



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0033795
(43) 공개일자 2018년04월04일

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

(52) CPC특허분류
A61B 8/4477 (2013.01)
A61B 8/4483 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0123191

(22) 출원일자 2016년09월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자

김진

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타 위 27층

(74) 대리인

양영준, 백만기

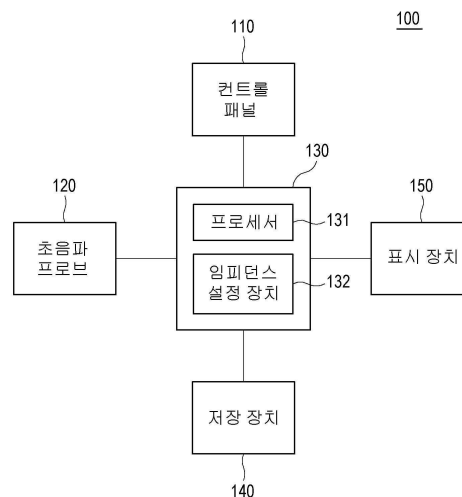
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 임피던스 설정 장치 및 방법, 및 이를 이용한 초음파 시스템

(57) 요약

초음파 프로브에 연결되는 수신부의 임피던스 값을 설정하는 임피던스 설정 장치는, 수신부에 연결 가능하며 복수의 저항값이 설정될 수 있는 저항 회로와, 대상체의 진단 모드에 따라, 초음파 프로브의 임피던스 값에 기초하여, 수신부의 임피던스 값을 결정하는 제어부를 포함하며, 제어부는, 제어 신호를 저항 회로에 출력하여 수신부의 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항 회로의 저항값을 설정한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

초음파 프로브가 연결되는 수신부의 임피던스 값을 설정하는 임피던스 설정 장치로서,
상기 수신부에 연결 가능하며 복수의 저항값을 설정할 수 있는 저항 회로와,
대상체의 진단 모드에 따라, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값에 기초하여, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 제어부를 포함하며,
상기 제어부는, 제어 신호를 상기 저항 회로에 출력하여 상기 결정된 수신부의 임피던스 값에 상응하는 상기 저항 회로의 저항값을 설정하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 저항 회로는 적어도 하나의 수동 종단 저항을 포함하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 저항 회로는 적어도 하나의 능동 종단 저항을 포함하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 진단 모드가 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값으로서, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 임피던스 값을 결정하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 결정된 수신부의 임피던스 값에 상응하는 저항값은, 상기 저항 회로에 의해 설정될 수 있는 복수의 저항값 중 최대의 저항값인, 임피던스 설정 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 제어 신호에 응답하여, 상기 저항 회로는 상기 수신부로부터 전기적으로 분리되는, 임피던스 설정 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 저항 회로는 서로 다른 저항값을 갖는 복수의 저항을 포함하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 제어 신호에 응답하여, 상기 저항 회로는, 상기 복수의 저항 중 적어도 하나의 저항을 상기 수신부에 연결하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 진단 모드가 B 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값과 동일한 것으로 결정하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 진단 모드가 상기 B 모드에서 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드로 변경되는 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 것으로

결정하는, 임피던스 설정 장치.

청구항 11

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브와,

상기 초음파 프로브에 연결되고, 상기 초음파 프로브로부터 상기 초음파 에코신호를 수신하는 수신부와,

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 임피던스 설정 장치

를 포함하는, 초음파 시스템.

청구항 12

초음파 프로브가 연결되는 수신부의 임피던스 값을 설정하는 임피던스 설정 방법으로서,

상기 초음파 프로브의 임피던스 값을 검출하는 단계와,

제어부가, 대상체의 진단 모드에 따라, 상기 검출된 임피던스 값에 기초하여 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계와,

상기 제어부가, 상기 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 나타내는 제어 신호를 생성하는 단계와,

상기 수신부에 연결된 저항 회로가, 상기 제어 신호에 응답하여 상기 저항값을 설정하는 단계

를 포함하는, 임피던스 설정 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는,

상기 진단 모드가 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드인 경우, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값으로서, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 임피던스 값을 결정하는 단계

를 포함하는, 임피던스 설정 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값은, 상기 저항 회로에 의해 설정될 수 있는 복수의 저항값 중 최대의 저항값인, 임피던스 설정 방법.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는,

상기 진단 모드가 B 모드인 경우, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값과 동일한 것으로 결정하는 단계

를 포함하는, 임피던스 설정 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는,

상기 진단 모드가 상기 B 모드에서 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드로 변경되면, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 것으로 결정하는 단계

를 포함하는, 임피던스 설정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 임피던스 설정 장치 및 방법, 및 이를 이용한 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있으므로, 의료 분야에서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 목적으로 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템의 이러한 특성에 의해, 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 대상체 내부의 고해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있다. 따라서, 초음파 시스템은 의료 분야에서 다양한 질병을 효과적으로 진단하기 위한 중요한 도구가 되었다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브 및 시스템 본체를 포함한다. 초음파 프로브는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한다. 시스템 본체는 초음파 프로브에 연결되어, 초음파 프로브로부터 제공되는 초음파 에코신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 생성한다. 한편, 초음파 프로브의 임피던스는 시스템 본체의 임피던스와 상이하기 때문에, 임피던스 차에 의한 신호 반사를 감소시키기 위해 초음파 프로브와 시스템 본체 간에 임피던스 정합을 수행하는 임피던스 정합부가 사용된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 종래에는, 진단 모드에 관계없이, 시스템 본체내에 포함된 수신부의 임피던스(입력 임피던스)를 초음파 프로브의 임피던스(출력 임피던스)와 동일하게 설정하였다. 초음파 프로브와 시스템 본체 간에 임피던스를 정합시킴으로써, 초음파 프로브에서 출력되는 초음파 에코신호는 파위의 손실을 최소화하면서 시스템 본체에 전달될 수 있다. 그러나, B 모드보다 상대적으로 좁은 신호 대역폭을 사용하는 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드에서는, 시스템 본체의 수신부의 임피던스(입력 임피던스)를 초음파 프로브의 임피던스(출력 임피던스)보다 매우 크게 설정하여, 시스템 본체의 수신부에 입력되는 초음파 에코신호의 전압 크기를 최대화하는 것이 유리하다.

