



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0042427
(43) 공개일자 2019년04월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A61B 8/56 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0039331

(22) 출원일자 2018년04월04일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

62/572,676 2017년10월16일 미국(US)

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

이상목

서울특별시 강남구 테헤란로 108길 42 (대치동)

현용철

서울특별시 강남구 테헤란로 108길 42 (대치동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

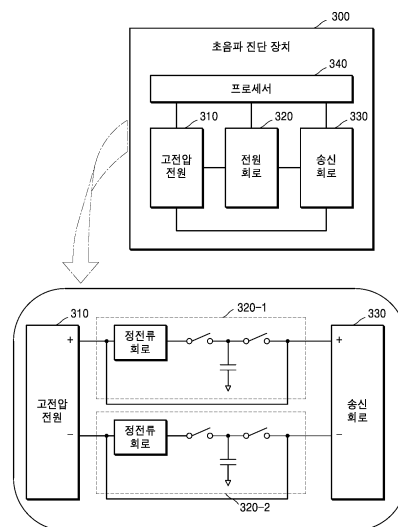
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 초음파 진단 장치 및 그 동작 방법

(57) 요약

초음파 진단 장치에 있어서, 고전압 전원; 상기 고전압 전원으로부터 전원을 공급받고, 초음파를 발생시키는 펄스를 생성하여 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가하는 송신 회로; 상기 초음파 진단 장치의 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 고전압 전원으로부터 상기 전원을 공급받아 전기 에너지를 충전하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 송신 회로로 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원을 공급하는 전원 회로; 및 상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 횡파 모드 전원을 공급하는 상기 전원 회로를 제어하고, 상기 고전압 전원에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원의 부족 전원이 공급되도록 상기 고전압 전원 및 상기 전원 회로를 제어하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



명세서

청구범위

청구항 1

고전압 전원;

상기 고전압 전원으로부터 전원을 공급받고, 초음파를 발생시키는 펄스를 생성하여 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가하는 송신 회로;

상기 초음파 진단 장치의 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 고전압 전원으로부터 상기 전원을 공급받아 전기 에너지를 충전하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 송신 회로로 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원을 공급하는 전원 회로; 및

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 횡파 모드 전원을 공급하는 상기 전원 회로를 제어하고, 상기 고전압 전원에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원의 부족 전원이 공급되도록 상기 고전압 전원 및 상기 전원 회로를 제어하는 프로세서를 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 공급됨에 따라, 상기 전원 회로에 충전된 전기 에너지가 감소되면,

상기 프로세서는 상기 전원 회로 및 상기 고전압 전원을 제어하여,

상기 고전압 전원에서 공급되는 상기 부족 전원이 증가되도록 제어하고, 상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 제어하는, 초음파 진단 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전원 회로는,

상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 충전하는 커패시터;

상기 고전압 전원과 연결되고, 상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 상기 커패시터로 공급하는 정전류 회로;

상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 제어하는 제1 스위치; 및

상기 커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 제어하는 제2 스위치를 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 프로세서는,

상기 제1 스위치를 오프하여 상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 차단시키고, 상기 제2 스위치를 온하여 상기 커패시터와 상기 송신 회로가 연결되도록 상기 전원 회로를 제어하여,

상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지에 기초하여, 상기 횡파 모드 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 제1 스위치를 온하여 상기 정전류 회로가 상기 커패시터와 연결되도록 하고, 상기 제2 스위치를 오프하여 상기 커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 차단시키도록 상기 전원 회로를 제어하여,

상기 정전류 회로로부터 공급되는 전류에 기초하여, 상기 전기 에너지가 상기 커패시터에 충전되도록 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 전원 회로는,

상기 커패시터에 충전된 전기 에너지를 방전시키는 방전 회로를 더 포함하는, 초음파 진단 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 방전 회로는, 상기 커패시터와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치를 포함하고,

상기 횡파 모드가 종료되거나 상기 커패시터에서 상기 전기 에너지가 충전 되는 동작이 수행되지 않는 경우, 상기 프로세서는,

상기 제3 스위치를 온하여 상기 커패시터가 상기 그라운드와 연결되도록 상기 방전 회로를 제어하여,

상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지가 방전되도록 하는, 초음파 진단 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 송신 회로는,

상기 횡파 모드 전원을 이용하여 상기 횡파를 발생시키는 펄스를 생성하여 상기 프로브로 인가하는, 초음파 진단 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 횡파가 대상체로 송출되도록 상기 프로브를 제어하고, 상기 대상체로부터 반사된 상기 횡파의 에코 신호를 수신하여 상기 횡파의 전파의 속도를 계산하여 탄성 영상을 생성하는, 초음파 진단 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서 충전된 상기 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하고,

상기 횡파 모드 이외의 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서 충전된 상기 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되지 않도록 상기 전원 회로를 제어하는, 초음파 진단 장치.

청구항 11

횡파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법에 있어서,

상기 초음파 진단 장치의 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 초음파 진단 장치 내의 고전압 전원으로부터 공급된 전원이 전기 에너지로 충전되도록 제어하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 초음파 진단 장치 내의 송신 회

로로 상기 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원이 공급되도록 상기 초음파 진단 장치 내의 전원 회로를 제어하는 단계;

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 횡파 모드 전원의 부족 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 고전압 전원 및 상기 전원 회로를 제어하는 단계; 및

상기 횡파 모드 전원을 이용하여 상기 횡파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 제어하고, 상기 펄스가 상기 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가되도록 상기 송신 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 부족 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 고전압 전원을 제어하는 단계는,

상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 공급됨에 따라, 상기 전원 회로에 충전된 전기 에너지가 감소되면,

상기 고전압 전원에서 공급되는 상기 부족 전원이 증가되도록 제어하고, 상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 상기 전원 회로 및 상기 고전압 전원을 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 전원 회로는,

상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 충전하는 커패시터;

상기 고전압 전원과 연결되고, 상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 상기 커패시터로 공급하는 정전류 회로;

상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 제어하는 제1 스위치; 및

상기 커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 제어하는 제2 스위치를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 횡파 모드 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계는,

상기 제1 스위치를 오프하여 상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 차단시키고, 상기 제2 스위치를 온하여 상기 커패시터와 상기 송신 회로가 연결되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 횡파 모드 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계는,

상기 전기 에너지가 상기 커패시터에 충전되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 전기 에너지가 상기 커패시터에 충전되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계는,

상기 제1 스위치를 온하여 상기 정전류 회로와 상기 커패시터를 연결시키고, 상기 제2 스위치를 오프하여 상기

커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 차단시키도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 전원 회로는, 상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지를 방전시키고, 상기 커패시터와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치를 포함하는 방전 회로를 더 포함하고,

상기 초음파 진단 장치의 동작 방법은,

상기 횡파 모드가 종료되거나, 상기 커패시터에서 상기 전기 에너지가 충전 되는 동작이 수행되지 않는 경우, 상기 제3 스위치를 온하여 상기 커패시터와 상기 그라운드를 연결시켜 상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지가 방전되도록 상기 방전 회로를 제어하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 횡파가 대상체로 송출되도록 상기 프로브를 제어하고, 상기 대상체로부터 반사된 상기 횡파의 에코 신호를 수신하여 상기 횡파의 전파의 속도를 계산하여 탄성 영상을 생성하는 단계를 더 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

상기 횡파 모드 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계는,

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서 충전된 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계; 및

상기 횡파 모드 이외의 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서 충전된 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되지 않도록 상기 전원 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법.

청구항 20

횡파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 실행하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 초음파 진단 장치의 동작 방법은,

상기 초음파 진단 장치의 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 초음파 진단 장치 내의 고전압 전원으로부터 공급된 전원이 전기 에너지로 충전되도록 제어하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 초음파 진단 장치 내의 송신 회로로 상기 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원이 공급되도록 상기 초음파 진단 장치 내의 전원 회로를 제어하는 단계;

상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 횡파 모드 전원의 부족 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 고전압 전원 및 상기 전원 회로를 제어하는 단계; 및

상기 횡파 모드 전원을 이용하여 상기 횡파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 제어하고, 상기 펄스가 상기 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가되도록 상기 송신 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

초음파 진단 장치 및 그 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

초음파 진단 장치는 프로브(probe)의 트랜스듀서(transducer)로부터 생성되는 초음파 신호를 대상체로

조사하고, 대상체로부터 반사된 신호의 정보를 수신하여 대상체 내부의 부위(예를 들면, 연조직 또는 혈류)에 대한 적어도 하나의 영상을 얻는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0003] 초음파 진단 장치는 횡파 모드의 실행에 따라, 고전압 전원에 대한 부하를 감소시키는 전원 회로를 제어하여, 송신 회로로 횡파 생성에 필요한 전원을 공급함으로써, 왜곡 없는 펄스를 생성할 수 있다.
- [0004] 또한, 전원 회로는 보드 형태로 설계되어, 전원 회로가 없는 초음파 진단 장치에도 장착될 수 있다.
- [0005] 또한, 상기 초음파 진단 장치의 동작 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 일측에 따르면, 고전압 전원; 상기 고전압 전원으로부터 전원을 공급받고, 초음파를 발생시키는 펄스를 생성하여 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가하는 송신 회로; 상기 초음파 진단 장치의 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 고전압 전원으로부터 상기 전원을 공급받아 커패시터에 전기 에너지를 충전하고, 상기 충전된 전기 에너지에 기초하여 상기 송신 회로로 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원을 공급하는 전원 회로; 및 상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 횡파 모드 전원을 공급하는 상기 전원 회로를 제어하고, 상기 고전압 전원에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원의 부족 전원이 공급되도록 상기 고전압 전원을 제어하는 프로세서를 포함하는, 초음파 진단 장치가 제공된다.
- [0007] 상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 공급됨에 따라, 상기 전원 회로에 충전된 전기 에너지가 감소되면, 상기 프로세서는 상기 전원 회로 및 상기 고전압 전원을 제어하여, 상기 고전압 전원에서 공급되는 상기 부족 전원이 증가되도록 제어하고, 상기 전원 회로에서 상기 송신 회로로 상기 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 제어할 수 있다.
- [0008] 상기 전원 회로는, 상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 충전하는 커패시터; 상기 고전압 전원과 연결되고, 상기 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 상기 전기 에너지를 상기 커패시터로 공급하는 정전류 회로; 상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 제어하는 제1 스위치; 및 상기 커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 제어하는 제2 스위치를 포함할 수 있다.
- [0009] 상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 프로세서는, 상기 제1 스위치를 온하여 상기 정전류 회로가 상기 커패시터와 연결되도록 하고, 상기 제2 스위치를 오프하여 상기 커패시터와 상기 송신 회로의 연결을 차단시키도록 상기 전원 회로를 제어하여, 상기 정전류 회로로부터 공급되는 전류에 기초하여, 상기 전기 에너지가 상기 커패시터에 충전되도록 할 수 있다.
- [0010] 상기 프로세서는, 상기 제1 스위치를 오프하여 상기 정전류 회로와 상기 커패시터의 연결을 차단시키고, 상기 제2 스위치를 온하여 상기 커패시터와 상기 송신 회로가 연결되도록 상기 전원 회로를 제어하여, 상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지에 기초하여, 상기 횡파 모드 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 할 수 있다.
- [0011] 상기 전원 회로는, 상기 커패시터에 충전된 전기 에너지를 방전시키는 방전 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 방전 회로는, 상기 커패시터와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치를 포함하고, 상기 횡파 모드가 종료되거나 상기 커패시터에서 상기 전기 에너지가 충전 되는 동작이 수행되지 않는 경우, 상기 프로세서는, 상기 제3 스위치를 온하여 상기 커패시터가 상기 그라운드와 연결되도록 상기 방전 회로를 제어하여, 상기 커패시터에 충전된 상기 전기 에너지가 방전되도록 할 수 있다.
- [0013] 상기 송신 회로는, 상기 횡파 모드 전원을 이용하여 상기 횡파를 발생시키는 펄스를 생성하여 상기 프로브로 인가할 수 있다.
- [0014] 상기 프로세서는, 상기 횡파가 대상체로 송출되도록 상기 프로브를 제어하고, 상기 대상체로부터 반사된 상기 횡파의 에코 신호를 수신하여 상기 횡파의 전파의 속도를 계산하여 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0015] 상기 프로세서는, 상기 횡파 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서 충전된 상기 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 전원 회로를 제어하고, 상기 횡파 모드 이외의 모드의 실행에 따라, 상기 전원 회로에서

충전된 상기 전기 에너지가 상기 송신 회로로 공급되지 않도록 상기 전원 회로를 제어할 수 있다.

