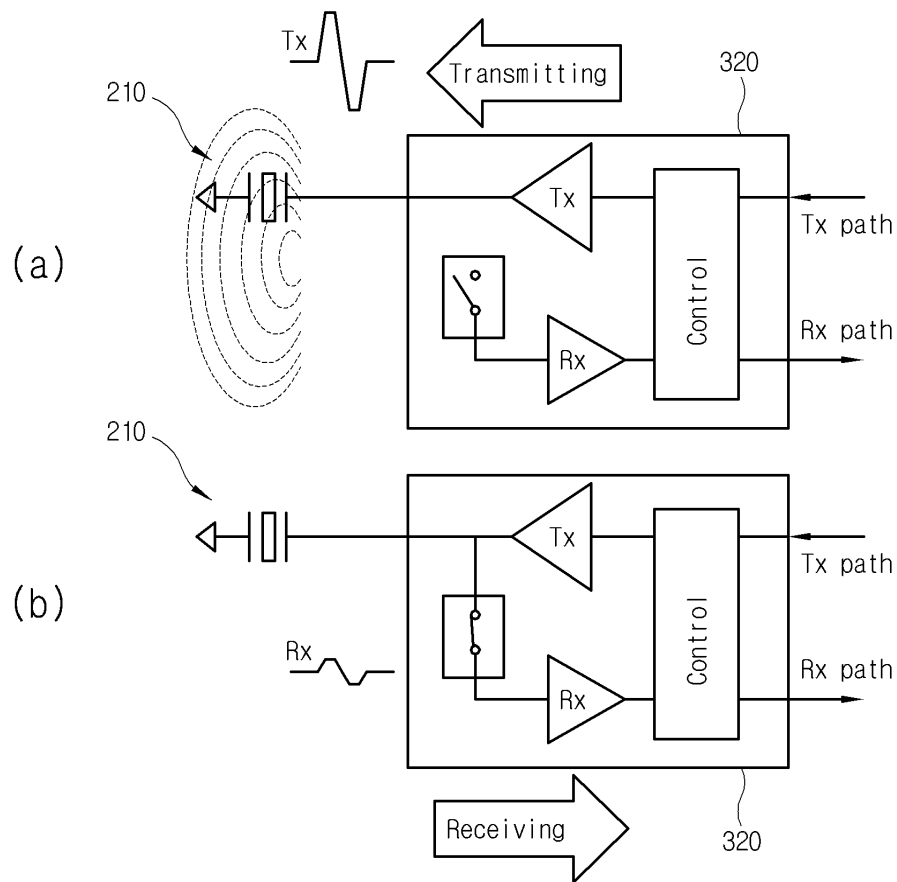
도면23



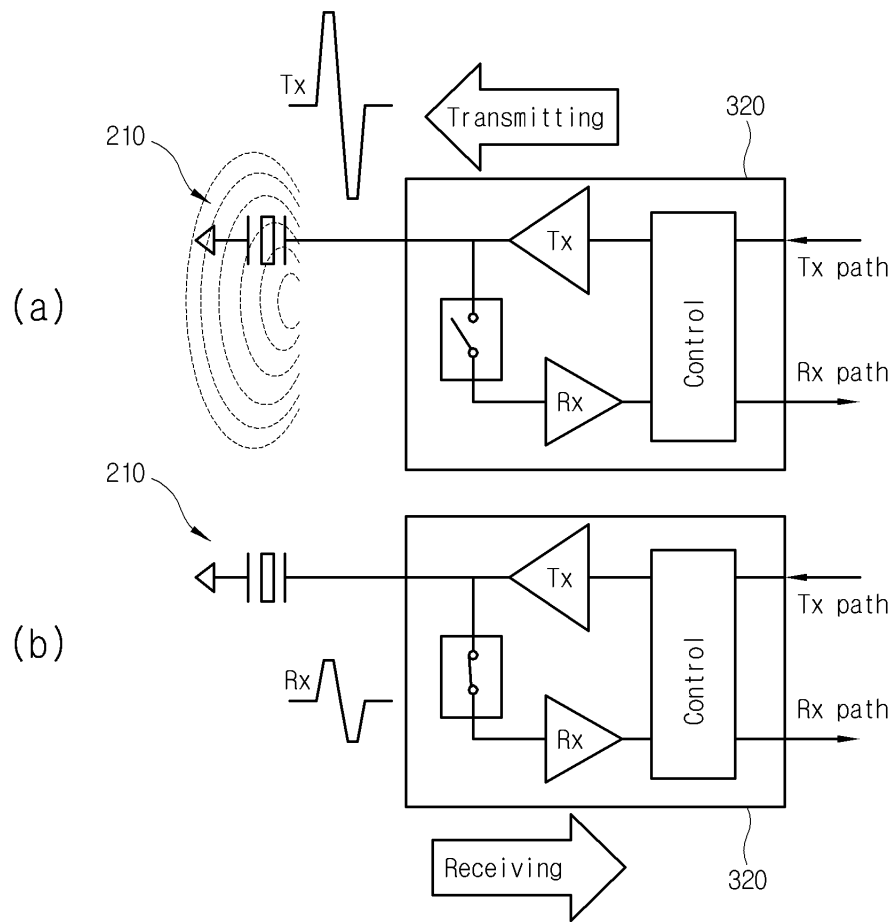
도면24



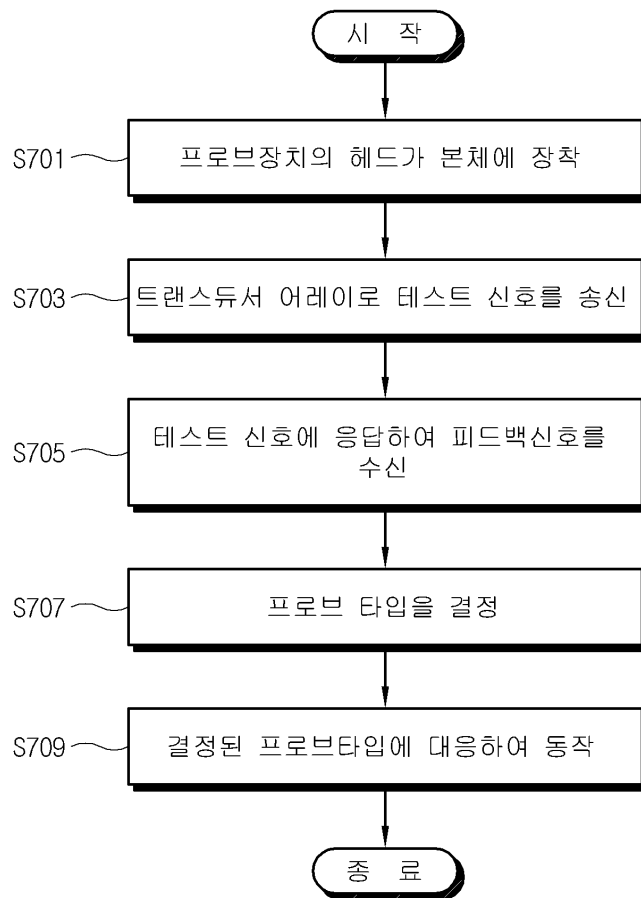
도면25



도면26



도면27



专利名称(译)	标题：探针装置，包括该探针装置的医疗装置和探针装置的控制方法		
公开(公告)号	KR1020170044974A	公开(公告)日	2017-04-26
申请号	KR1020150144749	申请日	2015-10-16
[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	JEIYOUNG LEE 이제영 DONGKI KIM 김동기 YOUNGHWAN KIM 김영환 MINWOO SEO 서민우		
发明人	이제영 김동기 김영환 서민우		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B8/4488 A61B8/56 A61B8/565 A61B8/461 A61B8/54 A61B8/4411 A61B8/00 A61B8/145 A61B8/4427 A61B8/4438 A61B8/4455 A61B8/4483 A61B8/467 A61B8/58 A61B8/585 G01S7/5205 G01S7/5208 G01S7/52082		
代理人(译)	Heoseong赢得 李东旭 Seodongheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及探测器，探测器的控制方法和包括该探测器的医疗设备，包括至少一个处理器，该处理器包括包括医疗探测器的头部，主体和换能器阵列；它控制收发器，使得主体使用多个通道将固定的测试信号发送到安装在主体上的头部的换能器阵列和收发器，其中可以发送和/或接收信号和换能器阵列；它根据通过收发器响应测试信号而接收的反馈信号，决定对应于安装头的换能器阵列的探头类型；并且它对应于探测器类型，其中探测器被确定和操作，并且换能器阵列可附接到主体并且可从主体拆卸；并输出超声波用于诊断物体。因此，各种类型的换能器选择性地安装在超声波探头上并且可以使用；它具有在附加部件中优化的操作或无需成本安装的探头类型的优点。