[0005] 따라서, 초음파 진단 모드들 중에서 B 모드에서는 초음파 시스템 본체의 임피던스와 초음파 프로브의 임피던스를 동일하게 설정하는 것이 전력 손실을 최소화할 수 있는 반면에, 다른 진단 모드에서는 초음파 시스템 본체의 임피던스와 초음파 프로브의 임피던스를 다르게 설정할 필요가 있다. 본 개시는, 초음파 프로브의 임피던스(출력 임피던스)에 기초하여 시스템 본체(또는 수신부)의 임피던스(입력 임피던스)를 대상체의 진단 모드에 따라 설정하는 임피던스 설정 장치 및 방법, 및 이를 이용하는 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 일 실시예에 따르면, 초음파 프로브가 연결되는 수신부의 임피던스 값을 설정하는 임피던스 설정 장치는, 상기 수신부에 연결 가능하며 복수의 저항값이 설정될 수 있는 저항 회로와, 대상체의 진단 모드에 따라, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값에 기초하여, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 저항 회로가 상기 결정된 수신부의 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 상기 저항 회로에 출력한다.

[0007] 일 실시예에 있어서, 상기 저항 회로는 적어도 하나의 수동 종단 저항을 포함한다.

[0008] 일 실시예에 있어서, 상기 저항 회로는 적어도 하나의 능동 종단 저항을 포함한다.

[0009] 일 실시예에 있어서, 상기 진단 모드가 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값으로서, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 임피던스 값을 결정한다.

[0010] 일 실시예에 있어서, 상기 수신부의 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값은, 상기 저항 회로에 의해 설정될 수 있는 저항값 중 최대의 저항값이다.

[0011] 일 실시예에 있어서, 상기 제어 신호에 따라, 상기 저항 회로는 상기 수신부로부터 전기적으로 분리된다.

[0012] 일 실시예에 있어서, 상기 저항 회로는 서로 다른 저항값을 갖는 복수의 저항을 포함한다.

[0013] 일 실시예에 있어서, 상기 제어 신호에 따라, 상기 저항 회로는, 상기 복수의 저항 중 적어도 하나의 저항을 상기 수신부에 연결한다.

[0014] 일 실시예에 있어서, 상기 진단 모드가 B 모드인 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음

과 프로브의 임피던스 값과 동일한 것으로 결정한다.

- [0015] 일 실시예에 있어서, 상기 진단 모드가 상기 B 모드에서 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드로 변경되는 경우, 상기 제어부는, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 것으로 결정한다.
- [0016] 다른 실시예에 따르면, 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하는 초음파 프로브와, 상기 초음파 프로브에 연결되고, 상기 초음파 프로브로부터 상기 초음파 에코신호를 수신하는 수신부와, 일 실시예에 따른 임피던스 설정 장치를 포함한다.
- [0017] 또 다른 실시예에 따르면, 초음파 프로브가 연결되는 수신부의 임피던스 값을 설정하는 방법은, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값을 검출하는 단계와, 제어부가, 대상체의 진단 모드에 따라, 상기 검출된 임피던스 값에 기초하여 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계와, 상기 제어부가, 상기 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값에 따라 제어 신호를 생성하는 단계와, 상기 수신부에 연결된 저항 회로가, 상기 제어 신호에 따라, 상기 저항값을 설정하는 단계를 포함한다.
- [0018] 또 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는, 상기 진단 모드가 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드인 경우, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값으로서, 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 임피던스 값을 결정하는 단계를 포함한다.
- [0019] 또 다른 실시예에 있어서, 상기 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값은, 상기 저항 회로에 의해 설정될 수 있는 저항값 중 최대의 저항값이다.
- [0020] 또 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는, 상기 진단 모드가 B 모드인 경우, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값과 동일한 것으로 결정하는 단계를 포함한다.
- [0021] 또 다른 실시예에 있어서, 상기 수신부의 임피던스 값을 결정하는 단계는, 상기 진단 모드가 상기 B 모드에서 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드로 변경되면, 상기 제어부가, 상기 수신부의 임피던스 값을 상기 초음파 프로브의 임피던스 값보다 큰 것으로 결정하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 개시에 의하면, 초음파 프로브의 임피던스(출력 임피던스) 값에 기초하여, 초음파 프로브에 연결되는 수신부의 임피던스 값이 대상체의 진단 모드에 따라 다르게 설정될 수 있다. 따라서, 진단 모드가 B 모드인 경우, 초음파 프로브에서 출력되는 초음파 에코신호가 최대의 파워로 수신부에 전달될 수 있어, 높은 화질의 B 모드 영상이 생성될 수 있다. 또한, 진단 모드가 컬러 플로우 모드 또는 스펙트럴 도플러 모드인 경우, 수신부의 임피던스 값을 초음파 프로브의 임피던스(출력 임피던스) 값보다 크게 하여, 수신부에 입력되는 초음파 에코신호의 전압 크기를 최대화할 수 있어, 높은 감도의 컬러 플로우 영상 또는 도플러 스펙트럼 영상이 생성될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 수신부의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 임피던스 설정 장치의 구성을 개략적으로 나타낸 예시도이다.
- 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 저항 회로와 수신부의 연결 관계의 일례를 나타낸 회로도이다.
- 도 6은 본 개시의 일 실시예에 따른 저항 회로와 수신부의 연결 관계의 다른 예를 나타낸 회로도이다.
- 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 수신부의 임피던스 값을 설정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 개시의 실시예를 설명한다.
- [0025] 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 소프트웨어 및 하드웨어에 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.