[0016] 다른 일측에 따르면, 회파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법에 있어서, 상기 초음파 진단 장치의 회파 모드의 실행에 따라, 상기 초음파 진단 장치 내의 고전압 전원으로부터 공급된 전원이 커패시터에 충전되도록 제어하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 초음파 진단 장치 내의 송신 회로로 상기 회파를 생성하는 데에 이용되는 회파 모드 전원이 공급되도록 상기 초음파 진단 장치 내의 전원 회로를 제어하는 단계; 상기 회파 모드의 실행에 따라, 상기 회파 모드 전원의 부족 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 고전압 전원을 제어하는 단계; 및 상기 회파 모드 전원을 이용하여 상기 회파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 제어하고, 상기 펄스가 상기 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가되도록 상기 송신 회로를 제어하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 장치의 동작 방법이 제공된다.

[0017] 또 다른 일측에 따르면, 회파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 실행하는 프로그램을 수록한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서, 상기 초음파 진단 장치의 동작 방법은, 상기 초음파 진단 장치의 회파 모드의 실행에 따라, 상기 초음파 진단 장치 내의 고전압 전원으로부터 공급된 전원이 전기 에너지로 충전되도록 제어하고, 상기 전기 에너지에 기초하여 상기 초음파 진단 장치 내의 송신 회로로 상기 회파를 생성하는 데에 이용되는 회파 모드 전원이 공급되도록 상기 초음파 진단 장치 내의 전원 회로를 제어하는 단계; 상기 회파 모드의 실행에 따라, 상기 회파 모드 전원의 부족 전원이 상기 송신 회로로 공급되도록 상기 고전압 전원을 제어하는 단계; 및 상기 회파 모드 전원을 이용하여 상기 회파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 제어하고, 상기 펄스가 상기 초음파 진단 장치 내의 프로브로 인가되도록 상기 송신 회로를 제어하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 본 발명은, 다음의 자세한 설명과 그에 수반되는 도면들의 결합으로 쉽게 이해될 수 있으며, 참조 번호(reference numerals)들은 구조적 구성요소(structural elements)를 의미한다.

도 1은 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시 예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.

도 3은 일실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.

도 4는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 내의 커패시터에 송신 회로로 회파 모드 전원을 공급되기 위한 전기 에너지가 충전되도록 전원 회로를 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지를 이용하여 회파 모드 전원이 송신 회로로 공급되도록 전원 회로를 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 회파 모드의 실행에 따라, 송신 회로에 공급되는 회파 모드 전원을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 회파 모드 이외의 모드에 따라, 송신 회로로 공급되는 전원을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 없이 회파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치에서 발생된 왜곡된 펄스를 도시한다.

도 9는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로가 장착되고 회파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치에서 발생된 왜곡 없는 펄스를 도시한다.

도 10 및 도 11은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치의 전원 회로 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지가 방전되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 12는 일실시예에 따라, 회파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 13은 다른 일실시예에 따라, 회파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 본 명세서는 본 발명의 권리범위를 명확히 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시할 수 있도록, 본 발명의 원리를 설명하고, 실시예들을 개시한다. 개시된 실시예들은 다양한 형태

로 구현될 수 있다.

- [0020] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다. 본 명세서가 실시예들의 모든 요소들을 설명하는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 일반적인 내용 또는 실시예들 간에 중복되는 내용은 생략한다. 명세서에서 사용되는 '부'(part, portion)라는 용어는 소프트웨어 또는 하드웨어로 구현될 수 있으며, 실시예들에 따라 복수의 '부'가 하나의 요소(unit, element)로 구현되거나, 하나의 '부'가 복수의 요소들을 포함하는 것도 가능하다. 이하 첨부된 도면들을 참고하여 본 발명의 작용 원리 및 실시예들에 대해 설명한다.
- [0021] 본 명세서에서 영상은 자기 공명 영상(MRI) 장치, 컴퓨터 단층 촬영(CT) 장치, 초음파 촬영 장치, 또는 엑스레이 촬영 장치 등의 의료 영상 장치에 의해 획득된 의료 영상을 포함할 수 있다.
- [0022] 본 명세서에서 '대상체(object)'는 촬영의 대상이 되는 것으로서, 사람, 동물, 또는 그 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 대상체는 신체의 일부(장기 또는 기관 등; organ) 또는 팬텀(phantom) 등을 포함할 수 있다.
- [0023] 명세서 전체에서 "초음파 영상"이란 대상체로 송신되고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호에 근거하여 처리된 대상체(object)에 대한 영상을 의미한다.
- [0024] 이하에서는 도면을 참조하여 실시 예들을 상세히 설명한다.
- [0025] 도 1은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 구성을 도시한 블록도이다. 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)는 프로브(20), 초음파 송수신부(110), 제어부(120), 영상 처리부(130), 디스플레이부(140), 저장부(150), 통신부(160), 및 입력부(170)를 포함할 수 있다.
- [0026] 초음파 진단 장치(100)는 카트형뿐만 아니라 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치의 예로는 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 프로브(20)는 복수의 트랜스듀서들을 포함할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 송신부(113)로부터 인가된 송신 신호에 따라 대상체(10)로 초음파 신호를 송출할 수 있다. 복수의 트랜스듀서들은 대상체(10)로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여, 수신 신호를 형성할 수 있다. 또한, 프로브(20)는 초음파 진단 장치(100)와 일체형으로 구현되거나, 또는 초음파 진단 장치(100)와 유무선으로 연결되는 분리형으로 구현될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 프로브(20)를 구비할 수 있다.
- [0028] 제어부(120)는 프로브(20)에 포함되는 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 복수의 트랜스듀서들 각각에 인가될 송신 신호를 형성하도록 송신부(113)를 제어한다.
- [0029] 제어부(120)는 프로브(20)로부터 수신되는 수신 신호를 아날로그 디지털 변환하고, 복수의 트랜스듀서들의 위치 및 집속점을 고려하여, 디지털 변환된 수신 신호를 합산함으로써, 초음파 데이터를 생성하도록 수신부(115)를 제어 한다.
- [0030] 영상 처리부(130)는 초음파 수신부(115)에서 생성된 초음파 데이터를 이용하여, 초음파 영상을 생성한다.
- [0031] 디스플레이부(140)는 생성된 초음파 영상 및 초음파 진단 장치(100)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 초음파 진단 장치(100)는 구현 형태에 따라 하나 또는 복수의 디스플레이부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 디스플레이부(140)는 터치패널과 결합하여 터치 스크린으로 구현될 수 있다.
- [0032] 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 전반적인 동작 및 초음파 진단 장치(100)의 내부 구성 요소들 사이의 신호 흐름을 제어할 수 있다. 제어부(120)는 초음파 진단 장치(100)의 기능을 수행하기 위한 프로그램 또는 데이터를 저장하는 메모리, 및 프로그램 또는 데이터를 처리하는 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 제어부(120)는 입력부(170) 또는 외부 장치로부터 제어신호를 수신하여, 초음파 진단 장치(100)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0033] 초음파 진단 장치(100)는 통신부(160)를 포함하며, 통신부(160)를 통해 외부 장치(예를 들면, 서버, 의료 장치, 휴대 장치(스마트폰, 태블릿 PC, 웨어러블 기기 등))와 연결할 수 있다.
- [0034] 통신부(160)는 외부 장치와 통신을 가능하게 하는 하나 이상의 구성 요소를 포함할 수 있으며, 예를 들어 근거리 통신 모듈, 유선 통신 모듈 및 무선 통신 모듈 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0035] 통신부(160)가 외부 장치로부터 제어 신호 및 데이터를 수신하고, 수신된 제어 신호를 제어부(120)에 전달하여 제어부(120)로 하여금 수신된 제어 신호에 따라 초음파 진단 장치(100)를 제어하도록 하는 것도 가능하다.
- [0036] 또는, 제어부(120)가 통신부(160)를 통해 외부 장치에 제어 신호를 송신함으로써, 외부 장치를 제어부의 제어

신호에 따라 제어하는 것도 가능하다.

