



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월20일  
(11) 등록번호 10-2091048  
(24) 등록일자 2020년03월13일

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

(52) CPC특허분류  
A61B 8/58 (2013.01)  
A61B 8/4444 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0184997

(22) 출원일자 2015년12월23일  
심사청구일자 2017년08월28일

(65) 공개번호 10-2017-0075392

(43) 공개일자 2017년07월03일

(56) 선행기술조사문헌

- JP2004174227 A\*
- JP2009061211 A\*
- JP2010252839 A\*
- KR1020050058204 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자

김동열

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층

(74) 대리인

양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 17 항

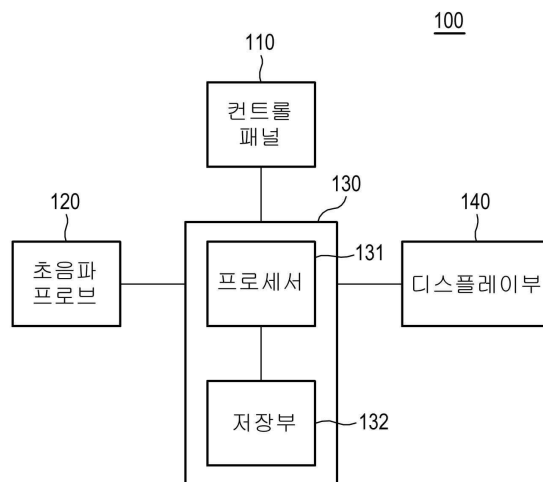
심사관 : 이재균

(54) 발명의 명칭 초음파 프로브, 초음파 시스템, 및 초음파 프로브의 사용 이력 정보를 관리하는 방법

(57) 요약

초음파 프로브, 초음파 시스템 및 초음파 프로브의 사용 이력 정보를 관리하는 방법이 개시된다. 초음파 프로브는 복수의 프로브 채널선, 복수의 프로브 테스트선 및 프로브 저항 결합/분배부를 포함한다. 복수의 트랜스듀서 엘리먼트는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작한다. 복수의 프로브 채널선은 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 초음파 시스템에 연결한다. 복수의 프로브 테스트선은 복수의 프로브 채널선을 테스트하기 위해 복수의 프로브 채널선의 소정 위치에 연결된다. 프로브 저항 결합/분배부는 복수의 프로브 테스트선에 연결된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*A61B 8/585* (2013.01)

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

초음파 시스템의 초음파 프로브로서,

전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 구성되는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트와,

상기 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 상기 초음파 시스템에 연결하기 위한 복수의 프로브 채널선 - 상기 초음파 시스템에 의해 생성된 전기적 신호는 상기 복수의 프로브 채널선을 통해 상기 복수의 트랜스듀서 엘리먼트로 전송되고, 상기 복수의 트랜스듀서 엘리먼트에 의해 생성된 전기적 신호는 상기 복수의 프로브 채널선을 통해 상기 초음파 시스템으로 전송됨 - 과,

상기 복수의 프로브 채널선을 테스트하기 위해 상기 복수의 프로브 채널선의 소정 위치에 연결되는 복수의 프로브 테스트선과,

상기 복수의 프로브 테스트선에 연결되는 프로브 저항 결합/분배부를 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 프로브 저항 결합/분배부는 복수의 프로브 저항을 포함하고, 상기 복수의 프로브 저항은 대응하는 제1 단 및 제2 단을 가지며, 상기 복수의 프로브 저항의 상기 제1 단은 상기 복수의 프로브 테스트선에 연결되고, 상기 복수의 프로브 저항의 상기 제2 단은 상기 초음파 시스템에 연결되는, 초음파 프로브.

**청구항 3**

제2항에 있어서, 상기 복수의 프로브 저항은 동일한 저항값을 갖는 초음파 프로브.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 정보에 관한 적어도 하나의 프로브 파라미터를 저장하기 위한 프로브 메모리를 더 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 5**

제4항에 있어서, 상기 프로브 파라미터는 상기 초음파 프로브를 식별하기 위한 식별 정보 및 상기 초음파 프로브의 사용 시간을 나타내는 사용 이력 정보를 포함하는 초음파 프로브.

**청구항 6**

초음파 시스템으로서,

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된 초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브에 연결되는 시스템 본체

를 포함하고,

상기 시스템 본체는,

상기 초음파 프로브의 상기 복수의 프로브 채널선과 연결되는 복수의 본체 채널선과,

상기 복수의 본체 채널선에 연결되고, 상기 복수의 프로브 채널선 또는 상기 복수의 프로브 채널선을 검사하기 위한 검사 신호를 형성하도록 구성되는 신호 형성부와,

상기 복수의 본체 채널선에 연결되어 상기 검사 신호를 수신하도록 구성되는 수신부와,

상기 수신부에 의해 수신된 상기 검사 신호에 기초하여 상기 복수의 프로브 채널선 또는 상기 복수의 본체 채널선에 대한 양부를 판정하도록 구성되는 신호 처리부

를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 7**

제6항에 있어서, 상기 검사 신호는

상기 복수의 프로브 채널선을 상기 초음파 프로브의 신호 송신 경로로서 검사하고, 상기 복수의 본체 채널선을 상기 시스템 본체의 신호 송신 경로로서 검사하기 위한 제1 검사 신호; 및

상기 복수의 프로브 채널선을 상기 초음파 프로브의 신호 수신 경로로서 검사하고, 상기 복수의 본체 채널선 및 상기 수신부를 상기 시스템 본체의 신호 수신 경로로서 검사하기 위한 제2 검사 신호

를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 복수의 본체 채널선을 검사하기 위해 상기 복수의 본체 채널선의 소정 위치에 연결되는 복수의 본체 테스트선과,

상기 복수의 본체 테스트선에 연결되는 본체 저항 결합/분배부와,

상기 프로브 저항 결합/분배부, 상기 본체 저항 결합/분배부 및 상기 수신부와 연결되고, 상기 초음파 프로브 및 상기 시스템 본체의 신호 송신 및 수신 경로 중 검사하고자 하는 신호 경로를 선택하도록 구성되는 릴레이부

를 더 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 본체 저항 결합/분배부는 복수의 본체 저항을 포함하고, 상기 복수의 본체 저항은 대응하는 제1 단 및 제2 단을 포함하고, 상기 복수의 본체 저항의 상기 제1 단은 상기 복수의 본체 테스트선에 연결되고, 상기 복수의 본체 저항의 상기 제2 단은 상기 릴레이부에 연결되는 복수의 본체 저항을 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 상기 복수의 본체 저항은 동일한 저항값을 갖는 초음파 시스템.

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 릴레이부는,

상기 프로브 저항 결합/분배부 및 상기 신호 형성부에 연결되는 제1 릴레이와,

상기 본체 저항 결합/분배부 및 상기 신호 형성부에 연결되는 제2 릴레이와,

상기 제1 릴레이, 상기 제2 릴레이 및 상기 수신부에 연결되는 제3 릴레이

를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 제1 릴레이는 상기 초음파 프로브의 상기 신호 송신 경로를 검사하기 위해 상기 제3 릴레이를 통해 상기 수신부에 연결되는 초음파 시스템.

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 제1 릴레이는 상기 초음파 프로브의 상기 신호 수신 경로를 검사하기 위해 상기 신호 형

성부에 연결되는 초음파 시스템.

**청구항 14**

제11항에 있어서, 상기 제2 릴레이는 상기 시스템 본체의 상기 신호 송신 경로를 검사하기 위해 상기 제3 릴레이를 통해 상기 수신부에 연결되는 초음파 시스템.

**청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 제2 릴레이는 상기 시스템 본체의 상기 신호 수신 경로를 검사하기 위해 상기 신호 형성부에 연결되는 초음파 시스템.

**청구항 16**

제6항에 있어서, 상기 신호 처리부는, 상기 신호 형성부에 의해 형성된 검사 신호와 상기 수신부에 의해 수신된 상기 검사 신호를 비교하여, 상기 복수의 프로브 채널선 또는 상기 복수의 본체 채널선에 대한 양부를 판정하는 초음파 시스템.

**청구항 17**

제6항에 있어서,  
 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 형성하도록 구성되는 송신부에 연결되고, 상기 송신신호에 기초하여 상기 초음파 프로브의 사용 시간을 카운트하고, 상기 카운트된 사용 시간을 업데이트하도록 구성되는 카운터부를 더 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**청구항 20**

삭제

**청구항 21**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 초음파 프로브, 초음파 시스템 및 초음파 프로브의 사용 시간을 나타내는 사용 이력 정보를 관리하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 초음파 시스템은 대상체 내의 관심객체(interested object)에 관한 정보를 얻기 위해 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하는 외과 수술의 필요 없이, 고주파 음파를 사용하여 대상체의 고해상도 영상을 실시간으로 제공할 수 있다. 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 의료 분야에서 널리 사용되고 있다.

[0003] 일반적으로, 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하도록 구성되는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 포함하는 초음파 프로브와, 초음파 프로브에 연결되고, 초음파 프로브의 복수의 트랜스듀서 엘리먼트에 전기적 신호(즉, 전기적 펄스)를 인가하고 복수의 트

랜스듀서 엘리먼트로부터 초음파 에코신호를 수신하고 그 수신된 초음파 에코신호에 대해 신호 처리를 수행하여 대상체의 초음파 영상을 형성하도록 구성되는 시스템 본체를 포함한다.

[0004] 시스템 본체는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트에 인가되는 전기적 신호(즉, 전기적 펄스)를 형성하고, 복수의 트랜스듀서 엘리먼트로부터 제공되는 초음파 에코신호에 신호 처리를 수행하여 디지털 신호를 형성하도록 구성되는 회로 구성요소를 포함하고 있다. 이러한 회로 구성요소는 프론트 엔드 채널로서 알려져 있다. 한편, 초음파 프로브의 복수의 트랜스듀서 엘리먼트는 채널선을 통해 프론트 엔드 채널에 연결된다.

[0005] 프론트 엔드 채널의 회로 구성요소 중 일부의 회로 구성요소에 불량 발생하거나, 초음파 프로브의 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 프론트 엔드 채널에 연결하는 채널선 중 일부의 채널선에 불량이 발생하는 경우, 대상체의 초음파 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있다. 따라서, 프론트 엔드 채널과 더불어 초음파 프로브의 채널선을 검사할 수 있는 초음파 시스템이 요구되고 있다.