[0026] 도 1은 본 개시의 일 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 시스템 본체(130), 저장 장치(140) 및 표시 장치(150)를 포함한다.

[0027] 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 하는 입력 장치(도시하지 않음)를 포함할 수 있다. 입력 장치는 진단 모드의 선택, 진단 동작의 제어, 진단에 필요한 명령의 입력, 신호 처리 제어, 초음파 영상의 출력 제어 등의 조작을 실행하는데 적합한 다양한 종류의 입력 장치들 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다. 예를 들어, 입력 장치는, 트랙볼, 마우스, 키보드, 버튼, 스타일러스 펜, 터치스크린과 같이 명령의 입력이 가능한 디스플레이를 포함하지만, 이에 한정되지 않는 입력 장치들 중의 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0028] 초음파 프로브(120)는, 시스템 본체(130)로부터 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 전기적 신호(이하, "송신신호"라 함)를 수신한다. 대상체는 생체 또는 인간의 신체의 일부(예를 들어, 간, 심장, 혈관, 혈류 등)일 수 있다. 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. 예를 들면, 초음파 프로브(120)는, 컨택스 프로브, 리니어 프로브 등을 포함할 수 있다.

[0029] 시스템 본체(130)는 프로세서(131) 및 임피던스 설정 장치(132)를 포함한다. 프로세서(131)는, 컨트롤 패널(110)을 통해 수신된 입력 정보에 기초하여, 초음파 프로브(120)가 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하도록 제어한다. 또한, 프로세서(131)는, 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호에 기초하여 대상체의 초음파 영상을 생성한다. 본 실시예에 있어서, 프로세서(131)는 컨트롤 패널(110), 초음파 프로브(120), 임피던스 설정 장치(132), 저장 장치(140) 및/또는 표시 장치(150)의 동작을 제어한다.

[0030] 일 실시예에 있어서, 프로세서(131)는 이상 기술된 제어 동작들 또는 이 동작들을 실행하는 프로그램 명령어를 실행할 수 있는 CPU(central processing unit), FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit) 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0031] 임피던스 설정 장치(132)는, 대상체의 진단 모드에 따라, 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값에 기초하여, 시스템 본체(130)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 설정한다. 본 실시예에 있어서, 진단 모드는 대상체의 B 모드 영상을 얻을 수 있는 B 모드, 대상체의 컬러 플로우 영상을 얻을 수 있는 컬러 플로우 모드(즉, C 모드), 대상체의 도플러 스펙트럼 영상을 얻을 수 있는 스펙트럴 도플러 모드(즉, D 모드) 등을 포함한다. 이하, 설명의 편의를 위해, C 모드 및 D 모드를 도플러 모드라 통칭한다.

[0032] 저장 장치(140)는 초음파 프로브(120)에 의해 생성된 수신신호를 순차적으로 저장한다. 또한, 저장 장치(140)는 프로세서(131)에 의해 생성된 초음파 영상을 저장한다. 또한, 저장 장치(140)는 초음파 시스템(100)을 동작시키기 위한 프로그램 명령어들을 저장한다.