- [0037] 예를 들어 외부 장치는 통신부를 통해 수신된 제어부의 제어 신호에 따라 외부 장치의 데이터를 처리할 수 있다.
- [0038] 외부 장치에는 초음파 진단 장치(100)를 제어할 수 있는 프로그램이 설치될 수 있는 바, 이 프로그램은 제어부(120)의 동작의 일부 또는 전부를 수행하는 명령어를 포함할 수 있다.
- [0039] 프로그램은 외부 장치에 미리 설치될 수도 있고, 외부장치의 사용자가 어플리케이션을 제공하는 서버로부터 프로그램을 다운로드하여 설치하는 것도 가능하다. 어플리케이션을 제공하는 서버에는 해당 프로그램이 저장된 기록매체가 포함될 수 있다.
- [0040] 저장부(150)는 초음파 진단 장치(100)를 구동하고 제어하기 위한 다양한 데이터 또는 프로그램, 입/출력되는 초음파 데이터, 획득된 초음파 영상 등을 저장할 수 있다.
- [0041] 입력부(170)는, 초음파 진단 장치(100)를 제어하기 위한 사용자의 입력을 수신할 수 있다. 예를 들어, 사용자의 입력은 버튼, 키 패드, 마우스, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 조작하는 입력, 터치 패드나 터치 스크린을 터치하는 입력, 음성 입력, 모션 입력, 생체 정보 입력(예를 들어, 홍채 인식, 지문 인식 등) 등을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0042] 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치(100)의 예시는 도 2의 (a) 내지 (c)를 통해 후술된다.
- [0043] 도 2의 (a) 내지 (c)는 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치를 나타내는 도면들이다.
- [0044] 도 2의 (a) 및 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)를 포함할 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 중 하나 이상은 터치스크린으로 구현될 수 있다. 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상 또는 초음파 진단 장치(100a, 100b)에서 처리되는 다양한 정보를 표시할 수 있다. 또한, 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122)는 터치 스크린으로 구현되고, GUI 를 제공함으로써, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100a, 100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 메인 디스플레이부(121)는 초음파 영상을 표시하고, 서브 디스플레이부(122)는 초음파 영상의 표시를 제어하기 위한 컨트롤 패널을 GUI 형태로 표시할 수 있다. 서브 디스플레이부(122)는 GUI 형태로 표시된 컨트롤 패널을 통하여, 영상의 표시를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 초음파 진단 장치(100a, 100b)는 입력 받은 제어 데이터를 이용하여, 메인 디스플레이부(121)에 표시된 초음파 영상의 표시를 제어할 수 있다.
- [0045] 도 2의 (b)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100b)는 메인 디스플레이부(121) 및 서브 디스플레이부(122) 이외에 컨트롤 패널(165)을 더 포함할 수 있다. 컨트롤 패널(165)은 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등을 포함할 수 있으며, 사용자로부터 초음파 진단 장치(100b)를 제어하기 위한 데이터를 입력 받을 수 있다. 예를 들어, 컨트롤 패널(165)은 TGC(Time Gain Compensation) 버튼(171), Freeze 버튼(172) 등을 포함할 수 있다. TGC 버튼(171)은, 초음파 영상의 깊이 별로 TGC 값을 설정하기 위한 버튼이다. 또한, 초음파 진단 장치(100b)는 초음파 영상을 스캔하는 도중에 Freeze 버튼(172) 입력이 감지되면, 해당 시점의 프레임 영상이 표시되는 상태를 유지시킬 수 있다.
- [0046] 한편, 컨트롤 패널(165)에 포함되는 버튼, 트랙볼, 조그 스위치, 돔(knop) 등은, 메인 디스플레이부(121) 또는 서브 디스플레이부(122)에 GUI로 제공될 수 있다.
- [0047] 도 2의 (c)를 참조하면, 초음파 진단 장치(100c)는 휴대형으로도 구현될 수 있다. 휴대형 초음파 진단 장치(100c)의 예로는,
- [0048] 프로브 및 어플리케이션을 포함하는 스마트 폰(smart phone), 랩탑 컴퓨터, PDA, 태블릿 PC 등이 있을 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0049] 초음파 진단 장치(100c)는 프로브(20)와 본체(40)를 포함하며, 프로브(20)는 본체(40)의 일측에 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다. 본체(40)는 터치 스크린(145)을 포함할 수 있다. 터치 스크린(145)은 초음파 영상, 초음파 진단 장치에서 처리되는 다양한 정보, 및 GUI 등을 표시할 수 있다.
- [0050] 도 3은 일 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성을 도시한 블록도이다.
- [0051] 초음파 진단 장치(300)는 고전압 전원(310), 송신 회로(330), 전원 회로(320) 및 프로세서(340)를 포함할 수 있

다. 그러나, 도시된 구성 요소 모두가 필수 구성 요소인 것은 아니다. 도시된 구성 요소보다 많은 구성 요소에 의해 초음파 진단 장치(300)가 구현될 수 있고, 그보다 적은 구성 요소에 의해서도 초음파 진단 장치(300)가 구현될 수 있다. 도 3에 도시된 초음파 진단 장치(300)는 도 1에 도시된 초음파 진단 장치(100)와 동일하게 대응될 수 있다. 이하 상기 구성 요소들에 대해 살펴본다.

[0052] 고전압 전원(310)은 전원 회로(320) 및 송신 회로(330)로 전원을 공급할 수 있다. 전원 회로(320)는 초음파 진단 장치(300)의 횡파 모드의 실행에 따라, 고전압 전원(310)으로부터 전원을 공급받아 전기 에너지를 충전할 수 있다. 전원 회로(320)는 전기 에너지에 기초하여 송신 회로(330)로 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원을 공급할 수 있다. 또한, 송신 회로(330)는 고전압 전원(310)으로부터 전원을 공급받고, 초음파를 발생시키는 펄스를 생성하여 초음파 진단 장치(300) 내의 프로브(미도시)로 생성된 펄스를 인가할 수 있다.

[0053] 예를 들면, 전원 회로(320)는 커패시터, 정전류 회로, 제1 스위치 및 제2 스위치를 포함할 수 있다. 커패시터는 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 충전할 수 있다. 여기서, 커패시터의 일측은 고전압 전원(310)과 연결되고, 커패시터의 타측은 그라운드와 연결될 수 있다. 정전류 회로는 고전압 전원(310)과 연결되고, 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 커패시터로 공급할 수 있다. 제1 스위치는 정전류 회로와 커패시터의 연결을 제어할 수 있다. 제2 스위치는 커패시터와 송신 회로(330)의 연결을 제어할 수 있다. 또한, 전원 회로(320)는 도 3에 도시된 바와 같이, 전원 회로(320-1)는 고전압 전원(310)의 (+) 단과 송신 회로(330)의 (+) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다. 또한, 전원 회로(320-2)는 고전압 전원(310)의 (-) 단과 송신 회로(330)의 (-) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다.

[0054] 프로세서(340)는 횡파 모드의 실행에 따라, 횡파 모드 전원을 공급하는 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 또한, 프로세서(340)는 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 공급되도록 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다. 예를 들면, 프로세서(340)는 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원의 부족 전원이 공급되도록 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다.

[0055] 전원 회로(320)가 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원을 공급함에 따라, 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지는 감소될 수 있다. 프로세서(340)는 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어하여, 고전압 전원(310)에서 공급되는 횡파 모드 전원의 부족 전원이 증가되도록 제어할 수 있다. 프로세서(340)는 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지가 감소됨에 따라 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 공급되는 횡파 모드 전원이 감소된 크기만큼, 횡파 모드 전원의 부족 전원의 크기가 증가되도록 고전압 전원(310) 및 전원 회로(320)를 제어하여 횡파 모드 전원의 부족 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 할 수 있다. 프로세서(340)는 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어하여, 커패시터에 감소된 전기 에너지를 채울 수 있도록 횡파 모드 전원의 공급을 제어할 수 있다. 즉, 프로세서(340)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 제어할 수 있다.

[0056] 프로세서(340)는 정전류 회로로부터 공급되는 전류에 기초하여, 전기 에너지가 커패시터에 충전되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(340)는 제1 스위치를 온하여 정전류 회로가 커패시터와 연결되도록 하고, 제2 스위치를 오프하여 커패시터와 송신 회로(330)의 연결을 차단시키도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지가 충전되도록 전원 회로(320)를 제어하는 과정은 도 4에서 설명한다.

[0057] 프로세서(340)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지에 기초하여, 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 구체적으로, 프로세서(340)는 제1 스위치를 오프하여 정전류 회로와 커패시터의 연결을 차단시키고, 제2 스위치를 온하여 커패시터와 송신 회로(330)가 연결되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지를 이용하여 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 전원 회로(320)를 제어하는 과정은 도 5에서 설명한다.

[0058] 또한, 전원 회로(320)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지를 방전시키는 방전 회로를 더 포함할 수 있다. 방전 회로는 커패시터와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치를 포함할 수 있다.

[0059] 횡파 모드가 종료되거나 커패시터에서 전기 에너지가 충전되는 동작이 수행되지 않는 경우, 프로세서(340)는 제3 스위치를 온하여 커패시터가 그라운드와 연결되도록 방전 회로를 제어할 수 있다. 즉, 프로세서(340)는 커패시터에 충전된 전기 에너지가 방전되도록 방전 회로를 제어할 수 있다. 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지가 방전되는 과정은 도 10 내지 도 11에서 설명한다.

[0060] 송신 회로(330)는 프로브(미도시)에 구동 신호를 공급할 수 있고, 펄스 생성부, 송신 지연부 및 펄서를 포함할

수 있다. 펄스 생성부는 소정의 펄스 반복 주파수(PRF, Pulse Repetition Frequency)에 따른 송신 초음파를 형성하기 위한 펄스(pulse)를 생성할 수 있다. 송신 지연부는 송신 지향성(transmission directionality)을 결정하기 위한 지연 시간(delay time)을 펄스에 적용할 수 있다. 지연 시간이 적용된 각각의 펄스는 프로브(미도시)에 포함된 복수의 압전 진동자(piezoelectric vibrators)에 각각 대응될 수 있다. 펄스는 지연 시간이 적용된 각각의 펄스에 대응되는 타이밍으로, 프로브(미도시)에 구동 신호(또는 구동 펄스)를 인가할 수 있다. 송신 회로(330)는 횡파 모드 전원을 이용하여 횡파를 발생시키는 펄스를 생성할 수 있다. 송신 회로(330)는 생성된 펄스를 프로브(미도시)로 인가할 수 있다. 프로세서(340)는 횡파가 대상체로 송출되도록 프로브(미도시)를 제어할 수 있다.

[0061] 또한, 송신 회로(330)는 프로브(미도시)로부터 수신되는 에코 신호를 처리하여 초음파 데이터를 생성할 수 있고, 증폭기, ADC(아날로그 디지털 컨버터, Analog Digital converter), 수신 지연부, 및 합산부를 포함할 수 있다. 증폭기는 에코 신호를 각 채널마다 증폭하며, ADC는 증폭된 에코 신호를 아날로그-디지털로 변환할 수 있다. 수신 지연부는 수신 지향성(reception directionality)을 결정하기 위한 지연 시간을 디지털 변환된 에코 신호에 적용하고, 합산부는 수신 지연부에 의해 처리된 에코 신호를 합산함으로써 초음파 데이터를 생성할 수 있다. 송신 회로(330)는 대상체로부터 반사된 횡파의 에코 신호를 수신하여 대상체의 초음파 데이터를 획득할 수 있다. 프로세서(340)는 대상체로부터 반사된 횡파의 에코 신호를 수신하여 획득된 초음파 데이터를 이용하여, 횡파의 전파의 속도를 계산하고, 계산된 전파의 속도에 기초하여 탄성 영상을 생성할 수 있다.

[0062] 한편, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드가 실행됨에 따라, 프로세서(340)는 전원 회로(320)에서 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 반면에, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드 이외의 모드가 실행됨에 따라, 프로세서(340)는 전원 회로(320)에서 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다.

[0063] 초음파 진단 장치(300)는 메모리(미도시)를 더 포함할 수 있다. 메모리(미도시)는 초음파 진단 장치(300)의 동작 방법과 관련된 소프트웨어 또는 컴퓨터 프로그램을 저장할 수 있다. 예를 들면, 메모리(미도시)는 횡파를 생성하기 위해 초음파 진단 장치(300) 내의 고전압 전원(310), 전원 회로(320) 및 송신 회로(330)를 제어하는 명령어들을 포함할 수 있다.

[0064] 구체적인 예를 들면, 명령어들은 초음파 진단 장치(300)의 횡파 모드의 실행에 따라, 고전압 전원(310)으로부터 공급된 전원이 전기 에너지로 충전되도록 제어하고, 전기 에너지에 기초하여 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 공급되도록 전원 회로(320)를 제어하는 명령어, 횡파 모드의 실행에 따라, 횡파 모드 전원의 부족 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 고전압 전원(310)을 제어하는 명령어, 및 횡파 모드 전원을 이용하여 횡파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 제어하고, 펄스가 초음파 진단 장치(300) 내의 프로브(미도시)로 인가되도록 송신 회로(330)를 제어하는 명령어를 포함할 수 있다. 프로세서(340)는 메모리(미도시)에 저장된 명령어들을 실행하여, 초음파 진단 장치(300)의 동작을 제어할 수 있다.