[0006] 한편, 초음파 프로브의 과도한 사용 또는 장기간의 사용으로 인해 초음파 프로브의 케이블 또는 트랜스듀서 엘리먼트에 손상이 발생할 수 있다. 초음파 프로브의 케이블 또는 트랜스듀서 엘리먼트에 손상이 발생하는 경우, 대상체의 초음파 영상의 화질이 저하되는 문제점이 있다. 따라서, 초음파 프로브의 사용 시간을 사용 이력 정보로서 관리할 수 있는 초음파 시스템이 요구되고 있다.

### 선행기술문헌

#### 특허문헌

(특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 특개2009-061211호

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0007] 본 개시는 신호 경로로서 채널선을 검사할 수 있는 초음파 프로브를 제공한다. 또한, 본 개시는 신호 경로로서 시스템 본체의 프론트 엔드 채널과 더불어 초음파 프로브의 채널선을 검사하기 위한 초음파 시스템을 제공한다. 또한, 본 개시는 초음파 프로브의 사용 시간을 카운트하고, 카운트된 사용 시간을 사용 이력 정보로서 관리하는 방법을 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

[0008] 일 실시예에 있어서, 초음파 시스템의 초음파 프로브는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트, 복수의 프로브 채널선, 복수의 프로브 테스트선 및 프로브 저항 결합/분배부를 포함한다. 복수의 트랜스듀서 엘리먼트는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 구성된다. 복수의 프로브 채널선은 복수의 트랜스듀서 엘리먼트를 초음파 시스템에 연결한다. 복수의 프로브 테스트선은 복수의 프로브 채널선을 테스트하기 위해 복수의 프로브 채널선의 소정 위치에 연결된다. 프로브 저항 결합/분배부는 복수의 프로브 테스트선에 연결된다.

[0009] 다른 실시예에 있어서, 초음파 시스템은 일 실시예에 따른 초음파 프로브, 및 초음파 프로브에 연결되는 시스템 본체를 포함한다. 시스템 본체는 초음파 프로브의 복수의 프로브 채널선과 연결되는 복수의 본체 채널선과, 복수의 본체 채널선에 연결되고, 복수의 프로브 채널선 또는 복수의 프로브 채널선을 검사하기 위한 검사 신호를 형성하도록 구성되는 검사 신호 형성부와, 복수의 본체 채널선에 연결되어 검사 신호를 수신하도록 구성되는 수신부와, 수신부에 의해 수신된 검사 신호에 기초하여 복수의 프로브 채널선 또는 복수의 본체 채널선에 대한 양부를 판정하도록 구성되는 신호 처리부를 포함한다.

[0010] 또 다른 실시예에 있어서, 초음파 프로브의 사용 시간을 나타내는 사용 이력 정보를 관리하는 방법은, 상기 사용 이력 정보에 기초하여 상기 초음파 프로브의 사용 시간 초기값을 설정하는 단계와, 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호의 형성이 개시되면, 상기 사용 시간 초기값에 기초하여 상기 초음파 프로브의 사용 시간을 카운트하는 단계와, 상기 송신신호의 형성이 정지되면, 상기 초음파 프로브의 사용 시간의 카운트를 종료하는 단계와, 상기 카운트된 사용 시간에 기초하여 새로운 사용 이력 정보를 형성하는 단계와, 상기 초음파 프로브의 상기 사용 이력 정보를 상기 새로운 사용 이력 정보로 업데이트하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0011] 본 개시에 의하면, 시스템 본체의 프론트 엔드 채널과 더불어 초음파 프로브의 채널선이 신호 경로로서 검사될 수 있다. 또한, 본 개시에 의하면, 초음파 프로브의 사용 시간이 사용 이력 정보로서 관리될 수 있다. 따라서, 초음파 프로브의 교체 여부 또는 시기가 용이하게 판단될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 2는 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브의 구성을 개략적으로 나타낸 도면.
- 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체의 신호 송신 경로에 해당하는 제1 본체 신호선 및 제2 본체 신호선을 나타낸 도면.
- 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 수신부의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 6은 본 개시의 실시예에 따른 제3 본체 신호선 및 본체 저항 결합/분배부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면.
- 도 7은 본 개시의 실시예에 따른 릴레이부의 구성을 개략적으로 나타낸 도면.
- 도 8은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 릴레이부의 동작을 설명하는 도면.
- 도 9는 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 릴레이부의 동작을 설명하는 도면.
- 도 10은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 릴레이부의 동작을 설명하는 도면.
- 도 11은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 릴레이부의 동작을 설명하는 도면.
- 도 12는 본 개시의 일실시예에 따라 초음파 프로브의 프로브 파라미터를 업데이트하는 절차를 나타낸 흐름도.
- 도 13은 본 개시의 다른 실시예에 따라 초음파 프로브의 프로브 파라미터를 업데이트하는 절차를 나타낸 흐름도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예를 설명한다. 본 실시예에서 사용되는 용어 "부"는 소프트웨어, FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 하드웨어 및 소프트웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일례로서 "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세서, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 더 분리될 수 있다.

[0014] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 개략적으로 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 시스템 본체(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다. 일실시예에 있어서, 시스템 본체(130)는 프로세서(131) 및 저장부(132)를 포함한다. 또한, 프로세서(131)는 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 저장부(132) 및 디스플레이부(140)를 제어한다.

[0015] 컨트롤 패널(110)은 사용자로부터 입력 정보를 수신하고, 수신된 입력 정보를 프로세서(130)로 전송한다. 컨트롤 패널(110)은 사용자와 초음파 시스템(100) 간의 인터페이스를 가능하게 하고 사용자가 초음파 시스템(100)을 조작하는 것을 가능하게 하는 입력부(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 입력부는 진단 모드의 선택, 진단 동작의 제어, 진단에 필요한 적절한 명령의 입력, 신호 조작, 출력 제어 등의 조작을 실행하는데 적합한 입력 장치,

예를 들어 트랙볼, 키보드, 버튼 등을 포함할 수 있다.

- [0016] 초음파 프로브(120)는 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 대상체는 관심객체(예를 들어, 간, 심장 등)를 포함한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호를 전기적 신호(이하, "수신신호"라 함)로 변환한다.
- [0017] 프로세서(131)는 컨트롤 패널(110)를 통해 수신된 입력 정보에 응답하여, 초음파 프로브(120)가 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(131)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호에 기초하여 대상체의 하나 이상의 초음파 영상(예를 들어, B 모드(brightness mode) 영상 등)을 형성할 수 있다.
- [0018] 저장부(132)는 초음파 프로브(120)에서 형성된 수신신호를 프레임별로 순차적으로 저장한다. 또한, 저장부(132)는 프로세서(131)에서 형성된 하나 이상의 초음파 영상을 순차적으로 저장한다. 또한, 저장부(132)는 초음파 시스템(100)을 동작시키기 위한 인스트럭션을 저장할 수 있다.
- [0019] 디스플레이부(140)는 프로세서(131)에서 형성된 초음파 영상(예를 들어, B 모드 영상 등)을 표시한다. 또한, 디스플레이부(140)는 초음파 영상 또는 초음파 시스템(100)에 관한 적합한 정보를 표시할 수 있다.
- [0020] 도 2는 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브(120)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다. 초음파 프로브(120)는 커넥터(210)를 포함한다. 커넥터(210)는 초음파 프로브(120)를 시스템 본체(130)에 연결한다.
- [0021] 초음파 프로브(120)는 초음파 트랜스듀서(220)를 더 포함한다. 초음파 트랜스듀서(220)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환한다. 일실시예에 있어서, 초음파 트랜스듀서(220)는 복수의 트랜스듀서 엘리먼트(220\_1 내지 220\_N)를 포함한다.
- [0022] 초음파 프로브(120)는 제1 프로브 신호선(230)을 더 포함한다. 제1 프로브 신호선(230)은 초음파 트랜스듀서(220)를 커넥터(210)에 연결한다. 제1 프로브 신호선(230)은 복수의 트랜스듀서 엘리먼트(220\_1 내지 220\_N)를 커넥터(210)에 연결하기 위한 복수의 프로브 채널선(230\_1 내지 230\_N)을 포함한다. 즉,  $i$ 번째 프로브 채널선(230\_i( $1 \leq i \leq N$ ))은  $i$ 번째 트랜스듀서 엘리먼트(220\_i( $1 \leq i \leq N$ )))를 커넥터(210)에 연결한다. 일실시예에 있어서, 제1 프로브 신호선(230)은 초음파 프로브(120)의 신호 경로일 수 있다. 즉, 복수의 프로브 채널선(230\_1 내지 230\_N)은 초음파 프로브(120)의 신호 송수신 경로일 수 있다.
- [0023] 초음파 프로브(120)는 제2 프로브 신호선(240), 프로브 저항 결합/분배부(250) 및 제1 프로브 버스선(260)을 더 포함한다. 제2 프로브 신호선(240)은 프로브 저항 결합/분배부(250)를 제1 프로브 신호선(230)에 연결한다. 예를 들면, 제2 프로브 신호선(240)은 제1 프로브 신호선(230)으로부터 전송되는 신호를 프로브 저항 결합/분배부(250)로 전송하고, 프로브 저항 결합/분배부(250)로부터 전송되는 신호를 제1 프로브 신호선(230)으로 전송한다. 일실시예에 있어서, 제2 프로브 신호선(240)은 복수의 프로브 테스트선(240\_1 내지 240\_N)을 포함한다. 프로브 테스트선(240\_1 내지 240\_N) 각각의 일단은 프로브 채널선(230\_1 내지 230\_N) 각각의 소정 위치에 연결되고, 프로브 테스트선(240\_1 내지 240\_N) 각각의 타단은 프로브 저항 결합/분배부(250)에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 프로브 테스트선(240\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 일단은  $i$ 번째 프로브 채널선(230\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 소정 위치에 연결되고,  $i$ 번째 프로브 테스트선(240\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 타단은 프로브 저항 결합/분배부(250)에 연결된다.
- [0024] 프로브 저항 결합/분배부(250)는 제2 프로브 신호선(240) 및 제1 프로브 버스선(260)에 연결된다. 일실시예에 있어서, 프로브 저항 결합/분배부(250)는 복수의 프로브 저항(250\_1 내지 250\_N)을 포함한다. 프로브 저항(250\_1 내지 250\_N) 각각의 일단은 프로브 테스트선(240\_1 내지 240\_N) 각각의 타단에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 프로브 저항(250\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 일단은  $i$ 번째 프로브 테스트선(240\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 타단에 연결된다. 또한, 프로브 저항(250\_1 내지 250\_N)의 타단은 서로 연결되어, 제1 프로브 버스선(260)에 연결된다. 복수의 프로브 저항(250\_1 내지 250\_N)은 동일한 또는 상이한 저항값을 가질 수 있다. 일실시예에 있어서, 복수의 프로브 저항(250\_1 내지 250\_N)은 서로 동일한 저항값을 가진다.
- [0025] 제1 프로브 버스선(260)은 프로브 저항 결합/분배부(250)를 커넥터(210)에 연결한다. 제1 프로브 버스선(260)은 시스템 본체(130)로부터 커넥터(210)를 통해 전송되는 신호를 프로브 저항 결합/분배부(250)로 전송하고, 프로브 저항 결합/분배부(250)로부터 제공되는 신호를 커넥터(210)로 전송한다.
- [0026] 초음파 프로브(120)는 프로브 메모리(270)를 더 포함한다. 프로브 메모리(270)는 초음파 프로브(120)의 정보에 관한 적어도 하나의 프로브 파라미터를 저장한다. 일실시예에 있어서, 프로브 파라미터는 식별 정보 또는 사용