[0033] 일 실시예에 있어서, 저장 장치(140)는 자기 디스크(예를 들어, 자기 테이프, 플렉시블 디스크, 하드 디스크 등), 광 디스크(예를 들어, CD, DVD 등), 반도체 메모리(예를 들어, USB 메모리, 메모리 카드 등) 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[0034] 표시 장치(150)는 프로세서(131)에 의해 생성된 초음파 영상을 표시한다. 또한, 표시 장치(150)는 초음파 영상 또는 초음파 시스템(100)의 동작 상태에 관한 정보를 표시할 수 있다. 예를 들면, 표시 장치(150)는 LCD(liquid crystal display), LED(light emitting diode), TFT-LCD(thin film transistor-liquid crystal display), OLED(organic light-emitting diode) 디스플레이, 플렉서블 디스플레이 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0035] 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 프로세서(131)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 2를 참조하면, 프로세서(131)는 송신부(210)를 포함한다. 송신부(210)는 대상체의 초음파 영상을 얻기 위한 송신신호를 생성한다. 송신부(210)는 생성된 송신신호를 초음파 프로브(120)에 제공한다. 초음파 프로브(120)는 수신된 송신신호를 초음파 신호로 변환하고, 변환된 초음파 신호를 대상체에 송신한다. 또한, 초음파 프로브(120)는 대상체로부터 반사되는 초음파와 에코신호를 수신하여 수신신호를 생성한다.
- [0036] 프로세서(131)는 송수신 스위치(220) 및 수신부(230)를 더 포함한다. 송수신 스위치(220)는 송신부(210)와 수신부(230)를 스위칭할 수 있다. 예를 들면, 송수신 스위치(220)는 듀플렉서(duplexer)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 송수신 스위치(220)는, 초음파 프로브(120)가 송신 및 수신을 번갈아 가며 수행할 때, 송신부(210) 또는 수신부(230) 중 어느 하나를 초음파 프로브(120)에 전기적으로 연결할 수 있다.
- [0037] 수신부(230)는, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(220)를 통해 수신되는 수신신호를 증폭시킨다. 또한, 수신부(230)는 증폭된 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 생성한다. 수신부(230)의 보다 상세한 구성에 대해서는 이하 도 3을 참조하여 설명한다.
- [0038] 프로세서(131)는 신호 처리부(240)를 더 포함한다. 신호 처리부(240)는 수신부(230)로부터 제공되는 디지털 신호에 대해 신호 처리(예를 들어, 빔 포밍)를 수행하여 수신 집속 신호를 생성한다. 또한, 신호 처리부(240)는 수신 집속 신호에 기초하여 초음파 데이터를 생성한다. 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터, IQ(in-phase/quadrature) 데이터 등을 포함할 수 있지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 프로세서(131)는 영상 생성부(250)를 더 포함한다. 영상 생성부(250)는 신호 처리부(240)로부터 제공되는 초음파 데이터에 기초하여, 대상체의 초음파 영상을 생성한다. 초음파 영상은, B 모드 영상, 도플러 스펙트럼 영상, 컬러 플로우 영상 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 개시의 일 실시예에 따른 수신부(230)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 수신부(230)는 신호 증폭부(310)를 포함한다. 신호 증폭부(310)는 사전 설정된 이득값에 기초하여, 초음파 프로브(120)로부터 송수신 스위치(220)를 통해 제공되는 수신신호를 증폭시킨다. 예를 들면, 신호 증폭부(310)는 LNA(low noise amplifier)를 포함한다.
- [0041] 수신부(230)는 가변 이득 증폭부(320)를 더 포함한다. 가변 이득 증폭부(320)는 신호 증폭부(310)에서 출력되는 수신신호를 대상체의 깊이에 따라 가변적으로 증폭시킨다. 예를 들면, 가변 이득 증폭부(320)는 VGA(variable gain amplifier)를 포함한다.
- [0042] 수신부(230)는 아날로그 디지털 변환부(330)를 더 포함한다. 아날로그 디지털 변환부(330)는 가변 이득 증폭부(320)에서 출력되는 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 생성한다. 예를 들면, 아날로그 디지털 변환부(330)는 ADC(analog to digital converter)를 포함한다.
- [0043] 도 4는 본 개시의 일 실시예에 따른 임피던스 설정 장치(132)의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다. 도 4를 참조하면, 임피던스 설정 장치(132)는 저항 회로(410) 및 임피던스 제어부(420)를 포함한다.
- [0044] 저항 회로(410)는 수신부(230)의 신호 증폭부(310)에 연결 가능하며, 복수의 저항값이 설정될 수 있다. 본 실시예에 있어서, 저항 회로(410)는 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 및 이에 대응하는 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N)를 각각 포함한다.
- [0045] 복수의 저항(R_1 내지 R_N)은 서로 다른 저항값을 갖는다. 일 실시예에 있어서, 저항(R_1)은 최소의 저항값을 가지며, 저항(R_2 내지 R_{N-1})은 저항(R_1)보다 크며 순차적으로 증가하는 저항값을 각각 가지며, 저항(R_N)은 최대의 저항값을 갖는다. 다른 실시예에 있어서, 저항(R_1)은 최대의 저항값을 가지며, 저항(R_2 내지 R_{N-1})은 저항(R_1)보다 작으며 순차적으로 감소하는 저항값을 각각 가지며, 저항(R_N)은 최소의 저항값을 갖는다.
- [0046] 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각의 일단은 수신부(230)에 연결되고, 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각의 타단은 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 각각에 일대일 연결된다. 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N)는, 임피던스 제어부(420)에서 출력되는 스위칭 제어신호에 응답하여 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중의 적어도 하나를 선택하여 수신부(230)의 신호 증폭부(310)에 연결시킨다.
- [0047] 도 5는 본 개시의 일 실시예에 따른 저항 회로(410)와 수신부(230)의 연결 관계의 일례를 나타낸 회로도이다.

저항 회로(410)는 적어도 하나의 수동 종단(passive termination) 저항을 포함한다. 예를 들면, 저항 회로(410)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 수동 종단 저항(R_1 내지 R_N)을 포함할 수 있다. 즉, 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각의 일단은 커패시터(C_1)를 통해 신호 증폭부(310)의 제1 입력단에 연결된다. 또한, 초음파 프로브(120)는 커패시터(C_1)를 통해 신호 증폭부(310)의 제1 입력단에 연결된다. 초음파 프로브(120)에서의 저항(R_s)은 초음파 프로브(120)의 출력 임피던스를 나타낼 수 있다. 또한, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 각각의 일단은 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각에 일대일 연결되고, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 각각의 타단은 커패시터(C_2)를 통해 신호 증폭부(310)의 제2 입력단에 연결된다.

[0048] 도 6은 본 개시의 다른 실시예에 따른 저항 회로(410)와 수신부(230)의 연결 관계의 예를 나타낸 회로도이다. 저항 회로(410)는 적어도 하나의 능동 종단(active termination) 저항을 포함할 수 있다. 예를 들면, 저항 회로(410)는 도 6에 도시된 바와 같이 복수의 능동 종단 저항(R_1 내지 R_N)을 포함할 수 있다. 즉, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 각각의 일단은 신호 증폭부(310)의 제1 출력단에 연결된다. 또한, 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각의 일단은 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 각각의 타단에 일대일 연결된다. 또한, 복수의 스위치(SW_1 내지 SW_N) 각각의 타단은 커패시터(C_1) 및 커패시터(C_2)를 통해 신호 증폭부(310)의 제1 입력단에 연결된다. 또한, 초음파 프로브(120)는 커패시터(C_2)를 통해 신호 증폭부(310)의 제1 입력단에 연결된다. 또한, 신호 증폭부(310)의 제2 입력단은 커패시터(C_3)를 통해 접지된다.