[0065] 초음파 진단 장치(300)는 중앙 연산 프로세서를 구비하여, 고전압 전원(310), 전원 회로(320), 송신 회로(330) 및 프로세서(340)의 동작을 총괄적으로 제어할 수 있다. 중앙 연산 프로세서는 다수의 논리 게이트들의 어레이로 구현될 수도 있고, 범용적인 마이크로 프로세서와 이 마이크로 프로세서에서 실행될 수 있는 프로그램이 저장된 메모리의 조합으로 구현될 수도 있다. 또한, 다른 형태의 하드웨어로 구현될 수도 있음을 본 실시예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이해할 수 있다.

[0066] 한편, 초음파 진단 장치(300)의 상기 고전압 전원(310), 전원 회로(320), 송신 회로(330) 및 프로세서(340)의 동작은 컴퓨터 또는 프로세서에 의하여 실행 가능한 명령어 또는 데이터를 저장하는 컴퓨터 판독 가능 저장매체의 형태로 구현될 수 있다. 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터 판독 가능 저장매체를 이용하여 이와 같은 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 이와 같은 컴퓨터 판독 가능 저장매체는 read-only memory (ROM), random-access memory (RAM), flash memory, CD-ROMs, CD-Rs, CD+Rs, CD-RWs, CD+RWs, DVD-ROMs, DVD-Rs, DVD+Rs, DVD-RWs, DVD+RWs, DVD-RAMs, BD-ROMs, BD-Rs, BD-R LTHs, BD-REs, 마그네틱 테이프, 플로피 디스크, 광자기 데이터 저장 장치, 광학 데이터 저장 장치, 하드 디스크, 솔리드-스테이트 디스크(SSD), 그리고 명령어 또는 소프트웨어, 관련 데이터, 데이터 파일, 및 데이터 구조들을 저장할 수 있고, 프로세서나 컴퓨터가 명령어를 실행할 수 있도록 프로세서나 컴퓨터에 명령어 또는 소프트웨어, 관련 데이터, 데이터 파일, 및 데이터 구조들을 제공할 수 있는 어떠한 장치라도 될 수 있다.

[0067] 이하에서는, 초음파 진단 장치(300)가 수행하는 다양한 동작이나 응용들이 설명되는데, 고전압 전원(310), 전원 회로(320), 송신 회로(330) 및 프로세서(340) 중 어느 구성을 특정하지 않더라도 본 발명의 기술분야에 대한 통

상의 기술자가 명확하게 이해하고 예상할 수 있는 정도의 내용은 통상의 구현으로 이해될 수 있으며, 본 발명의 권리범위가 특정한 구성의 명칭이나 물리적/논리적 구조에 의해 제한되는 것은 아니다.

- [0068] 도 4는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 내의 커패시터에 송신 회로로 횡파 모드 전원을 공급되기 위한 전기 에너지가 충전되도록 전원 회로를 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0069] 도 4를 참고하면, 전원 회로(320)는 커패시터(401), 정전류 회로(402), 제1 스위치(403) 및 제2 스위치(404)를 포함할 수 있다. 전원 회로(320)에는 도 4에 도시된 소자 이외에 다른 소자들이 포함될 수 있음은 본 개시에 따른 통상의 기술자 입장에서 이해할 수 있다.
- [0070] 한편, 초음파 진단 장치(300)의 동작 모드가 횡파 모드로 실행되면, 초음파 진단 장치(300)는 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원을 공급하기 위해 전원 회로(320)에 전기 에너지를 충전할 수 있다. 이 때, 커패시터(401)에 전기 에너지가 빠르게 충전되는 경우, 고전압 전원(310)에 과부하가 발생될 수 있기 때문에, 전원 회로(320)는 정전류 회로(402)를 이용하여 커패시터(401)에 전기 에너지를 충전할 수 있다. 정전류 회로(402)는 정전류 회로(402)의 양단에 걸리는 전압의 값에 관계없이 항상 일정한 전류가 흐르는 회로이다. 도 4에서 정전류 회로(402)의 세부 구성도가 도시되지 않았지만, 정전류 회로(402)는 소정의 트랜지스터에 의해 구현될 수 있다.
- [0071] 도 4에 도시된 바와 같이, 커패시터(401)는 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 충전할 수 있다. 여기서, 커패시터(401)의 일측은 고전압 전원(310)과 연결되고, 커패시터의 타측은 그라운드와 연결될 수 있다. 정전류 회로(402)는 고전압 전원(310)과 연결되고, 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 커패시터(401)로 공급할 수 있다. 제1 스위치(403)는 정전류 회로(402)와 커패시터(401)의 연결을 제어할 수 있다. 제2 스위치(404)는 커패시터(401)와 송신 회로(330)의 연결을 제어할 수 있다.
- [0072] 또한, 도 4에 도시된 바와 같이, 전원 회로(320-1)는 고전압 전원(310)의 (+) 단과 송신 회로(330)의 (+) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다. 또한, 전원 회로(320-2)는 고전압 전원(310)의 (-) 단과 송신 회로(330)의 (-) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다.
- [0073] 전원 회로(320)는 제1 스위치(403)를 온하여 정전류 회로(402)가 커패시터(401)와 연결되도록 하고, 제2 스위치(404)를 오프하여 커패시터(401)와 송신 회로(330)의 연결을 차단시킬 수 있다. 커패시터(401)는 정전류 회로(402)로부터 공급되는 전류에 기초하여, 전기 에너지를 충전할 수 있다. 구체적으로, 초음파 진단 장치(300)의 횡파 모드가 실행됨에 따라, 고전압 정원은 전원 회로(320) 내의 정전류 회로(402)를 통해 커패시터(401)에 전기 에너지를 공급할 수 있다. 전원 회로(320)는 전원 회로(320) 내의 정전류 회로(402)로부터 공급되는 전류에 기초하여, 커패시터(401)에 전하량을 충전할 수 있다. 이때, 커패시터(401)에는 커패시터(401)의 용량에 비례하여 전하량이 충전될 수 있다. 한편, 도 4에 도시된 커패시터(401)는 1 개의 커패시터(401)로 도시되어 있으나, 커패시터(401)는 복수 개의 커패시터(401)들에 대한 등가 커패시터(401)를 나타낼 수 있다.
- [0074] 또한, 커패시터(401)에 전기 에너지가 충전되는 동안, 고전압 전원(310)은 송신 회로(330)로 전원을 공급할 수 있다. 구체적으로, 커패시터(401)에 전기 에너지가 충전되는 동안, 도 4에 도시된 바와 같이, 송신 회로(330)의 (+) 단은 고전압 전원(310)의 (+) 단과 연결되고, 송신 회로(330)의 (-) 단은 고전압 전원(310)의 (-) 단과 연결되어, 고전압 전원(310)은 송신 회로(330)에서 필요한 전원을 송신 회로(330)로 공급할 수 있다.
- [0075] 도 5는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지를 이용하여 횡파 모드 전원이 송신 회로로 공급되도록 전원 회로를 제어하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0076] 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에 전기 에너지 충전이 완료되면, 전원 회로(320)는 충전된 전기 에너지에 기초하여 송신 회로(330)로 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원을 공급할 수 있다. 즉, 전원 회로(320)는 전원 회로(320)의 동작이 전기 에너지 충전 동작에서 횡파 모드 전원 공급 동작으로 변경되어 수행되도록 전원 회로(320) 내의 소자들을 제어할 수 있다.
- [0077] 구체적으로, 도 5에 도시된 바와 같이, 전원 회로(320)는 제1 스위치(403)를 오프하여 정전류 회로(402)와 커패시터(401)의 연결을 차단시키고, 제2 스위치(404)를 온하여 커패시터(401)와 송신 회로(330)가 연결되도록 할 수 있다. 제1 스위치(403) 및 제2 스위치(404)의 동작 제어에 따라, 전원 회로(320)는 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지에 기초하여 횡파 모드 전원을 송신 회로(330)로 공급할 수 있다.
- [0078] 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드의 실행에 따라, 횡파 모드 전원이 초기에 송신 회로(330)로 공급될 때는 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 충분하므로, 전원 회로(320)에서 공급되는 횡파 모드 전원만으로도 송신 회로(330)에서 왜곡 없는 펄스가 생성될 수 있다. 그러나, 시간이 경과됨에 따라, 커패시터(401)에 충전된 전

기 에너지가 감소되고, 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 단위 시간당 공급되는 전력도 감소되므로, 전원 회로(320)에서 공급되는 회파 모드 전원만으로는 송신 회로(330)에서 왜곡 없는 펄스가 생성될 수 없다. 따라서, 고전압 전원(310)은, 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 감소됨에 따라 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 단위 시간당 공급되는 전력의 감소된 양만큼 전력이 추가적으로 송신 회로(330)로 공급되도록 제어할 수 있다.

[0079] 즉, 전원 회로(320)가 송신 회로(330)로 회파 모드 전원을 공급하는 동작을 수행하면, 전원 회로(320)는 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지에 기초하여, 회파 모드 전원을 송신 회로(330)로 공급할 수 있다. 또한, 시간이 경과됨에 따라, 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 단위 시간당 공급되는 전력이 감소되면, 고전압 전원(310)은 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지에 기반하여 회파 모드 전원의 부족 전원을 송신 회로(330)로 공급되도록 제어할 수 있다. 예를 들면, 고전압 전원(310)은 커패시터(401)에서 감소된 에너지를 충전하기 위해 회파 모드 전원의 부족 전원을 전원 회로 내의 커패시터(401)로 공급할 수 있다. 전원 회로(320)는 재충전된 전기 에너지에 기반하여, 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 회파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 제어할 수 있다.

[0080] 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 회파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)의 동작을 제어할 수 있다.

[0081] 또한, 송신 회로(330)로 공급되는 회파 모드 전원이 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)으로부터 공급되면, 전원 회로(320) 또는 고전압 전원(310)으로부터만 공급되는 경우보다, 적은 용량의 커패시터(401)가 이용될 수 있다. 적은 용량의 커패시터(401)가 이용될수록 커패시터(401)가 차지하는 부피 또는 면적 등이 감소하므로, 전원 회로(320)의 부피 또는 면적을 감소시킬 수 있다.

[0082] 도 6은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 회파 모드의 실행에 따라, 송신 회로에 공급되는 회파 모드 전원을 설명하기 위한 도면이다.

[0083] 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 회파 모드 전원이 공급됨에 따라 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지는 감소될 수 있다. 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지가 감소되면, 전원 회로(320)는 송신 회로(330)로 일정하게 회파 모드 전원을 공급하지 못할 수 있다. 즉, 소정 시간이 경과되면, 전원 회로(320)에서 단위 시간당 공급될 수 있는 회파 모드 전원이 점차 감소되므로, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 공급할 수 없는 부족 전원만큼을 고전압 전원(310)에서 공급하도록 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다. 구체적으로, 커패시터에 충전된 전기 에너지가 소모되어 충전된 전기 에너지가 감소됨에 따라, 커패시터의 임피던스는 증가될 수 있다. 커패시터의 임피던스가 증가됨에 따라, 고전압 전원(310)으로부터 전원 회로(320)로 공급되는 전기 에너지는 감소될 수 있다. 따라서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)가 송신 회로(330)로 회파 모드 전원을 공급할 수 없는 회파 모드 전원의 부족 전원만큼 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 회파 모드 전원의 부족 전원을 공급하도록 고전압 전원(310) 및 전원 회로(320)를 제어할 수 있다.