이력 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들면, 식별 정보는 초음파 프로브(120)를 식별하기 위한 식별 번호를 포함할 수 있으며, 사용 이력 정보는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위해 초음파 프로브(120)를 사용(예를 들면, 초음파 신호의 송신)한 시간을 나타내는 사용 시간을 포함할 수 있다.

- [0027] 초음파 프로브(120)는 제2 프로브 버스선(280)을 더 포함한다. 제2 프로브 버스선(280)은 프로브 메모리(270)를 커넥터(210)에 연결한다. 제2 프로브 버스선(280)은 프로브 메모리(270)에 저장된 프로브 파라미터를 커넥터(210)를 통해 시스템 본체(130)로 전송한다. 또한, 제2 프로브 버스선(280)은 시스템 본체(130)로부터 커넥터(210)를 통해 전송되는 새로운 사용 이력 정보를 프로브 메모리(270)로 전송한다. 따라서, 새로운 사용 이력 정보가 프로브 파라미터로서 프로브 메모리(270)에 저장될 수 있다.
- [0028] 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체(130)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 시스템 본체(130)는 소켓(310)을 포함한다. 소켓(310)은 초음파 프로브(120)의 커넥터(210)에 연결된다.
- [0029] 시스템 본체(130)는 송신부(320)를 더 포함한다. 송신부(320)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, "송신신호"라 함)를 형성한다. 송신신호는 초음파 프로브(120)에 제공된다. 초음파 프로브(120)는 그 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호를 수신신호로 변환한다.
- [0030] 또한, 송신부(320)는 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 신호(이하, "제1 검사 신호"라 함)를 형성한다. 예를 들면, 제1 검사 신호는 사전 설정된 파형을 갖는 펄스 신호일 수 있다. 일 실시예에 있어서, 송신부(320)는 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로로서 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)을 검사하기 위한 제1 검사 신호를 형성한다. 예를 들면, 송신부(320)는 초음파 프로브(120)의 프로브 채널선(230\_1 내지 230\_N) 각각을 검사하기 위한 제1 검사 신호를 형성한다. 다른 실시예에 있어서, 송신부(320)는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로로서 시스템 본체(130)의 본체 신호선을 검사하기 위한 제1 검사 신호를 형성한다.
- [0031] 시스템 본체(130)는 송수신 스위치(330), 제1 본체 신호선(341), 제2 본체 신호선(342) 및 수신부(350)를 더 포함한다. 송수신 스위치(330)는 송신부(320)와 수신부(350)를 스위칭해 주는 듀플렉서(duplexer)의 역할을 한다. 예를 들면, 송수신 스위치(330)는 초음파 프로브(120)가 송신 및 수신을 번갈아 가며 수행할 때, 송신부(320) 또는 수신부(350)를 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)에 적절히 스위칭 또는 연결해 주는 역할을 한다.
- [0032] 또한, 송수신 스위치(330)는 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 본체 신호선(즉, 신호 송수신 경로)를 검사하기 위해, 송신부(320) 또는 수신부(350)를 시스템 본체(130)의 제2 본체 신호선(342)에 적절히 스위칭 또는 연결해 주는 역할을 한다.
- [0033] 일 실시예에 있어서, 송수신 스위치(330)는 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로를 검사하기 위해, 송신부(320)를 제2 본체 신호선(342)에 적절히 스위칭 또는 연결한다.
- [0034] 다른 실시예에 있어서, 송수신 스위치(330)는 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로를 검사하기 위해, 수신부(350)를 시스템 본체(130)의 제2 본체 신호선(342)에 적절히 스위칭 또는 연결한다.
- [0035] 또 다른 실시예에 있어서, 송수신 스위치(330)는 시스템 본체(130)의 본체 신호선, 즉 신호 송신 경로를 검사하기 위해, 송신부(320)를 제2 본체 신호선(342)에 적절히 스위칭 또는 연결한다.
- [0036] 또 다른 실시예에 있어서, 송수신 스위치(330)는 시스템 본체(130)의 본체 신호선, 즉 신호 수신 경로를 검사하기 위해, 수신부(350)를 제2 본체 신호선(342)에 적절히 스위칭 또는 연결한다.
- [0037] 제1 본체 신호선(341)은 송신부(320)를 송수신 스위치(330)에 연결한다. 제1 본체 신호선(341)은 송신부(320)로부터 전송되는 송신신호를 송수신 스위치(330)로 전송한다. 또한, 제1 본체 신호선(341)은 송신부(320)로부터 전송되는 제1 검사 신호를 송수신 스위치(330)로 전송한다.
- [0038] 제2 본체 신호선(342)는 송수신 스위치(330)를 소켓(310)에 연결한다. 즉, 제2 본체 신호선(342)은 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)에 연결된다. 제2 본체 신호선(342)은 송신부(320)로부터 송수신 스위치(330)를 통해 전송되는 송신신호를 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)으로 전송하고, 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)으로부터 전송되는 수신신호를 송수신 스위치(330)를 통해 수신부(350)로 전송한다. 또한, 제2 본체 신호선(342)은 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송수신 경로를 검사하

기 위한 검사 신호의 전송을 수행한다.

- [0039] 도 4는 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로에 해당하는 제1 본체 신호선(341) 및 제2 본체 신호선(342)을 나타낸 도면이다. 제1 본체 신호선(341)은 송신부(320)를 송수신 스위치(330)에 연결하기 위한 복수의 제1 본체 채널선(410\_1 내지 410\_N)을 포함한다.
- [0040] 제2 본체 신호선(342)은 송수신 스위치(330)를 소켓(310)에 연결하기 위한 복수의 제2 본체 채널선(420\_1 내지 420\_N)을 포함한다. 일실시예에 있어서, 복수의 제2 본체 채널선(420\_1 내지 420\_N)은 송수신 스위치(330)를 통해 복수의 제1 본체 채널선(410\_1 내지 410\_N)에 연결될 수 있다.
- [0041] 다시 도 3을 참조하면, 수신부(350)는 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(330)를 통해 수신되는 수신신호를 증폭하고, 증폭된 수신신호를 디지털 신호(이하, "제1 디지털 신호"라 함)로 변환한다. 또한, 수신부(350)는 송수신 스위치(330)로부터 제공되는 검사 신호를 증폭하고, 검사 신호를 디지털 신호(이하, "제2 디지털 신호"라 함)로 변환한다.
- [0042] 도 5는 본 개시의 실시예에 따른 수신부(350)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 수신부(350)는 신호 증폭부(510)를 포함한다. 신호 증폭부(510)는 송수신 스위치(330)로부터 제공되는 신호(예를 들면, 수신신호 또는 검사 신호)를 증폭시킨다. 일실시예에 있어서, 신호 증폭부(510)는 복수의 증폭기(510\_1 내지 510\_N)를 포함한다. 복수의 증폭기(510\_1 내지 510\_N)는 복수의 제2 본체 채널선(420\_1 내지 420\_N) 및 복수의 프로브 채널선(230\_1 내지 230\_N)을 통해 초음파 트랜스듀서(220)의 트랜스듀서 엘리먼트(220\_1 내지 220\_N)에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 증폭기(510\_1( $1 \leq i \leq N$ ))는 제2 본체 채널선(420\_i( $1 \leq i \leq N$ )) 및 프로브 채널선(230\_i( $1 \leq i \leq N$ ))을 통해  $i$ 번째 트랜스듀서 엘리먼트(220\_i( $1 \leq i \leq N$ ))에 연결될 수 있다.
- [0043] 수신부(350)는 신호 변환부(520)를 더 포함한다. 신호 변환부(520)는 신호 증폭부(510)에 연결되어, 신호 증폭부(510)에 의해 증폭된 신호에 대해 아날로그 디지털 변환을 수행하여 디지털 신호를 형성한다. 일실시예에 있어서, 신호 변환부(520)는 복수의 ADC(analog to digital converter)(520\_1 내지 520\_N)를 포함한다. 복수의 ADC(520\_1 내지 520\_N)는 복수의 증폭기(510\_1 내지 510\_N)에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 ADC(520\_i( $1 \leq i \leq N$ ))는  $i$ 번째 증폭기(510\_i( $1 \leq i \leq N$ )))에 연결되어,  $i$ 번째 증폭기(510\_i)에 의해 증폭된 신호에 대해 아날로그 디지털 변환을 수행한다.
- [0044] 수신부(350)는 메모리부(530)를 더 포함한다. 메모리부(530)는 신호 변환부(520)에 연결되어, 신호 변환부(520)에 의해 형성된 디지털 신호를 일시적으로 저장한다. 일실시예에 있어서, 메모리부(530)는 복수의 메모리(530\_1 내지 530\_N)를 포함한다. 복수의 메모리(530\_1 내지 530\_N)는 복수의 ADC(520\_1 내지 520\_N)에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 메모리(530\_i( $1 \leq i \leq N$ )))는  $i$ 번째 ADC(520\_i( $1 \leq i \leq N$ )))에 연결되어,  $i$ 번째 ADC(520\_i)에 의해 형성된 디지털 신호를 일시적으로 저장한다.
- [0045] 다시 도 3을 참조하면, 시스템 본체(130)는 제3 본체 신호선(361), 본체 저항 결합/분배부(362), 제1 본체 버스선(363), 신호 형성부(364) 및 릴레이부(365)를 더 포함한다.
- [0046] 제3 본체 신호선(361)은 제2 본체 신호선(342) 및 본체 저항 결합/분배부(362)에 연결된다. 제3 본체 신호선(361)은 제2 본체 신호선(342)으로부터 전송되는 신호를 본체 저항 결합/분배부(362)로 전송하고, 본체 저항 결합/분배부(362)로부터 전송되는 신호를 제2 본체 신호선(342)으로 전송한다.
- [0047] 본체 저항 결합/분배부(362)는 제3 본체 신호선(361) 및 릴레이부(365)에 연결된다. 본체 저항 결합/분배부(362)는 제3 본체 신호선(361)으로부터 전송되는 신호를 릴레이부(365)로 전송하고, 릴레이부(365)로부터 전송되는 신호를 제3 본체 신호선(361)으로 전송한다.
- [0048] 도 6은 본 개시의 실시예에 따른 제3 본체 신호선(361) 및 본체 저항 결합/분배부(362)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다. 제3 본체 신호선(361)은 복수의 본체 테스트선(610\_1 내지 610\_N)을 포함한다. 본체 테스트선(610\_1 내지 610\_N) 각각의 일단은 제2 본체 채널선(420\_1 내지 420\_N) 각각의 소정 위치에 연결되고, 본체 테스트선(610\_1 내지 610\_N) 각각의 타단은 본체 저항 결합/분배부(362)에 연결된다.
- [0049] 본체 저항 결합/분배부(362)는 복수의 본체 저항(620\_1 내지 620\_N)을 포함한다. 본체 저항(620\_1 내지 620\_N) 각각의 일단은 본체 테스트선(610\_1 내지 610\_N) 각각의 타단에 연결된다. 즉,  $i$ 번째 본체 저항(620\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 일단은  $i$ 번째 본체 테스트선(610\_i( $1 \leq i \leq N$ )))의 타단에 연결된다. 또한, 본체 저항(620\_1 내지 620\_N)의 타단은 서로 연결되어, 릴레이부(365)에 연결된다. 복수의 본체 저항(620\_1 내지 620\_N)은 동일한 또는 상이한 저항값을 가질 수 있다. 일실시예에 있어서, 복수의 본체 저항(620\_1 내지 620\_N)은 서로 동일한 저항값을 가질