[0049] 도 5 또는 도 6에서 진단 모드가 B 모드인 경우, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중에서 초음파 프로브(120)의 저항(R_s)의 저항값과 동일한 저항값을 갖는 저항이 임피던스 제어부(420)로부터의 제어 신호에 응답하여 대응하는 스위치를 통해 신호 증폭부(310)에 연결된다. 따라서, 초음파 프로브(120)와 신호 증폭부(310) 간에 임피던스 정합이 이루어져, 초음파 프로브(120)에서 출력되는 수신신호가 최대의 파워로 신호 증폭부(310)에 전달될 수 있다. 한편, 도 5 또는 도 6에서 진단 모드가 도플러 모드인 경우, 임피던스 제어부(420)로부터의 제어 신호에 응답하여, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중에서 초음파 프로브(120)의 저항(R_s)의 저항값보다 큰 저항값을 갖는 저항이 대응하는 스위치를 통해 신호 증폭부(310)에 연결되거나, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중 어느 것도 스위치(SW_1 내지 SW_N) 중 어느 것을 통해 신호 증폭부(310)에 연결되지 않는다. 따라서, 신호 증폭부(310)에 입력되는 수신신호의 전압 크기를 최대화할 수 있다.

[0050] 전술한 실시예에서 저항 회로(410)는 복수의 저항(R_1 내지 R_N)을 포함하고, 복수의 저항 중 어느 하나의 저항이 임피던스 제어부(420)로부터의 제어 신호에 응답하여 선택되는 것으로 설명하였지만, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다. 일 예로서, 저항 회로(410)는, 복수의 저항 대신에, 저항값을 가변적으로 설정할 수 있는 가변 저항을 포함할 수 있다. 다른 예로서, 저항 회로(410)는, 직렬 또는 병렬로 연결되는 복수의 저항 및/또는 스위치를 포함하고, 진단 모드들 중 어느 하나에서 수신부(230)의 임피던스 값에 상응하는 저항값은 적합한 수의 저항을 연결함으로써 설정될 수 있다.

[0051] 임피던스 제어부(420)는, 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값에 기초하여, 수신부(230)의 임피던스 값을 대상체의 진단 모드에 따라 결정한다. 또한, 임피던스 제어부(420)는, 저항 회로(410)가 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 저항 회로(410)에 출력한다.

[0052] 일 실시예에 있어서, 컨트롤 패널(110)로부터 제공되는 입력 정보가 진단 모드로서 B 모드를 선택하는 입력 정보인 경우, 임피던스 제어부(420)는, 진단 모드(B 모드)에 기초하여, 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값과 동일하게 결정한다. 임피던스 제어부(420)는, 저항 회로(410)가 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 저항 회로(410)에 출력한다. 예를 들면, 임피던스 제어부(420)는 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값의 저항($R_i (1 \leq i \leq N)$)이 수신부(230)에 연결되도록 스위치($SW_i (1 \leq i \leq N)$)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력한다.

[0053] 다른 실시예에 있어서, 컨트롤 패널(110)로부터 제공되는 입력 정보가 진단 모드로서 도플러 모드를 선택하는 입력 정보인 경우, 임피던스 제어부(420)는 진단 모드(도플러 모드)에 기초하여, 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값보다 크도록 결정한다. 임피던스 제어부(420)는, 저항 회로(410)가 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 저항 회로(410)에

출력한다.

- [0054] 일례로서, 임피던스 제어부(420)에 의해 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값은, 저항 회로(410)에 의해 설정될 수 있는 저항값 중 최대의 저항값이다. 즉, 임피던스 제어부(420)는, 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중 최대의 저항값을 갖는 저항($R_i(1 \leq i \leq N)$)이 수신부(230)에 연결되도록 스위치($SW_i(1 \leq i \leq N)$)를 제어하기 위한 제어 신호를 출력한다.
- [0055] 다른 예로서, 임피던스 제어부(420)에 의해 출력되는 제어 신호에 응답하여, 저항 회로(410)는 수신부(230)로부터 전기적으로 분리 또는 연결 단선될 수 있다. 즉, 임피던스 제어부(420)는 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중 어느 것도 수신부(230)에 연결되지 않도록 스위치(SW_1 내지 SW_N)를 제어(즉, 모든 스위치(SW_1 내지 SW_N)를 개방)하기 위한 제어 신호를 출력한다.
- [0056] 또 다른 실시예에 있어서, 컨트롤 패널(110)로부터 제공되는 입력 정보가 진단 모드로서 B 모드 및 도플러 모드(동시 모드) 모두를 선택하는 입력 정보인 경우, 임피던스 제어부(420)는, 진단 모드(B 모드)에 기초하여, 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값과 동일하게 결정한다. 임피던스 제어부(420)는, 저항 회로(410)가 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 저항 회로(410)에 출력한다. 진단 모드가 B 모드에서 도플러 모드로 변환되면, 임피던스 제어부(420)는 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값보다 크도록 결정한다. 임피던스 제어부(430)는, 저항 회로(410)가 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값을 설정하도록, 제어 신호를 저항 회로(410)에 출력한다.
- [0057] 도 7은 본 개시의 일 실시예에 따라 수신부(230)의 임피던스 값을 설정하는 방법을 나타낸 흐름도이다. 본 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명될 수 있지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은, 또한, 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성 또는 구현될 수 있다. 다시 말하면, 본 특허 출원에서 설명될 수 있는 단계들, 프로세서들, 방법 단계들 또는 알고리즘들의 임의의 시퀀스 또는 순서는, 그 자체로 그리고 자연히, 이러한 단계들, 프로세서들, 방법 단계들 또는 알고리즘들이 그 순서로 수행될 요건을 표시하지는 않는다. 또한, 일부 단계들, 프로세서들, 방법 단계들 또는 알고리즘들은 설명의 편의를 위해 동시적으로 또는 비동시적으로 발생하는 것으로서 설명되거나 의미됨에도 불구하고, 동시에 수행될 수 있다. 또한, 본 개시에서 도시된 단계들, 프로세서들, 방법 단계들, 또는 알고리즘들은 이러한, 단계들, 프로세서들, 방법 단계들, 또는 알고리즘들에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외한다는 것을 의미하지 않으며, 예시된 단계들, 프로세스들, 방법 단계들, 또는 알고리즘들 중 어느 하나가 본 실시예(들) 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않거나, 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.
- [0058] 단계 S702에서, 초음파 프로브의 임피던스 값이 검출된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하면, 초음파 프로브(120)가 시스템 본체(130)에 연결되어 활성화되면, 임피던스 제어부(420)는 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값을 검출한다. 초음파 프로브(120)의 임피던스 값은 공지된 다양한 방법을 통해 검출될 수 있으므로, 본 실시예에서 상세한 설명은 생략한다.
- [0059] 단계 S704에서, 검출된 초음파 프로브의 임피던스 값에 기초하여 수신부의 임피던스 값이 대상체의 진단 모드에 따라 결정된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하면, 임피던스 제어부(420)는 검출된 초음파 프로브(120)의 임피던스 값에 기초하여 수신부(230)의 임피던스 값을 대상체의 진단 모드에 따라 결정한다. 일 실시예에 있어서, 진단 모드가 B 모드인 경우, 임피던스 제어부(420)는 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값과 동일하게 결정한다. 다른 실시예에 있어서, 진단 모드가 도플러 모드인 경우, 임피던스 제어부(420)는 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값보다 크도록 결정한다. 또 다른 실시예에 있어서, 진단 모드가 동시 모드인 경우, 임피던스 제어부(420)는 B 모드에 기초하여 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값과 동일하게 결정한다. 진단 모드가 B 모드에서 도플러 모드로 변환되면, 임피던스 제어부(430)는 도플러 모드에 기초하여 수신부(230)의 임피던스(입력 임피던스) 값을 초음파 프로브(120)의 임피던스(출력 임피던스) 값보다 크도록 결정한다.
- [0060] 단계 S706에서, 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값에 따라 제어 신호가 생성된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하면, 임피던스 제어부(420)는 결정된 임피던스 값에 상응하는 저항값에 따라 제어 신호를 생성한다.
- [0061] 단계 S708에서, 생성된 제어 신호는 저항 회로에 출력된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하면, 임피던스