[0084] 고전압 전원(310)이 송신 회로(330)로 회파 모드 전원의 부족 전원을 추가적으로 공급함으로써, 전원 회로(320)는 송신 회로(330)로 회파 모드 전원을 일정하게 공급할 수 있다. 다르게 말하면, 고전압 전원(310)에서 공급되는 전류와 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에서 공급되는 전류의 합이 송신 회로(330)로 공급되는 전류로써, 초음파 진단 장치(300)는 송신 회로(330)로 공급되는 전류가 일정하도록 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)의 동작을 제어할 수 있다.

[0085] 도 6에 도시된 바와 같이, 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 공급되는 전류(①)와 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에서 송신 회로(330)로 공급되는 전류(②)의 합은 송신 회로(330)로 공급되는 최종 전류(③)의 값으로 될 수 있다. 도 6의 그래프를 참고하면, 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에서 송신 회로(330)로 공급되는 전류(②)는, 송신 회로(330)로 공급되는 최종 전류(③)와 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 공급되는 전류(①)의 차이로 생긴 영역으로부터 계산될 수 있다. 송신 회로(330)로 회파 모드 전원이 일정하게 안정적으로 공급됨에 따라, 송신 회로(330)에서 회파를 생성하기 위해 가하는 푸시(push) 펄스에 대한 파형(610)은 왜곡없이 획득될 수 있고, 푸시 펄스에 따른 관측(measure) 펄스에 대한 파형(620)도 왜곡없이 획득될 수 있다.

[0086] 도 7은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 회파 모드 이외의 모드에 따라, 송신 회로로 공급되는 전원을 설명하기 위한 도면이다.

[0087] 초음파 진단 장치(300)는 복수의 모드의 동작에 따른 초음파 영상을 획득할 수 있다. 예를 들면, 복수의 모드

는 A 모드(amplitude mode), B 모드(brightness mode), C 모드(color mode), D 모드(Doppler mode), M 모드(motion mode) 및 횡파 모드를 포함할 수 있고, 다른 모드가 포함될 수 있음은 본 개시에 따른 통상의 기술자 입장에서 이해할 수 있다.

- [0088] 예를 들면, 초음파 진단 장치(300)에서 B 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 데이터로부터 B 모드 성분을 추출하여 신호의 강도가 휘도로 표현되는 초음파 영상을 생성할 수 있다. 반면에, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 데이터로부터 횡파의 전파의 속도를 계산하여 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0089] 초음파 진단 장치(300)가 횡파 모드로 동작하는 경우와 횡파 모드 이외의 모드로 동작하는 경우에 있어서, 소정의 시간 동안 송신 회로(330)에서 필요로 하는 전원은 서로 다르므로, 초음파 진단 장치(300)는 횡파 모드의 실행 여부에 따라 전원 회로(320)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 횡파가 생성되기 위해서는 소정의 짧은 시간 동안 높은 전압이 필요하므로, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드가 실행되면, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되도록 전원 회로(320)의 동작을 제어할 수 있다. 반면에, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드 이외의 모드가 실행되면, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)의 동작을 제어할 수 있다.
- [0091] 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드 이외의 모드가 실행되면, 도 7에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 고전압 전원(310)과 송신 회로(330)가 연결된 패스(path)에 따라, 송신 회로(330)로 필요한 전원을 공급할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)의 제1 스위치(403)를 오프하여 커패시터(401)에 전기 에너지가 충전되지 않도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 제2 스위치(404)를 오프하여 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(300)는 고전압 전원(310)에서만 송신 회로(330)로 필요한 전원을 공급하도록 제어할 수 있다.
- [0092] 도 8은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로 없이 횡파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치에서 발생된 왜곡된 펄스를 도시한다.
- [0093] 도 8을 참고하면, 초음파 진단 장치(300)에는 횡파 모드의 실행에 따라 횡파 모드 전원을 송신 회로(330)로 공급하는 전원 회로(320)가 포함되어 있지 않다. 초음파 진단 장치(300)에서 전원 회로(320) 없이 횡파 모드가 실행되면, 초음파 진단 장치(300)에서 왜곡된 펄스가 생성된다.
- [0094] 도 8에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 초음파를 집속하여 롱 버스트 Tx(long burst Tx)를 발생시켜 횡파를 생성할 수 있다. 그러나, 롱 버스트 Tx를 발생시킴으로써, 초음파 진단 장치(300) 내의 고전압 전원(310)에 과부하가 발생되어 롱 버스트 Tx에 대한 펄스 파형(810)이 왜곡되어 생성될 수 있다. 펄스 파형에 왜곡이 발생되면, 초음파 진단 장치(300)에서 비정상적인 횡파가 생성되고, 횡파생성이 잘 이루어 지지 않을 수도 있으며, 파형의 왜곡이 노이즈로 작용할 수 도 있다.
- [0095] 또한, 도 8에 도시된 바와 같이, 측정 파형(820)의 왜곡은 펄스 파형(810)이 생성되고, 초음파 진단 장치 내의 부하가 정상 상태로 복구되기 이전에 측정 Tx를 실행하면서 생기는 현상일 수 있다. 따라서, 초음파 진단 장치(300)에서 관측되는 측정 파형(820)에서도 노이즈가 발생되고, 초음파 진단 장치(300)의 동작 속도가 느려지고, 초음파 진단 장치(300)에서 생성되는 초음파 영상의 품질도 낮아지게 된다. 왜곡된 파형으로 인하여, 초음파 진단 장치(300)는 대상체의 진단을 정확하게 할 수 없다. 따라서, 고전압 전원(310)의 부하를 감소시키고, 롱 버스트 Tx에 대하여 왜곡되지 않은 펄스 파형을 생성하기 위한 전원 회로(320)가 필요하다.
- [0096] 한편, 도 8에 도시된 회로도에는 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드 이외의 모드가 실행됨에 따라 초음파 진단 장치(300)에서 동작하는 도 7에 도시된 회로도나 실질적으로 동일할 수 있다. 따라서, 도 8에 도시된 회로도에는 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드 이외의 모드가 실행되는 경우에 적합한 회로도일 수 있다.
- [0097] 도 9는 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치에서 전원 회로가 장착되고 횡파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치에서 발생된 왜곡 없는 펄스를 도시한다.
- [0098] 도 9를 참고하면, 초음파 진단 장치(300)에는 횡파 모드의 실행에 따라 횡파 모드 전원을 송신 회로(330)로 공급하는 전원 회로(320)가 포함되어 있다. 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드가 실행되면, 초음파 진단 장치(300)에서 왜곡이 없는 펄스가 생성된다.

- [0099] 한편, 도 9에 도시된 전원 회로(320)는 탈부착이 가능한 형태로 설계될 수 있다. 따라서, 도 8에 도시된 회로 도에서 전원 회로(320)를 추가적으로 설치함으로써, 도 8의 회로도들을 보완할 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 전원 회로(320-1)는 고전압 전원(310)의 (+) 단과 송신 회로(330)의 (+) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다. 또한, 전원 회로(320-2)는 고전압 전원(310)의 (-) 단과 송신 회로(330)의 (-) 단 사이에 연결되어 배치될 수 있다.
- [0100] 도 9에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(300)는 초음파를 집속하여 롱 버스트 Tx를 발생시켜 횡파를 생성할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 공급되도록 전원 회로(320)를 제어함으로써, 고전압 전원(310)의 부하를 감소시킬 수 있다. 이 경우, 초음파 진단 장치(300)는 고전압 전원(310)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원의 부족 전원이 공급되도록 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다.
- [0101] 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어하여 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 함으로써, 롱 버스트 Tx에 대한 펄스 파형(910)이 왜곡없이 생성될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)에서 관측되는 다른 펄스(920)에서도 노이즈가 감소되고, 초음파 영상의 품질도 향상시킬 수 있다.
- [0102] 도 10 및 도 11은 일실시예에 따라, 초음파 진단 장치의 전원 회로 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지가 방전되는 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0103] 도 10을 참고하면, 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 방전되지 않고, 커패시터(401)에 지속적으로 남아있는 경우, 초음파 진단 장치(300)의 고전압 전원(310)에 지속적으로 부하가 걸릴 수 있고, 커패시터(401)의 수명이 단축될 수 있다. 따라서, 초음파 진단 장치(300)의 전원 회로(320)는 전원 회로(320) 내의 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지를 방전시키는 방전 회로(405)를 더 포함할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)가 정상적으로 종료되거나 비정상적으로 종료되는 경우에, 초음파 진단 장치(300)는 방전 회로(405)를 통해 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지를 방전시킬 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드로 동작하지 않으면, 초음파 진단 장치는 커패시터(401)에 전기 에너지를 충전하지 않고, 커패시터(401)에 남아있는 전기 에너지를 방전 회로(405)를 통해 방전시킬 수 있다.
- [0104] 방전 회로(405)는 커패시터(401)와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치(406)를 포함할 수 있다. 또한, 제3 스위치(406)와 그라운드 사이에 정전류 회로(407)를 더 포함할 수도 있다. 도 10에 도시된 방전 회로(405)가 포함된 전원 회로(320)는 일예시일 뿐이고, 방전 회로(405)는 도 10에 도시된 소자 이외에 다른 소자들이 포함될 수 있음은 본 개시에 따른 통상의 기술자 입장에서 이해할 수 있다.
- [0105] 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, 커패시터(401)와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치(406)는 제1 스위치(403)와 제2 스위치(404) 사이의 노드와 연결될 수 있다.
- [0106] 도 11을 참고하면, 횡파 모드가 종료되거나 커패시터(401)에서 전기 에너지가 충전되는 동작이 수행되지 않는 경우, 초음파 진단 장치(300)는 제3 스위치(406)를 온하여 커패시터(401)가 그라운드와 연결되도록 방전 회로(405)를 제어하여, 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 방전되도록 할 수 있다. 이 경우, 전원 회로(320) 내의 제1 스위치(403) 및 제2 스위치(404)는 오프되어 커패시터(401)에 전기 에너지가 충전되지도 않고, 커패시터(401)에 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지도 않는다. 즉, 커패시터(401)에 남아있던 전기 에너지는 그라운드를 통해 방전될 수 있다. 전원 회로(320) 내의 방전 회로(405) 내의 정전류 회로(407)는, 커패시터(401)에 남아 있는 전기 에너지 또는 커패시터(401)에 걸린 전압의 값에 관계없이 커패시터(401)에서 그라운드로 일정한 전류가 흐르도록 제어하여, 커패시터(401)에 남아있는 전기 에너지가 방전되도록 할 수 있다.
- [0107] 도 12는 일실시예에 따라, 횡파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0108] 단계 S1210에서, 초음파 진단 장치(300)에서 횡파 모드가 실행됨에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 횡파를 생성하는 데에 이용되는 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 초음파 진단 장치(300) 내의 전원 회로(320)를 제어할 수 있다.
- [0109] 구체적으로, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 진단 장치(300) 내의 고전압 전원(310)으로부터 공급된 전원이 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지로 충전되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 커패시터에 충전된 전기 에너지에 기초하여, 횡파 모드 전원이 초음파 진단 장치(300) 내의 송신 회로(330)로 공급되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다.