수 있다.

- [0050] 다시 도 3을 참조하면, 제1 본체 버스선(363)은 릴레이부(365)를 소켓(310)에 연결한다. 즉, 제1 본체 버스선(363)은 소켓(310)을 통해 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 버스선(260)에 연결된다. 일실시예에 있어서, 제1 본체 버스선(363)은 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 버스선(260)으로부터 소켓(310)을 통해 전송되는 신호를 릴레이부(365)로 전송하고, 릴레이부(365)로부터 전송되는 신호를 소켓(310)을 통해 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 버스선(260)으로 전송한다.
- [0051] 신호 형성부(364)는 릴레이부(365)에 연결된다. 신호 형성부(364)는 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 신호(이하, "제2 검사 신호"라 함)를 형성하고, 형성된 제2 검사 신호를 릴레이부(365)로 전송한다. 예를 들면, 제2 검사 신호는 사전 설정된 파형을 갖는 펄스 신호일 수 있다. 일실시예에 있어서, 신호 형성부(364)는 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로로서 초음파 프로브(120)의 제1 프로브 신호선(230)을 검사하기 위한 제2 검사 신호를 형성한다. 다른 실시예에 있어서, 신호 형성부(364)는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로로서 시스템 본체(130)의 제2 본체 신호선(342) 및 수신부(350)를 포함하는 프론트 엔드 채널을 검사하기 위한 제2 검사 신호를 형성한다.
- [0052] 전술한 실시예에서는 송신부(320)가 제1 검사 신호를 형성하고, 신호 형성부(364)가 제2 검사 신호를 형성하는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 신호 형성부(364)는 제2 본체 신호선(342) 및 릴레이부(365)에 연결되고, 제1 검사 신호 및 제2 검사 신호를 형성하도록 구성되는 검사 신호 형성부로서 동작될 수 있다.
- [0053] 릴레이부(365)는 본체 저항 결합/분배부(362), 제1 본체 버스선(363) 및 수신부(350)에 연결된다. 예를 들면, 릴레이부(365)는 복수의 증폭기(510\_1 내지 510\_N) 중 적어도 어느 하나에 연결될 수 있다. 릴레이부(365)는 초음파 시스템(100)(즉, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130))의 신호 경로(즉, 신호 송신 경로 또는 신호 수신 경로) 중 검사하고자 하는 신호 경로를 선택한다.
- [0054] 일실시예에 있어서, 릴레이부(365)는 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 제1 검사 신호가 송신부(320), 제2 본체 신호선(342), 송수신 스위치(330), 제1 본체 신호선(341), 제1 프로브 신호선(230), 제2 프로브 신호선(240), 프로브 저항 결합/분배부(250), 제1 프로브 버스선(260) 및 제1 본체 버스선(363)을 통해 수신부(350)로 전송될 수 있도록, 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로를 선택한다.
- [0055] 다른 실시예에 있어서, 릴레이부(365)는 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 제2 검사 신호가 신호 형성부(364), 제1 본체 버스선(363), 제1 프로브 버스선(260), 프로브 저항 결합/분배부(250), 제2 프로브 신호선(240), 제1 프로브 신호선(230), 제1 본체 신호선(341) 및 송수신 스위치(330)를 통해 수신부(350)로 전송될 수 있도록, 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로를 선택한다.
- [0056] 또 다른 실시예에 있어서, 릴레이부(365)는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 제1 검사 신호가 송신부(320), 제2 본체 신호선(342), 송수신 스위치(330), 제1 본체 신호선(341), 제3 본체 신호선(361) 및 본체 저항 결합/분배부(362)를 통해 수신부(350)로 전송될 수 있도록, 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로를 선택한다.
- [0057] 또 다른 실시예에 있어서, 릴레이부(365)는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 제2 검사 신호가 신호 형성부(364), 본체 저항 결합/분배부(362), 제3 본체 신호선(361), 제1 본체 신호선(341) 및 송수신 스위치(330)를 통해 수신부(350)로 전송될 수 있도록, 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로를 선택한다.
- [0058] 도 7은 본 개시의 실시예에 따른 릴레이부(365)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다. 릴레이부(365)는 제1 릴레이(710), 제2 릴레이(720) 및 제3 릴레이(730)를 포함한다.
- [0059] 제1 릴레이(710)는 제1 본체 버스선(363), 제3 릴레이(730) 및 신호 형성부(364)에 연결된다. 일실시예에 있어서, 제1 릴레이(710)의 일단은 제1 본체 버스선(363)에 연결되고, 제1 릴레이(710)의 타단은 제3 릴레이(730) 및 신호 형성부(364)에 연결된다. 제1 릴레이(710)는 제1 본체 버스선(363)으로부터 전송되는 제1 검사 신호를 제3 릴레이(730)로 전송하고, 신호 형성부(364)로부터 전송되는 제2 검사 신호를 제1 본체 버스선(363)으로 전송한다.
- [0060] 제2 릴레이(720)는 본체 저항 결합/분배부(362), 제3 릴레이(730) 및 신호 형성부(364)에 연결된다. 일실시예에 있어서, 제2 릴레이(720)의 일단은 본체 저항 결합/분배부(362)에 연결되고, 제2 릴레이(720)의 타단은 제3 릴레이(730) 및 송신부(320)에 연결된다. 제2 릴레이(720)는 본체 저항 결합/분배부(362)로부터 전송되는 제1 검

사 신호를 제3 릴레이(730)로 전송하고, 신호 형성부(364)로부터 전송되는 제2 검사 신호를 본체 저항 결합/분배부(362)로 전송한다.

[0061] 제3 릴레이(730)는 제1 릴레이(710), 제2 릴레이(720) 및 수신부(350)에 연결된다. 일실시예에 있어서, 제3 릴레이(730)의 일단은 제1 릴레이(710) 및 제2 릴레이(720)에 연결되고, 제3 릴레이(730)의 타단은 수신부(350), 예를 들면  $i$ 번째 증폭기( $510_i(1 \leq i \leq N)$ )에 연결된다. 제3 릴레이(730)는 제1 릴레이(710) 또는 제2 릴레이(720)로부터 전송되는 제1 검사 신호를 수신부(350)로 전송한다.

[0062] 이하, 도 8 내지 도 11을 참조하여, 본 개시의 실시예에 따른 릴레이부(365)의 동작을 설명하기로 한다.

[0063] 도 8은 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 릴레이부(365)의 동작을 설명하는 도면이다. 초음파 프로브(120)의 신호 송신 경로를 검사하기 위해, 릴레이부(365)의 제1 릴레이(710) 및 제3 릴레이(730)는 연결된다. 따라서, 송신부(320), 제2 본체 신호선(342), 송수신 스위치(330), 제1 본체 신호선(341), 제1 프로브 신호선(230), 제2 프로브 신호선(240), 프로브 저항 결합/분배부(250) 및 제1 프로브 버스선(260)을 통해 제1 본체 버스선(363)으로부터 전송되는 제1 검사 신호는 제1 릴레이(710) 및 제3 릴레이(730)를 통해 수신부(350)로 전송된다.

[0064] 도 9는 본 개시의 실시예에 따른 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 릴레이부(365)의 동작을 설명하는 도면이다. 초음파 프로브(120)의 신호 수신 경로를 검사하기 위해, 릴레이부(365)의 제1 릴레이(710)는 신호 형성부(364)에 연결된다. 따라서, 신호 형성부(364)로부터 전송되는 제2 검사 신호는 제1 릴레이부(710)를 통해 제1 본체 버스선(363)으로 전송된다.

[0065] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로를 검사하기 위한 릴레이부(365)의 동작을 설명하는 도면이다. 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로를 검사하기 위해, 릴레이부(365)의 제2 릴레이(720) 및 제3 릴레이(730)는 연결된다. 따라서, 송신부(320), 제2 본체 신호선(342), 송수신 스위치(330), 제1 본체 신호선(341) 및 제3 본체 신호선(361)을 통해 본체 저항 결합/분배부(362)로부터 전송되는 제1 검사 신호는 제2 릴레이(720) 및 제3 릴레이(730)를 통해 수신부(350)로 전송된다.