제어부(420)는 생성된 제어 신호를 저항 회로(410)에 출력한다.

[0062] 단계 S710에서, 제어 신호에 기초하여 저항값이 설정된다. 예를 들어, 도 1 내지 도 6을 참조하면, 저항 회로(410)의 저항값은 임피던스 제어부(420)에서 출력되는 제어 신호에 응답하여 설정된다. 예를 들면, 제어 신호에 응답하여, 저항 회로(410)에서의 복수의 저항(R_1 내지 R_N) 중 적어도 하나의 저항이 스위치(SW_1 내지 SW_N)를 통해 수신부(230)에 연결되거나, 복수의 저항(R_1 내지 R_N)이 수신부(230)에 연결되지 않는다.

[0063] 상기 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법은 또한 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 컴퓨터 판독 가능한 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 판독될 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터 판독 가능한 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능한 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터에 의해 판독될 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 개시가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

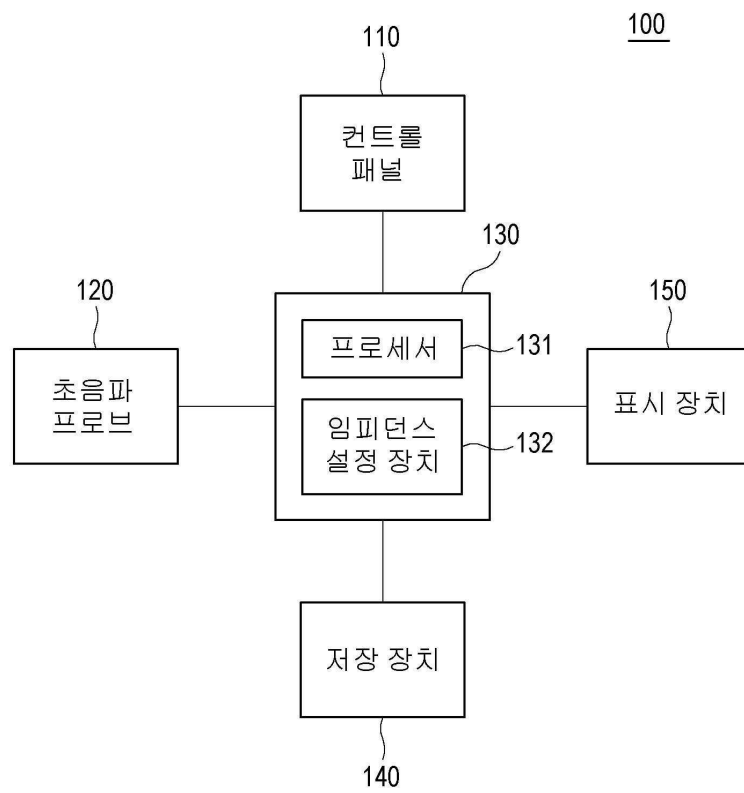
[0064] 특정 실시예들을 설명하였지만, 이러한 실시예들은 예시로서 제시된 것이고 본 개시의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 명세서의 새로운 방법 및 장치는 다양한 다른 형태로 구현될 수 있고, 더욱이 본 개시의 정신을 벗어나지 않으면서도 본 명세서에 개시된 실시예들을 다양하게 생략, 치환, 변경하는 것이 가능하다. 본 명세서에 첨부되는 청구범위 및 그 균등물은 본 개시의 범위와 정신에 포함되는 형태 및 변형을 모두 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