- [0110] 단계 S1220에서, 초음파 진단 장치(300)는 횡파 모드 전원의 부족 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다. 구체적으로, 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 공급됨에 따라, 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지가 감소될 수 있다. 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지가 감소됨에 따라, 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 공급되는 횡파 모드 전원이 감소된 크기만큼, 초음파 진단 장치(300)는 횡파 모드 전원의 부족 전원의 크기가 증가되도록 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어하여, 커패시터에 감소된 전기 에너지를 채울 수 있도록 횡파 모드 전원의 공급을 제어할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 일정하게 공급되도록 전원 회로(320) 및 고전압 전원(310)을 제어할 수 있다.
- [0111] 단계 S1230에서, 초음파 진단 장치(300)는 횡파 모드 전원을 이용하여 횡파를 발생시키는 펄스가 생성되도록 송신 회로(330)를 제어할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 생성된 펄스가 초음파 진단 장치(300) 내의 프로브로 인가되도록 송신 회로(330)를 제어할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 프로브를 제어하여 횡파를 대상으로 송출할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 대상체로부터 반사된 횡파의 에코 신호를 수신하여 횡파의 전파의 속도를 계산하여 탄성 영상을 생성할 수 있다.
- [0112] 도 13은 다른 일실시예에 따라, 횡파를 생성하는 초음파 진단 장치의 동작 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0113] 단계 S1310에서, 초음파 진단 장치(300)는 초음파를 발생시키기 위한 동작 모드를 결정할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)의 동작 모드가 횡파 모드이면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1320에 따른 동작을 수행할 수 있다. 반면에, 초음파 진단 장치(300)의 동작 모드가 횡파 모드가 아니면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1315에 따른 동작을 수행할 수 있다.
- [0114] 단계 S1315에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 구체적으로, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지가 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)의 동작을 차단할 수 있다. 또한, 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지가 충전되어 있지 않은 경우, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)를 통해 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급되지 않도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다.
- [0115] 또한, 단계 S1315에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지가 충전되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0116] 단계 S1320에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에 전기 에너지가 충전되도록 전원 회로(320) 내의 소자의 동작을 제어할 수 있다. 예를 들면, 전원 회로(320)는 커패시터, 정전류 회로, 제1 스위치, 제2 스위치를 포함할 수 있다. 커패시터는 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 충전할 수 있다. 정전류 회로는 횡파 모드 전원을 공급하기 위한 전기 에너지를 커패시터로 공급할 수 있다. 제1 스위치는 정전류 회로와 커패시터의 연결을 제어할 수 있다. 제2 스위치는 커패시터와 송신 회로(330)의 연결을 제어할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제1 스위치를 온하여 정전류 회로와 커패시터를 연결시키고, 제2 스위치를 오프하여 커패시터와 송신 회로(330)의 연결을 차단시키도록 전원 회로(320)를 제어하여, 커패시터에 전기 에너지가 충전되도록 할 수 있다.
- [0117] 단계 S1325에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 전기 에너지가 충전이 완료된 상태 인지를 확인할 수 있다. 커패시터에 전기 에너지가 충전이 완료된 상태이면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1330에 따라 동작을 수행할 수 있다. 반면에, 커패시터에 전기 에너지가 충전이 완료되지 않은 상태이면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1320에 따라 동작을 수행할 수 있다.
- [0118] 단계 S1330에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지에 기초하여, 송신 회로(330)로 횡파 모드 전원이 공급되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 초음파 진단 장치(300)는 제1 스위치를 오프하여 정전류 회로와 커패시터의 연결을 차단시키고, 제2 스위치를 온하여 커패시터와 송신 회로(330)가 연결되도록 전원 회로(320)를 제어하여, 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급되도록 할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지에 기초하여, 횡파 모드 전원이 송신 회로(330)로 공급될 수 있도록 제1 스위치 및 제2 스위치의 동작을 제어할 수 있다.
- [0119] 단계 S1340에 따라, 초음파 진단 장치(300)는 초음파 진단 장치(300)의 횡파 모드가 종료되었는지를 판단할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 전기 에너지가 충전되는 동작이 수행되지 않는지를 판단할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)의 횡파 모드가 종료되고, 전원 회로(320)에서 전기 에너지가 충전되는

동작이 수행되지 않으면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1350에 따른 동작을 수행할 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)의 횡과 모드가 종료되고, 전원 회로(320)에서 전기 에너지가 충전되는 동작이 수행되지 않으면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1315에 따른 동작을 수행할 수도 있다. 또한, 초음파 진단 장치(300)의 횡과 모드가 종료되지 않았다면, 초음파 진단 장치(300)는 단계 S1325에 따라 동작을 수행할 수 있다.

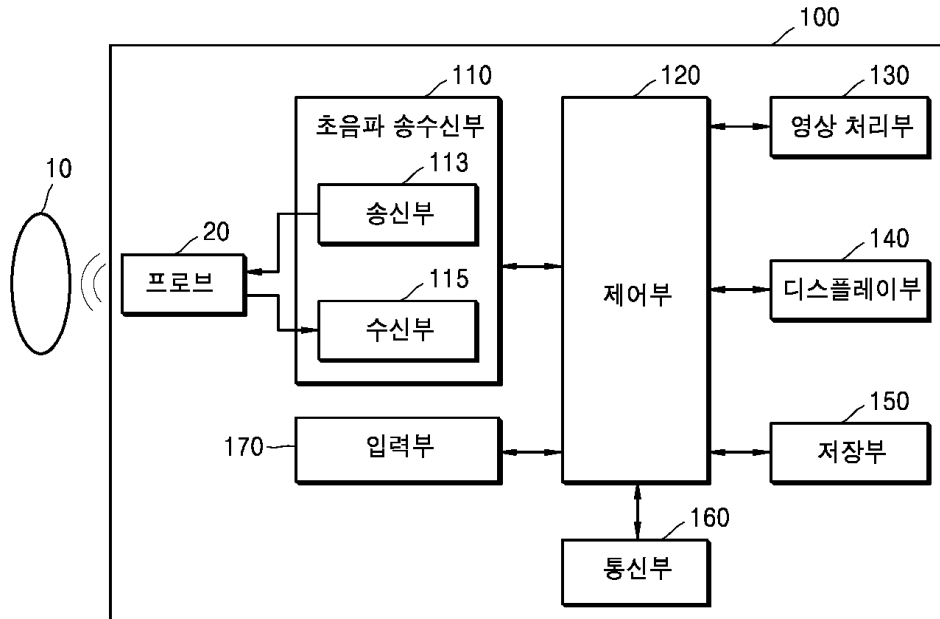
- [0120] 단계 S1350에서, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에 충전된 전기 에너지가 방전되도록 전원 회로(320)를 제어할 수 있다. 예를 들면, 전원 회로(320)는 전원 회로(320) 내의 커패시터에 충전된 전기 에너지를 방전시키는 방전 회로를 더 포함할 수 있다. 방전 회로는 커패시터와 그라운드의 연결을 제어하는 제3 스위치를 포함할 수 있다. 초음파 진단 장치(300)는 제3 스위치를 온하여 커패시터와 그라운드를 연결시켜 커패시터에 충전된 전기 에너지가 방전되도록 방전 회로를 제어할 수 있다. 즉, 초음파 진단 장치(300)는 전원 회로(320)에서 송신 회로(330)로 횡과 모드 전원을 공급하고 남은 전기 에너지를 방전시키기 위해 제3 스위치의 동작을 제어할 수 있다.
- [0121] 이상에서 설명된 초음파 진단 장치(300)는 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPA(field programmable array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 하나 이상의 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다.
- [0122] 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다.
- [0123] 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 콘트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0124] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다.
- [0125] 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embodiment)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.
- [0126] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0127] 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0128] 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0129] 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0130] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가

진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

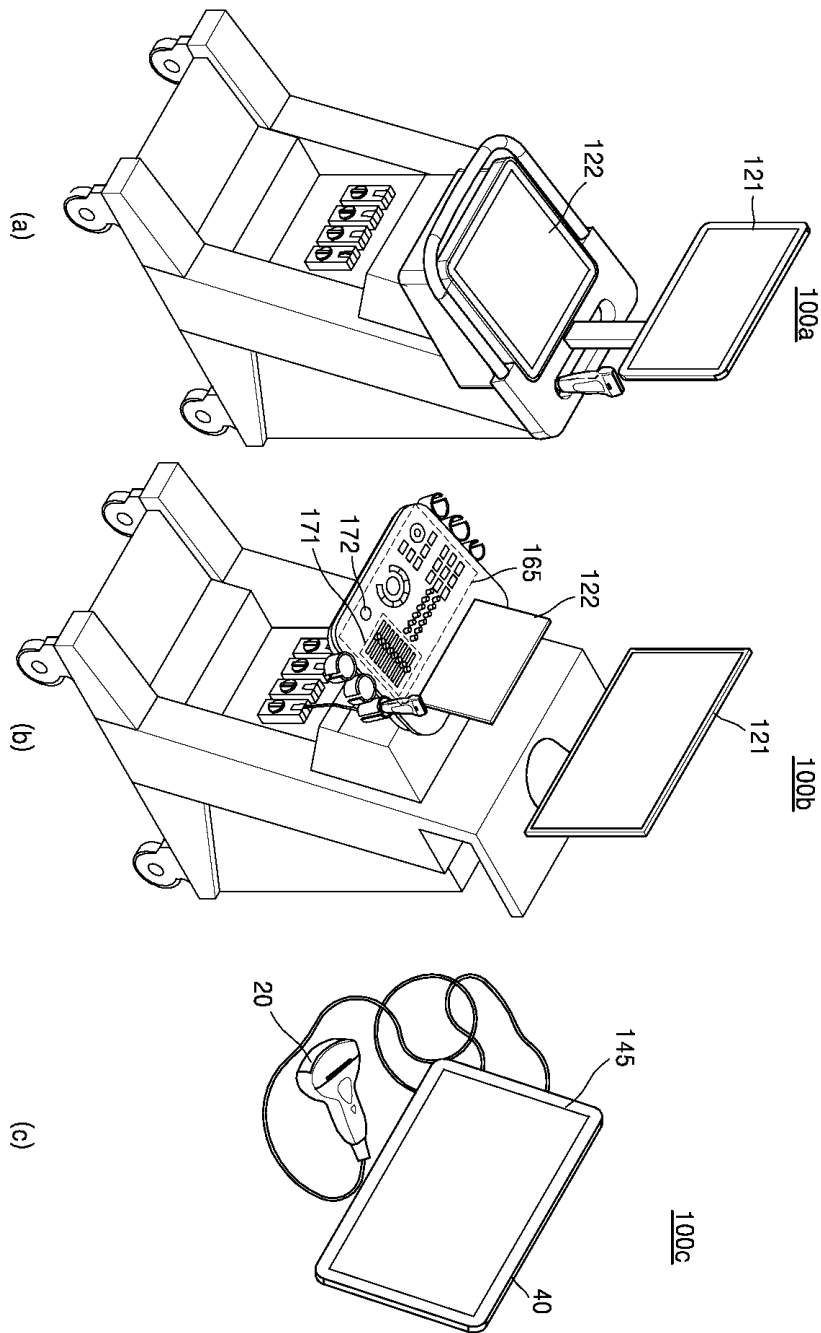
[0131] 그러므로, 본 개시의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