[0066] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로를 검사하기 위한 릴레이부(365)의 동작을 설명하는 도면이다. 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로를 검사하기 위해, 릴레이부(365)의 제2 릴레이(720)는 신호 형성부(364)에 연결된다. 따라서, 신호 형성부(364)로부터 전송되는 제2 검사 신호는 본체 저항 결합/분배부(362)로 전송된다.

[0067] 다시 도 3을 참조하면, 시스템 본체(130)는 신호 처리부(370)를 더 포함한다. 신호 처리부(370)는 수신부(350)에 연결되어, 수신부(350)로부터 제공되는 제1 디지털 신호에 기초하여 초음파 데이터와 데이터를 형성한다. 또한, 신호 처리부(370)는 수신부(350)로부터 제공되는 제2 디지털 신호에 기초하여, 초음파 시스템(100)의 신호 경로(즉, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송수신 경로)의 양부를 판정한다.

[0068] 일실시예에 있어서, 신호 처리부(370)는 수신부(350)로부터 제공되는 제1 디지털 신호에 대해 빔 포밍을 수행하여 수신 집중 신호를 형성한다. 또한, 신호 처리부(370)는 수신 집중 신호에 기초하여 초음파 데이터를 형성한다. 예를 들면, 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터 또는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터를 포함한다.

[0069] 다른 실시예에 있어서, 신호 처리부(370)는 수신부(350)로부터 제공되는 제2 디지털 신호에 기초하여 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송수신 경로의 양부를 판정한다. 예를 들면, 신호 처리부(370)는 제2 디지털 신호 및 송신부(320)에 의해 형성되는 제1 검사 신호 또는 신호 형성부(364)에 의해 형성되는 제2 검사 신호 간에 상호 상관 처리를 수행하여 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송수신 경로의 양부를 판정한다. 또한, 신호 처리부(370)는 판정에 기초하여 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송수신 경로에 대한 질(즉, 양부)을 나타내는 정보(이하, "신호 경로 판정 정보"라 함)를 형성할 수 있다. 예를 들면, 신호 경로 판정 정보는 디스플레이부(140)에 표시될 수 있다.

[0070] 일례로서, 신호 처리부(370)는 수신부(350)로부터 제공되는 제2 디지털 신호 및 송신부(320)에 의해 형성되는 제1 검사 신호 간에 상호 상관 처리를 수행한다. 신호 처리부(370)는 상호 상관 처리의 결과값을 사전 설정된 임계값과 비교한다. 상호 상관 처리의 결과값이 사전 설정된 임계값 이상이면, 신호 처리부(370)는 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로가 양호임을 판정하고, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로가 양호임을 나타내는 신호 경로 판정 정보를 형성한다. 한편, 신호 처리부(370)는 상호 상관 처리의 결과값이 사전 설정된 임계값 미만이면, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송신

경로가 불량임을 판정하고, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 송신 경로가 불량임을 나타내는 신호 경로 판정 정보를 형성한다.

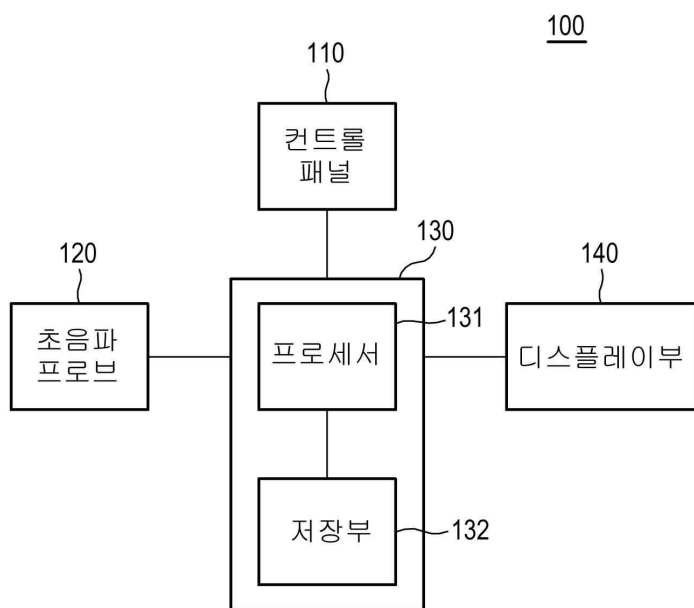
- [0071] 다른 예로서, 신호 처리부(370)는 수신부(350)로부터 제공되는 제2 디지털 신호 및 신호 형성부(364)에 의해 형성되는 제2 검사 신호 간에 상호 상관 처리를 수행한다. 신호 처리부(370)는 상호 상관 처리의 결과값을 사전 설정된 임계값과 비교한다. 상호 상관 처리의 결과값이 사전 설정된 임계값 이상이면, 신호 처리부(370)는 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로가 양호임을 판정하고, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로가 양호임을 나타내는 신호 경로 판정 정보를 형성한다. 한편, 신호 처리부(370)는 상호 상관 처리의 결과값이 사전 설정된 임계값 미만이면, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로가 불량임을 판정하고, 초음파 프로브(120) 또는 시스템 본체(130)의 신호 수신 경로가 불량임을 나타내는 신호 경로 판정 정보를 형성한다.
- [0072] 시스템 본체(130)는 영상 형성부(380)를 더 포함한다. 영상 형성부(380)는 신호 처리부(370)에 연결되어, 신호 처리부(370)로부터 제공되는 초음파 데이터에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다.
- [0073] 시스템 본체(130)는 제2 본체 버스선(391) 및 카운터부(392)를 더 포함한다. 제2 본체 버스선(391)은 카운터부(392)를 소켓(310)에 연결시킨다. 즉, 제2 본체 버스선(391)은 소켓(310)을 통해 초음파 프로브(120)의 제2 프로브 버스선(280)에 연결된다.
- [0074] 카운터부(392)는 송신부(320) 및 제2 본체 버스선(391)에 연결된다. 카운터부(392)는 제2 본체 버스선(391)을 통해 초음파 프로브(120)의 프로브 메모리(270)로부터 프로브 파라미터를 판독한다. 또한, 카운터부(392)는 판독된 프로브 파라미터의 사용 이력 정보에 기초하여 초음파 프로브(120)의 사용 시간 초기값을 설정한다. 또한, 카운터부(392)는 송신부(320)에 의해 형성되는 송신신호에 기초하여, 초음파 프로브(120)(즉, 초음파 트랜스듀서(220))의 사용 시간을 카운트하고, 카운트된 사용 시간에 기초하여 새로운 사용 이력 정보를 형성한다. 새로운 사용 이력 정보는 프로브 메모리(270)에 업데이트될 수 있다. 또한, 판독된 사용 이력 정보 및 새로운 사용 이력 정보는 디스플레이부(140)에 표시될 수 있다.
- [0075] 프로세서(131)는 송신부(320), 송수신 스위치(330), 수신부(350), 신호 형성부(364), 신호 처리부(370), 영상 형성부(380) 및 카운터부(392)를 포함할 수 있다.
- [0076] 도 12는 본 개시의 일실시예에 따라 초음파 프로브(120)의 프로브 파라미터(즉, 사용 이력 정보)를 업데이트하는 절차를 나타낸 흐름도이다. 초음파 프로브(120)가 활성화되면(S1202), 카운터부(392)는 제2 본체 버스선(391) 및 제2 프로브 버스선(280)을 통해, 활성화된 초음파 프로브(120)의 프로브 메모리(270)로부터 프로브 파라미터를 판독한다(S1204).
- [0077] 카운터부(392)는 판독된 프로브 파라미터의 사용 이력 정보에 기초하여 초음파 프로브(120)의 사용 시간 초기값을 설정한다(S1206). 예를 들면, 카운터부(392)는 판독된 프로브 파라미터의 사용 이력 정보에 해당하는 사용 시간을 초음파 프로브(120)의 사용 시간 초기값으로 설정한다.
- [0078] 카운터부(392)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호의 형성이 개시되었는지 여부를 판단한다(S1208). 즉, 카운터부(392)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송신이 개시되었는지 여부를 판단한다.
- [0079] 단계 S1208에서 송신신호의 형성이 개시된 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 설정된 사용 시간 초기값에 기초하여 초음파 프로브(120)의 사용 시간을 카운트한다(S1210).
- [0080] 카운터부(392)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호의 형성이 정지되었는지 여부를 판단한다(S1212). 즉, 카운터부(392)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송신이 정지되었는지 여부를 판단한다. 단계 S1212에서 송신신호의 형성이 정지되지 않은 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 초음파 프로브(120)의 사용 시간을 계속 카운트한다. 한편, 단계 S1212에서 송신신호의 형성이 정지된 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 초음파 프로브(120)의 사용 시간의 카운트를 종료한다(S1214).
- [0081] 카운터부(392)는 송신신호의 형성이 재시작되었는지 여부를 판단한다(S1216). 단계 S1216에서 송신신호의 형성이 재시작된 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 초음파 프로브(120)의 사용 시간을 계속 카운트한다. 한편, 단계 S1216에서 송신신호의 형성이 재시작되지 않은 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 초음파 프로브(120)가 비활성화되었는지 여부를 판단한다(S1218).
- [0082] 단계 S1218에서 초음파 프로브(120)가 비활성화된 것으로 판단되면, 카운터부(392)는 카운트된 사용 시간에 기초하여 새로운 사용 이력 정보를 형성하고(S1220), 판독된 프로브 파라미터의 식별 정보에 기초하여 새로운 사