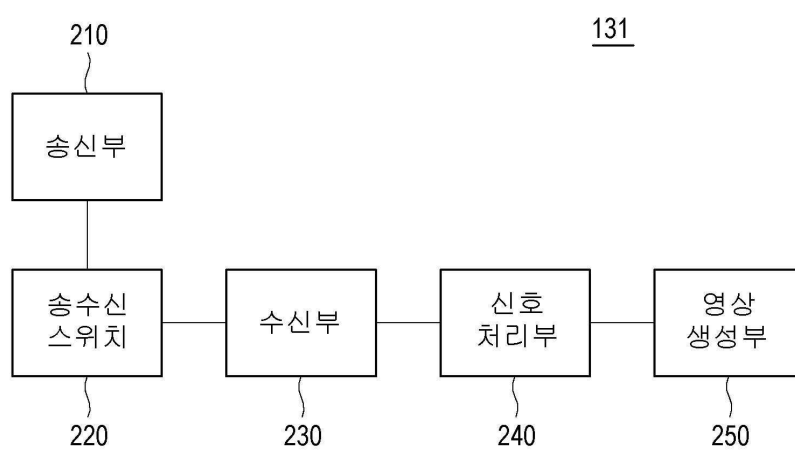
[0065]	100: 초음파 시스템	110: 컨트롤 패널
	120: 초음파 프로브	130: 시스템 본체
	131: 프로세서	132: 임피던스 설정 장치
	140: 저장 장치	150: 표시 장치
	210: 송신부	220: 송수신 스위치
	230: 수신부	240: 신호 처리부
	250: 영상 생성부	310: 신호 증폭부
	320: 가변 이득 증폭부	
	330: 아날로그 디지털 변환부	
	410: 저항 회로	420: 임피던스 제어부
	R_1 내지 R_N : 저항	SW_1 내지 SW_N : 스위치