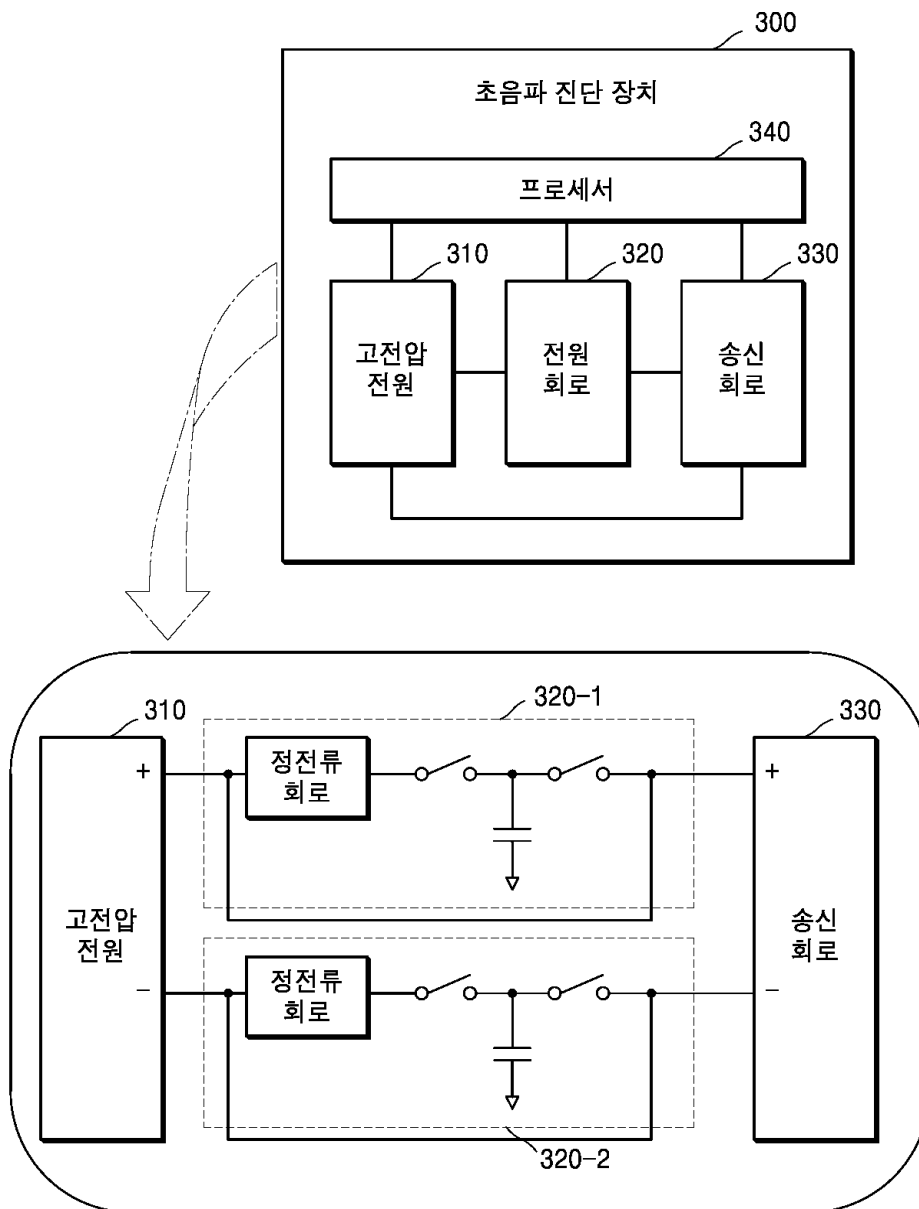
도면1



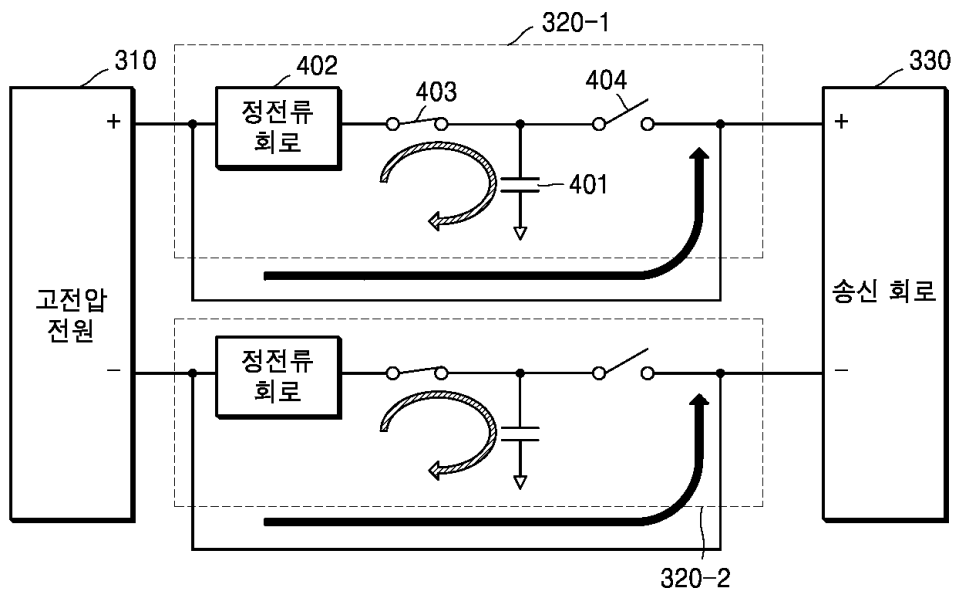
도면2



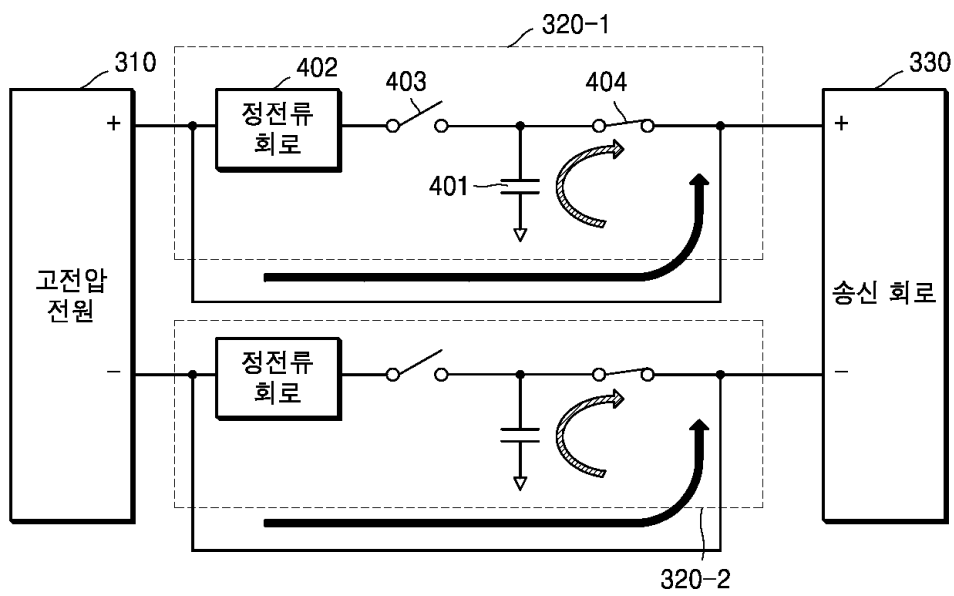
도면3



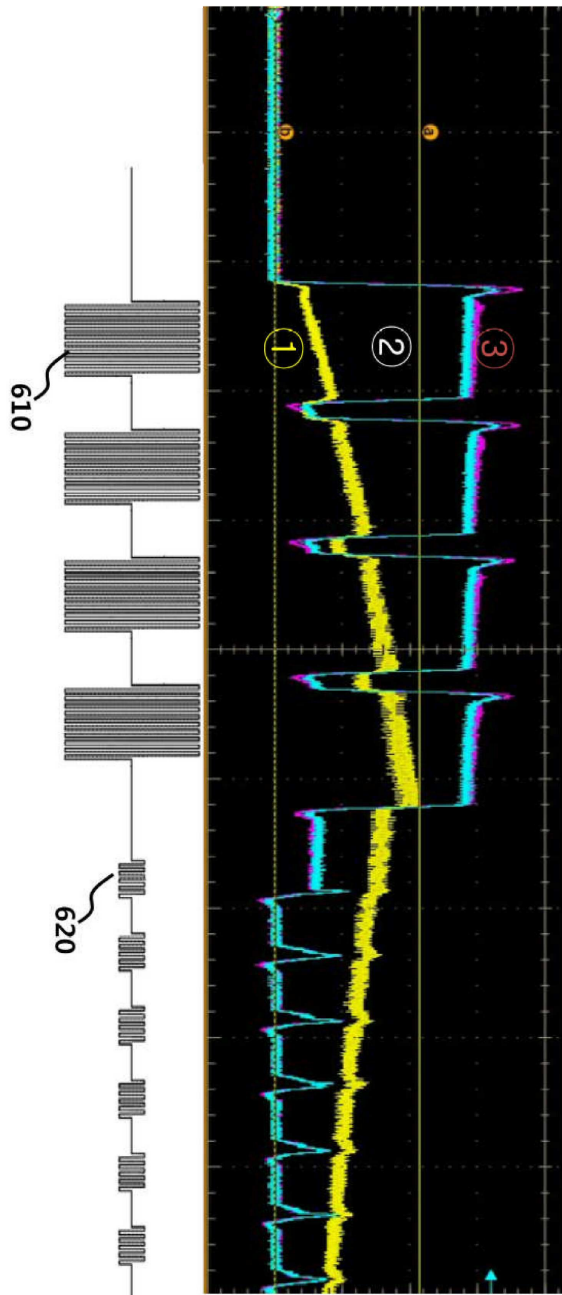
도면4



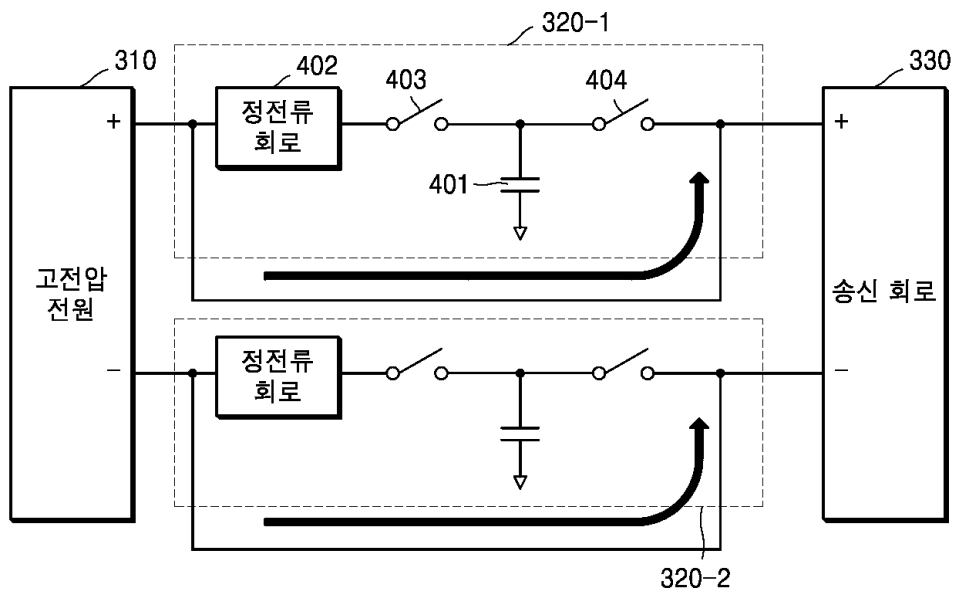
도면5