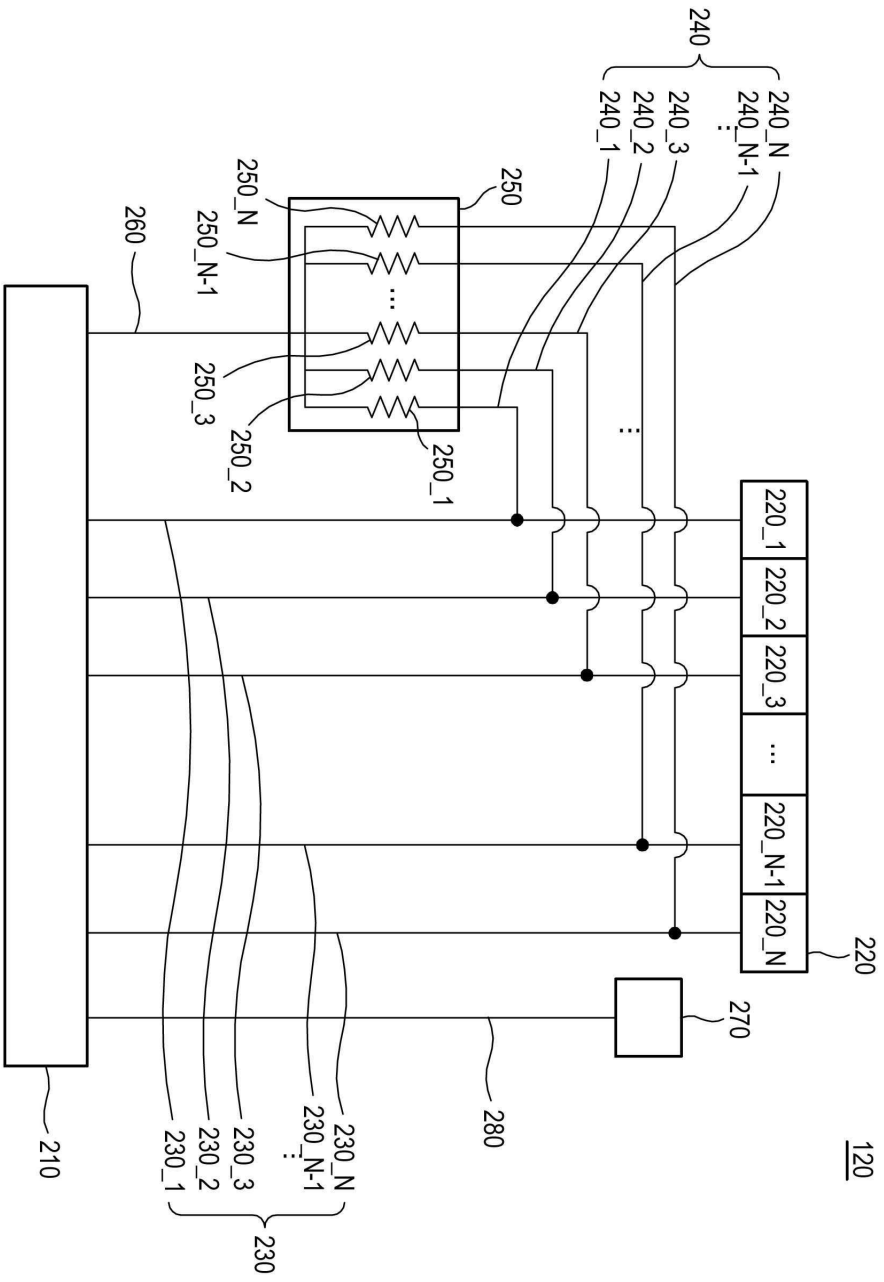
- 250\_1 내지 250\_N: 프로브 저항
- 270: 프로브 메모리
- 310: 소켓
- 330: 송수신 스위치
- 342: 제2 본체 신호선
- 361: 제3 본체 신호선
- 362: 본체 저항 결합/분배부
- 363: 제1 본체 버스선
- 365: 릴레이부
- 380: 영상 형성부
- 392: 카운터부
- 410\_1 내지 410\_N: 제1 본체 채널선
- 420\_1 내지 420\_N: 제2 본체 채널선
- 510: 신호 증폭부
- 520: 신호 변환부
- 530: 메모리부
- 610\_1 내지 610\_N: 본체 테스트선
- 710: 제1 릴레이
- 730: 제3 릴레이
- 260: 제1 프로브 버스선
- 280: 제2 프로브 버스선
- 320: 송신부
- 341: 제1 본체 신호선
- 350: 수신부
- 364: 신호 형성부
- 370: 신호 처리부
- 391: 제2 본체 버스선
- 510\_1 내지 510\_N: 증폭기
- 520\_1 내지 520\_N: ADC
- 530\_1 내지 530\_N: 메모리
- 620\_1 내지 620\_N: 본체 저항
- 720: 제2 릴레이