도면

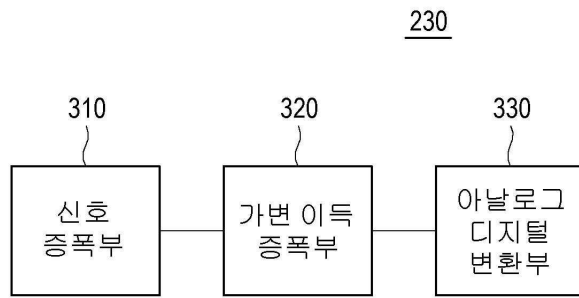
도면1



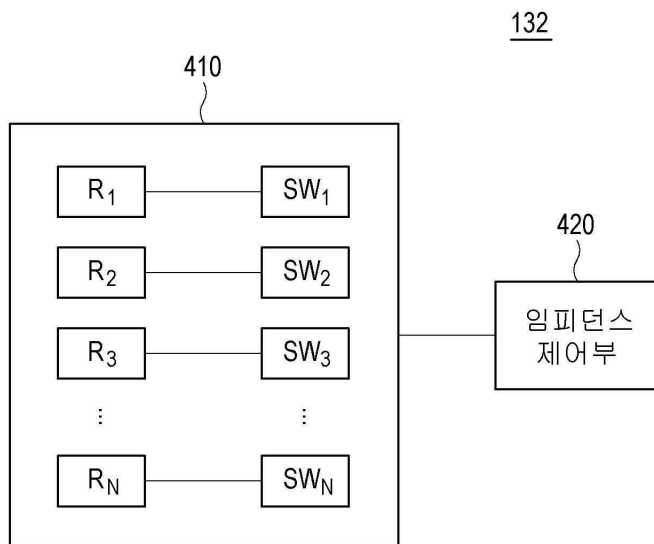
도면2



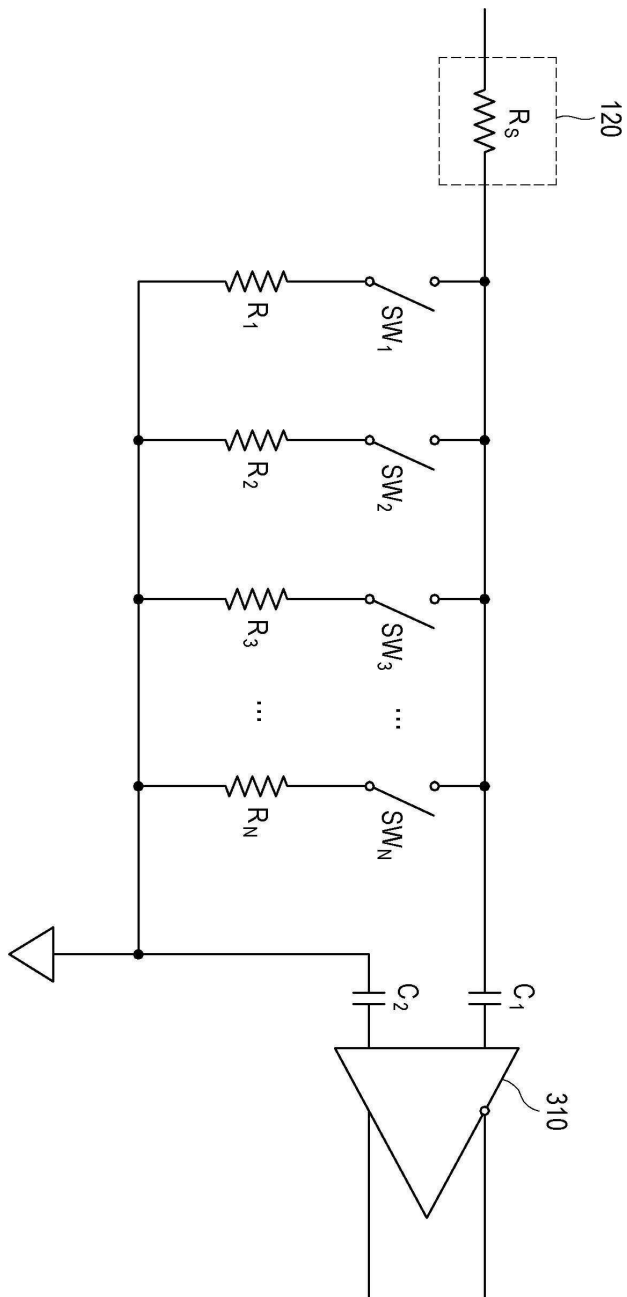
도면3



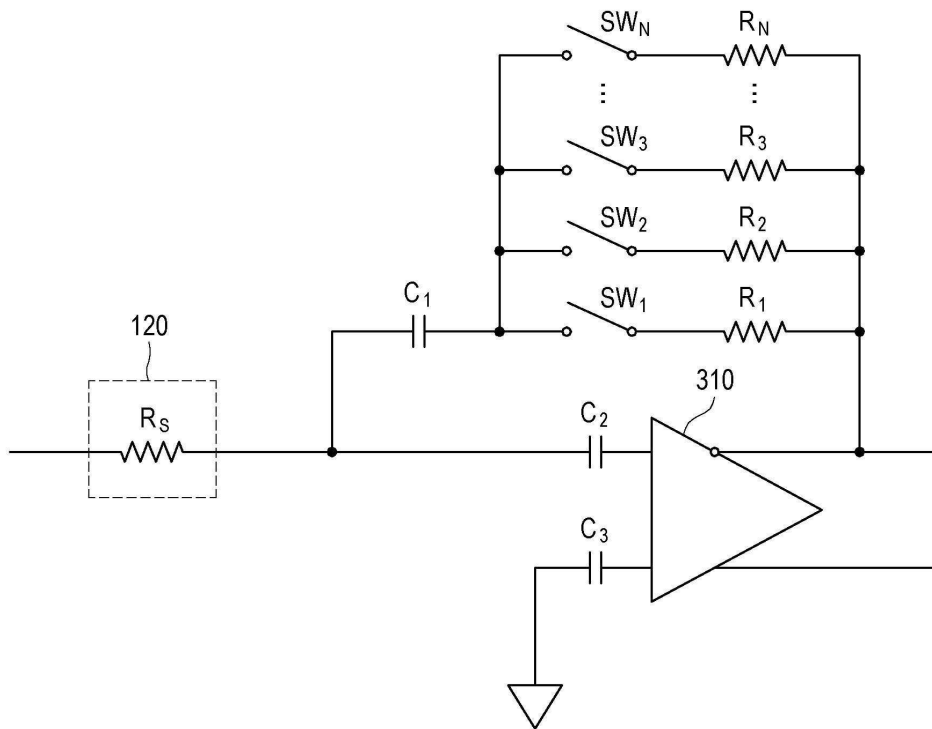
도면4



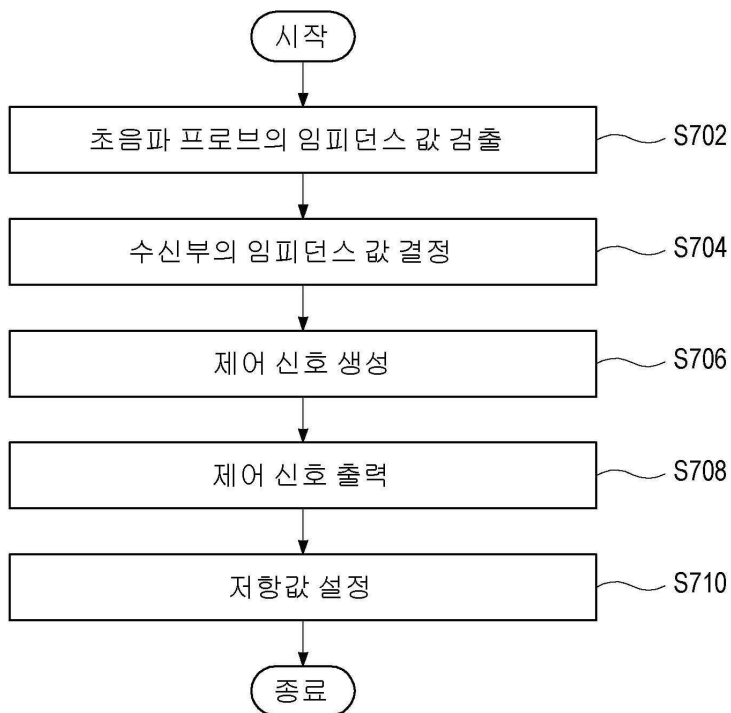
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	阻抗设定装置和方法，以及使用其的超声波系统		
公开(公告)号	KR1020180033795A	公开(公告)日	2018-04-04
申请号	KR1020160123191	申请日	2016-09-26
[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		
[标]发明人	KIM JIN 김진		
发明人	김진		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4477 A61B8/4483		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		

摘要(译)

用于设定连接到超声波探头的接收部件的阻抗值的阻抗设定装置包括：电阻电路，其可连接到接收部件并且可设定多个电阻值；以及电阻电路，用于基于超声波探头的阻抗值设定电阻值。并且控制单元用于确定接收单元的阻抗值，并且控制单元向电阻电路输出控制信号，以设置与所确定的接收单元的阻抗值对应的电阻电路的电阻值。