**도면**

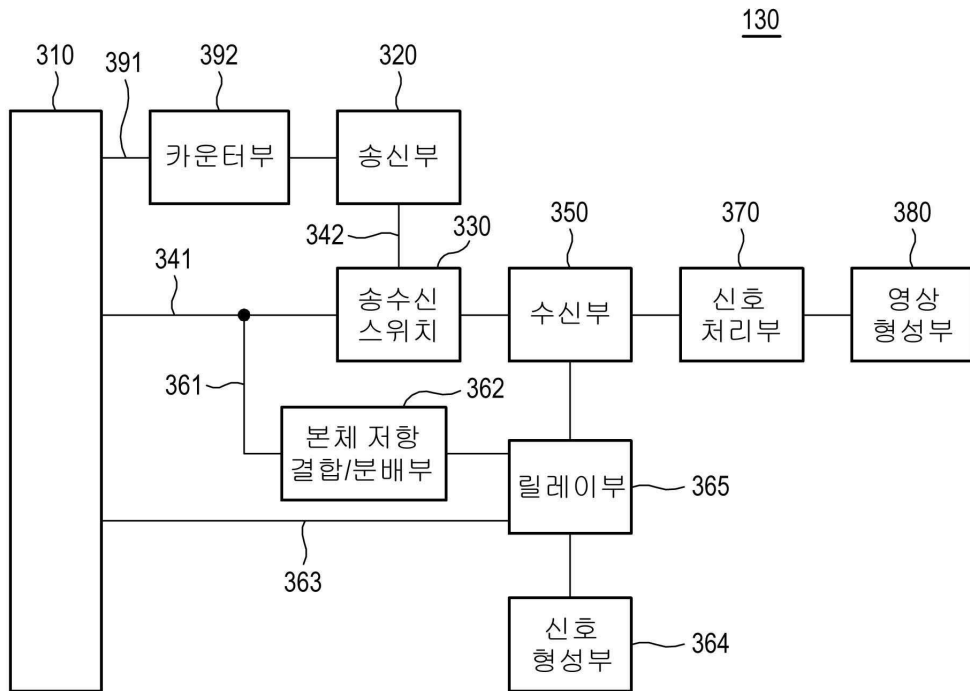
**도면1**



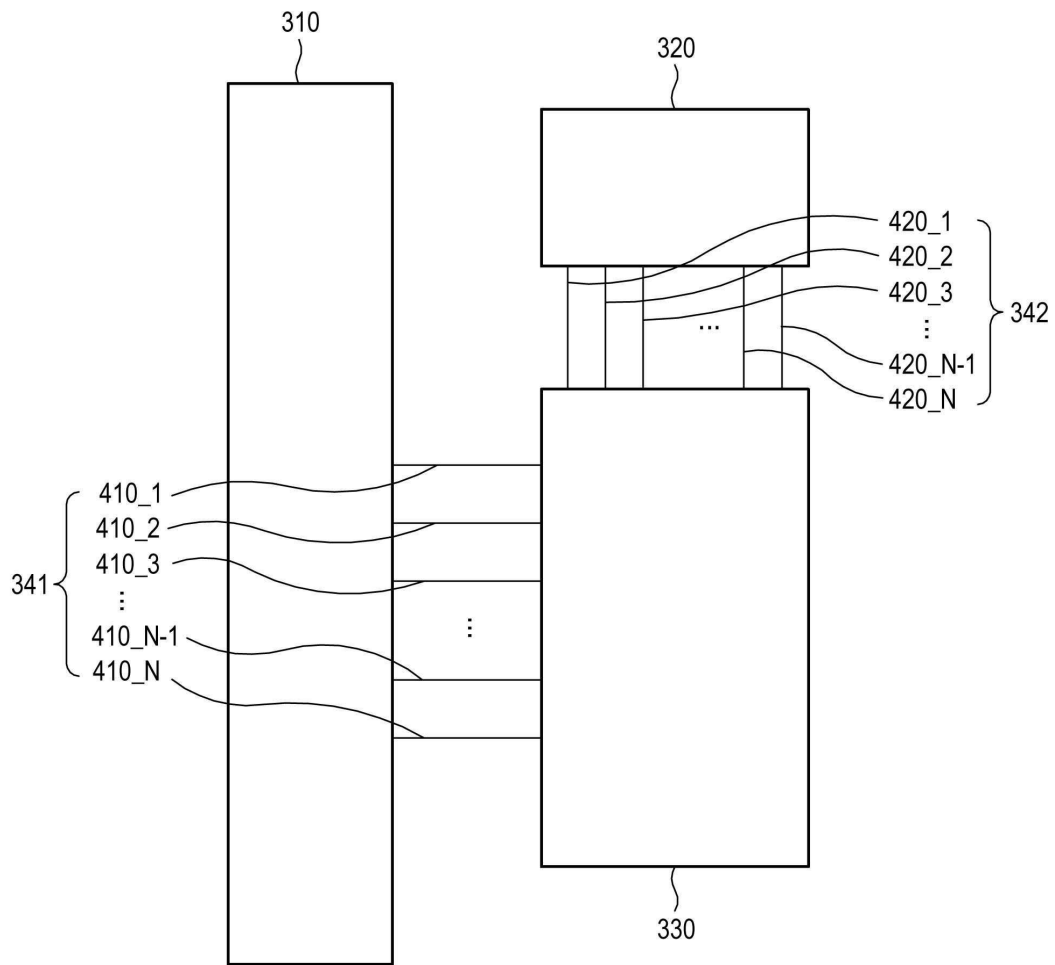
도면2



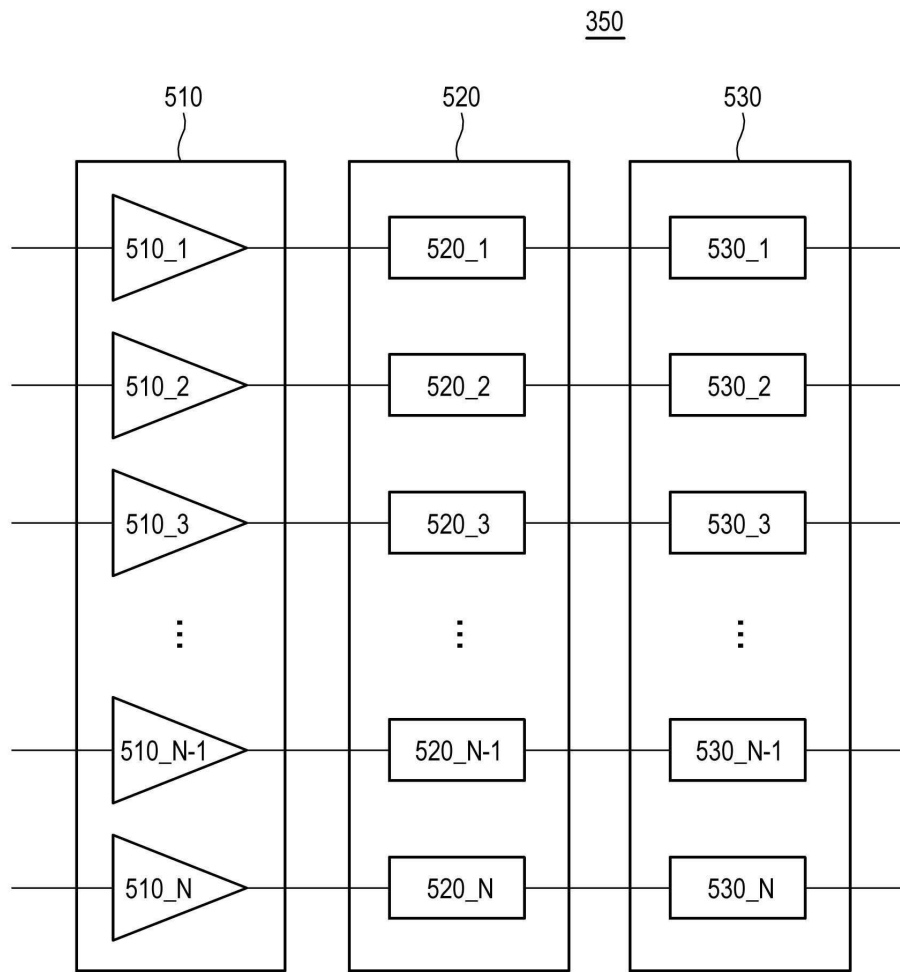
도면3



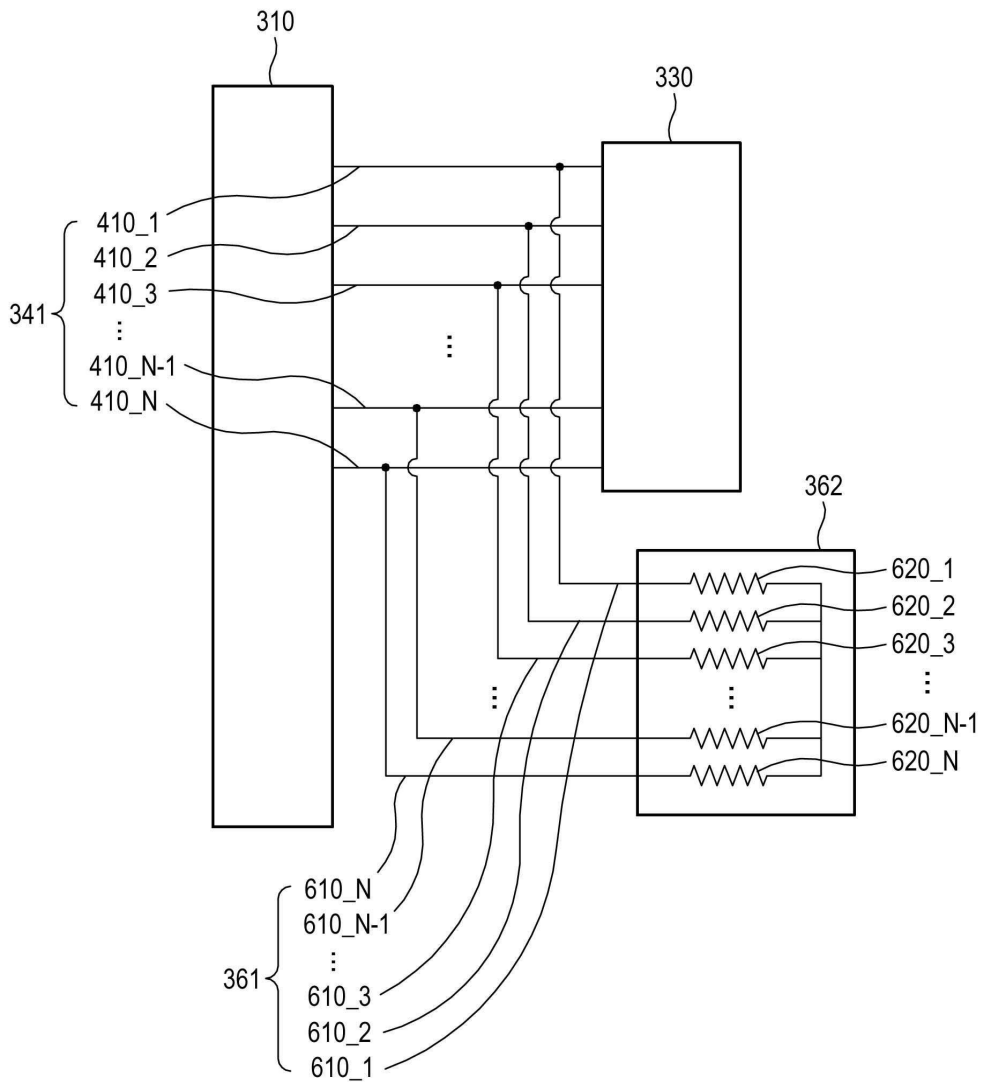
도면4



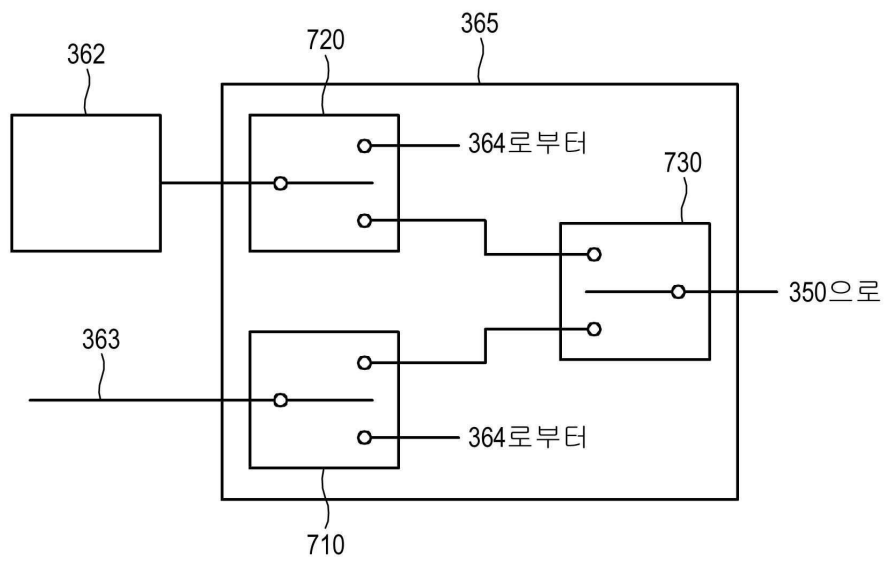
도면5



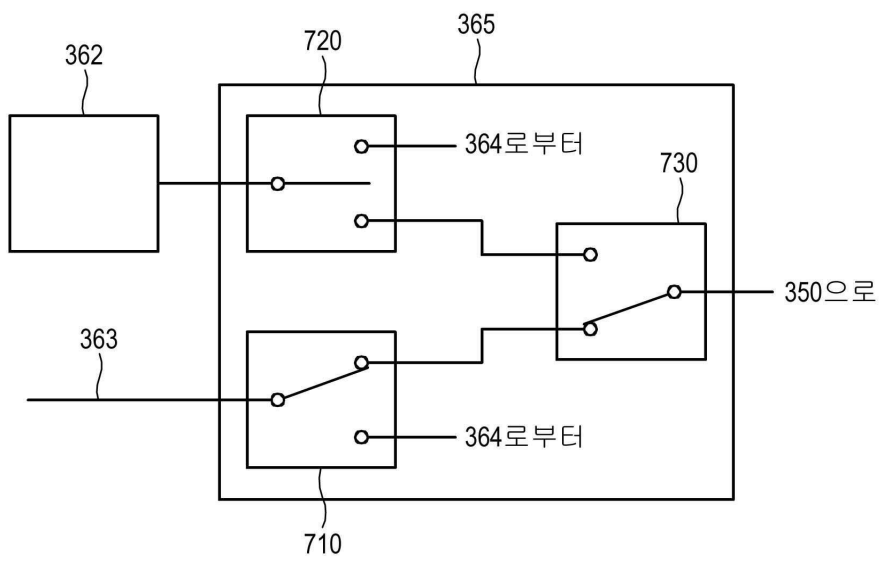
도면6



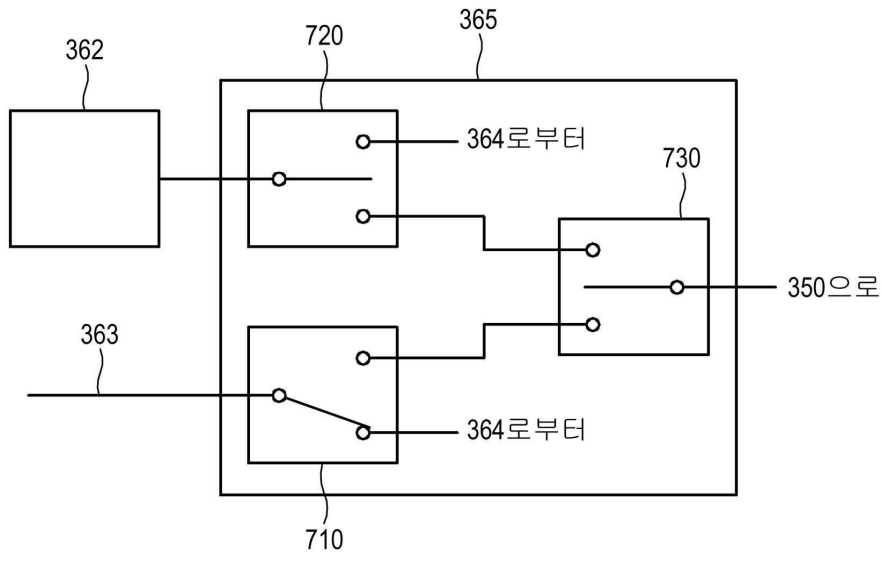
도면7



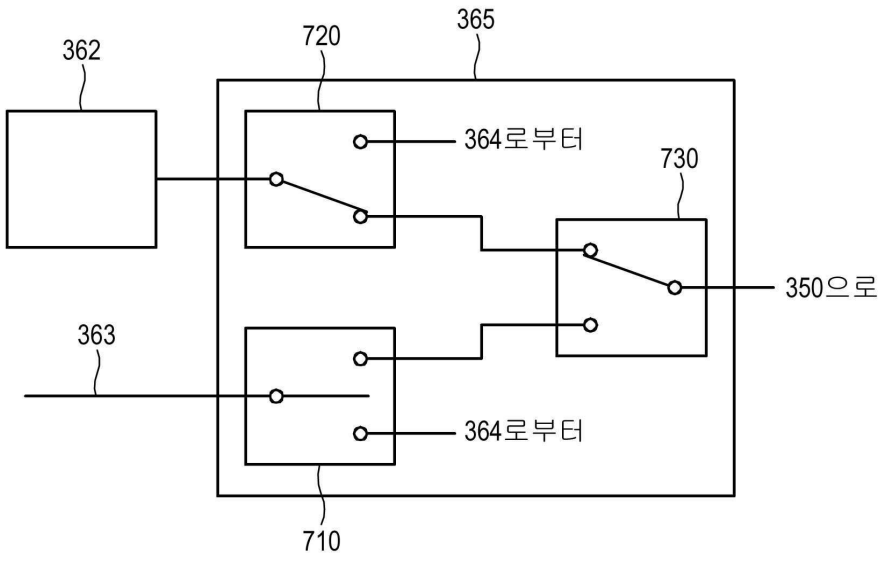
도면8



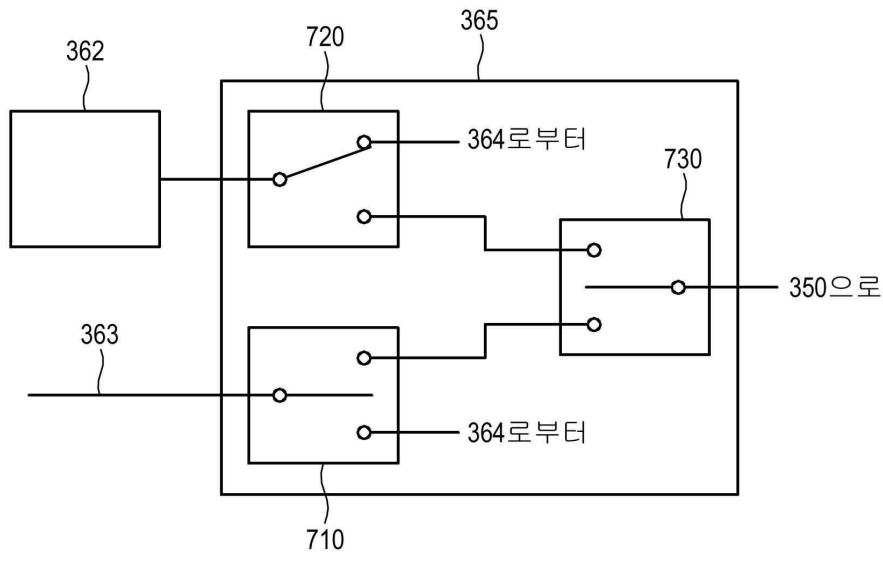
도면9



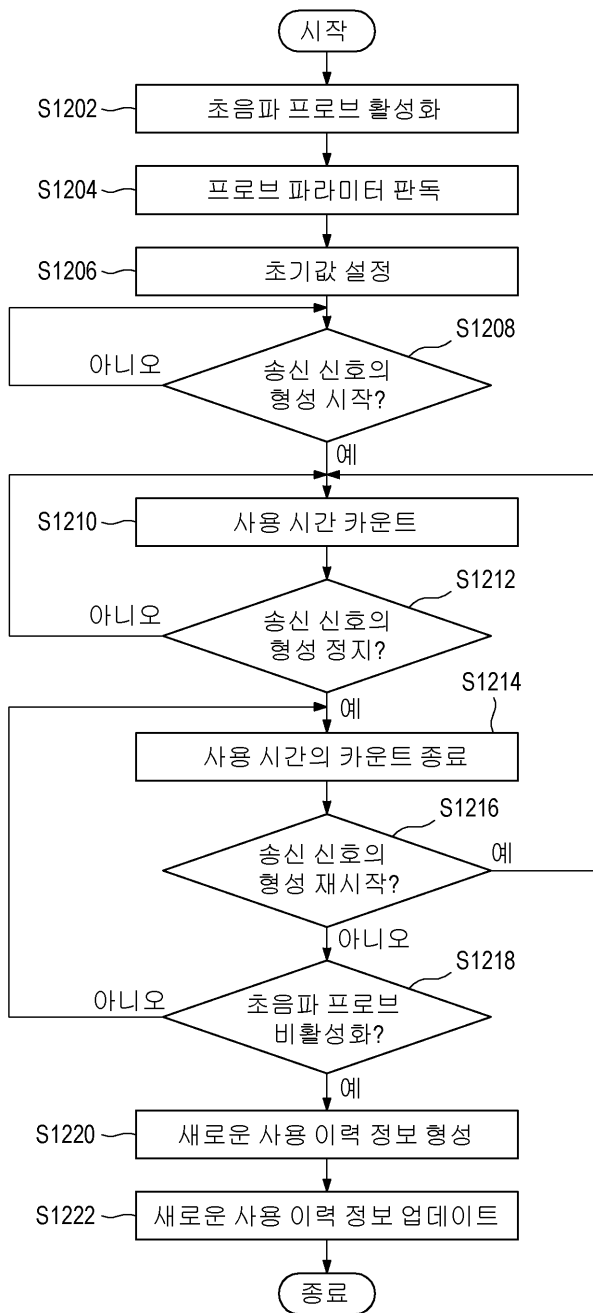
도면10



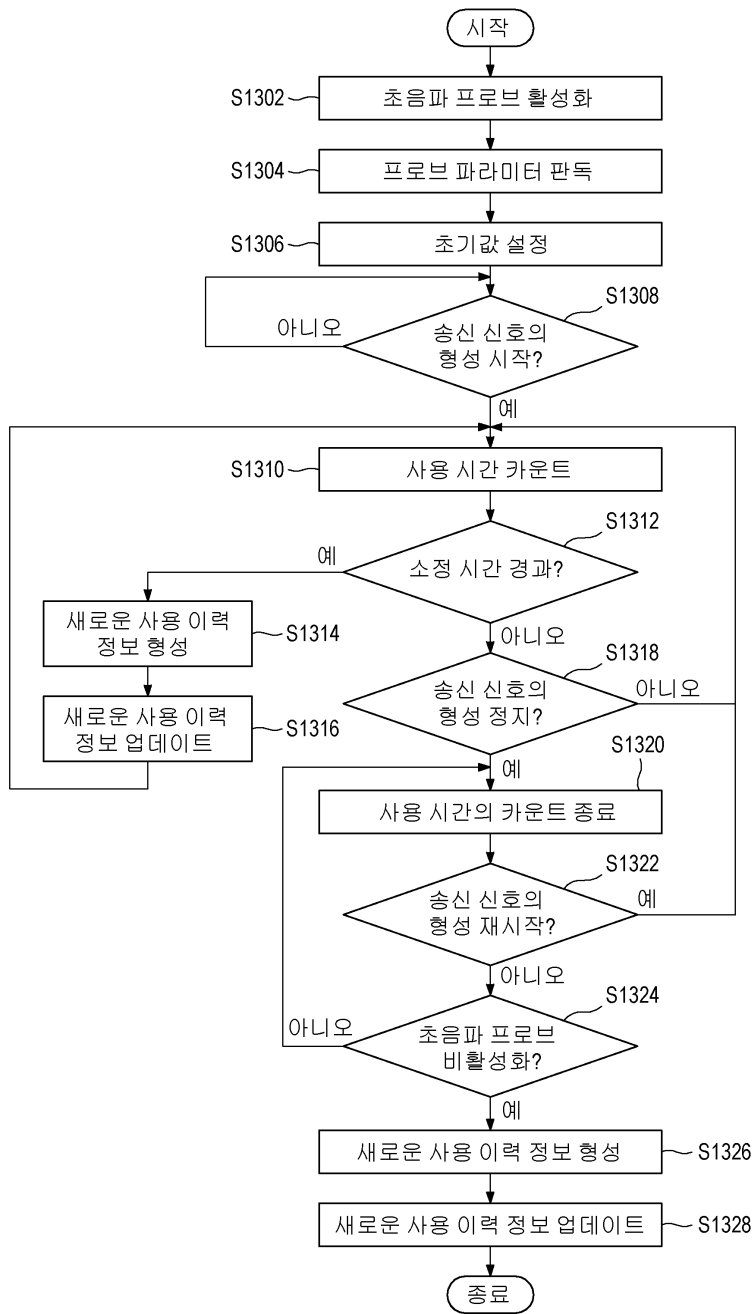
도면11



도면12



도면13



专利名称(译)	超声探头，超声系统以及管理超声探头使用历史信息的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR102091048B1</a>	公开(公告)日	2020-03-20
申请号	KR1020150184997	申请日	2015-12-23
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
当前申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	김동열		
发明人	김동열		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/58 A61B8/4444 A61B8/585		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		
审查员(译)	Yijaegyun		
其他公开文献	KR1020170075392A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

公开了一种超声探头，超声系统以及管理超声探头的使用历史信息的方法。超声波探头包括多条探头通道线，多条探头测试线和探头电阻耦合/分配单元。多个换能器元件用于将电信号和超声信号彼此转换。多个探针通道线将多个换能器元件连接到超声系统。多条探针测试线连接到多条探针通道线的预定位置以测试多条探针通道线。探针电阻耦合/分配部分连接到多条探针测试线。