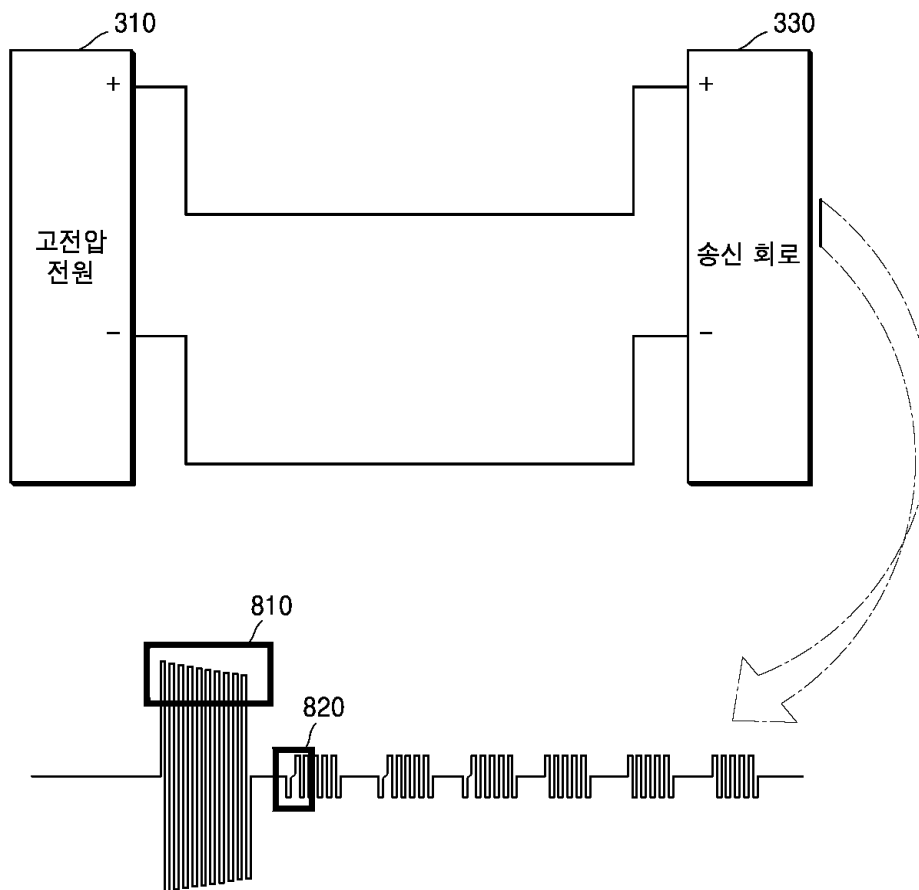
도면6



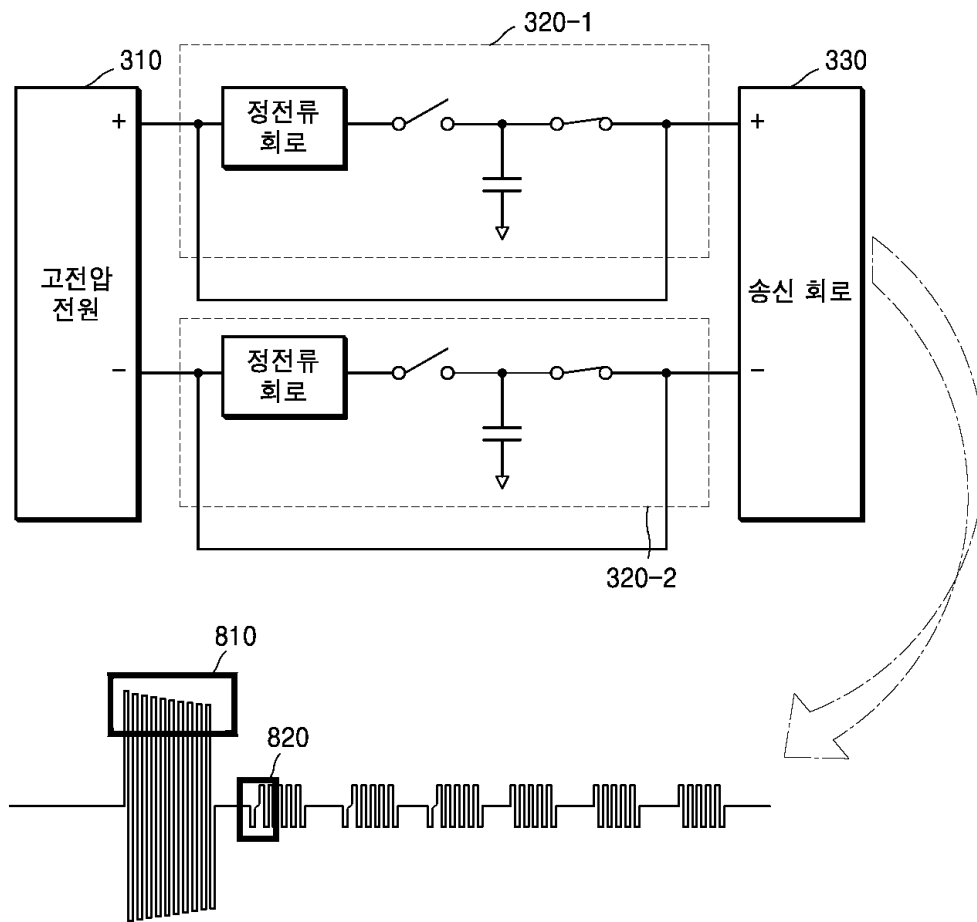
도면7



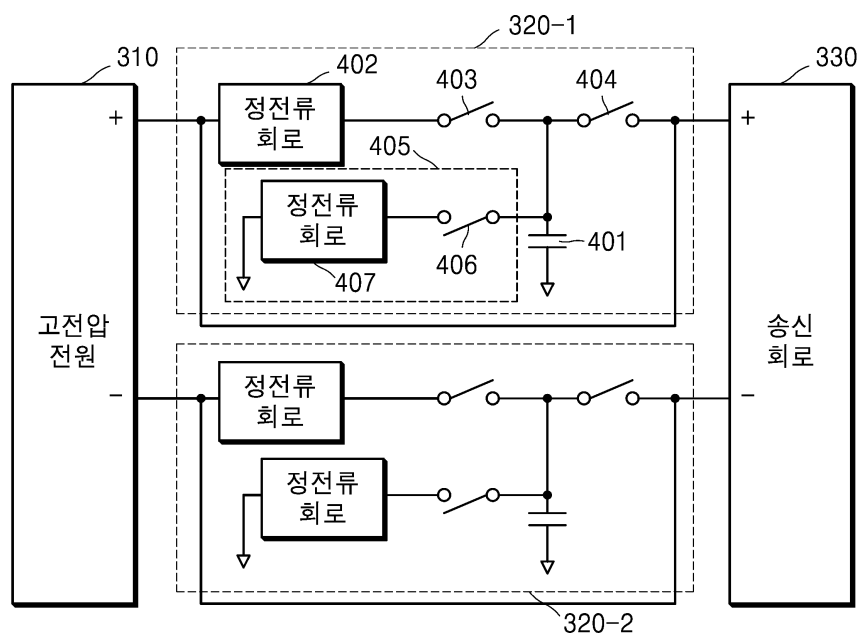
도면8



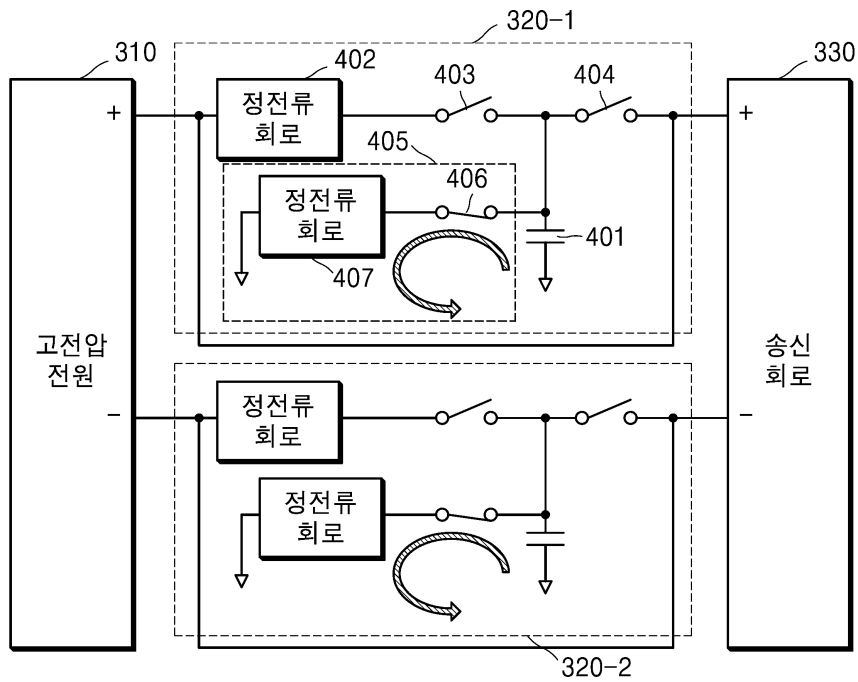
도면9



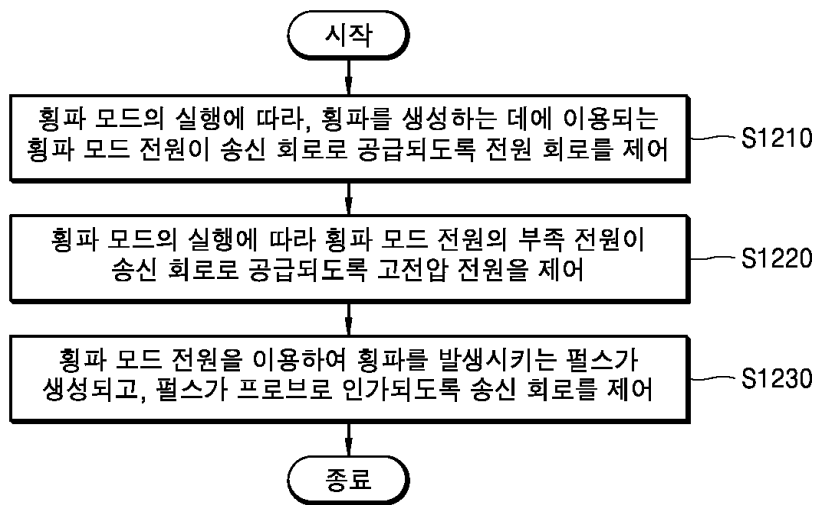
도면10



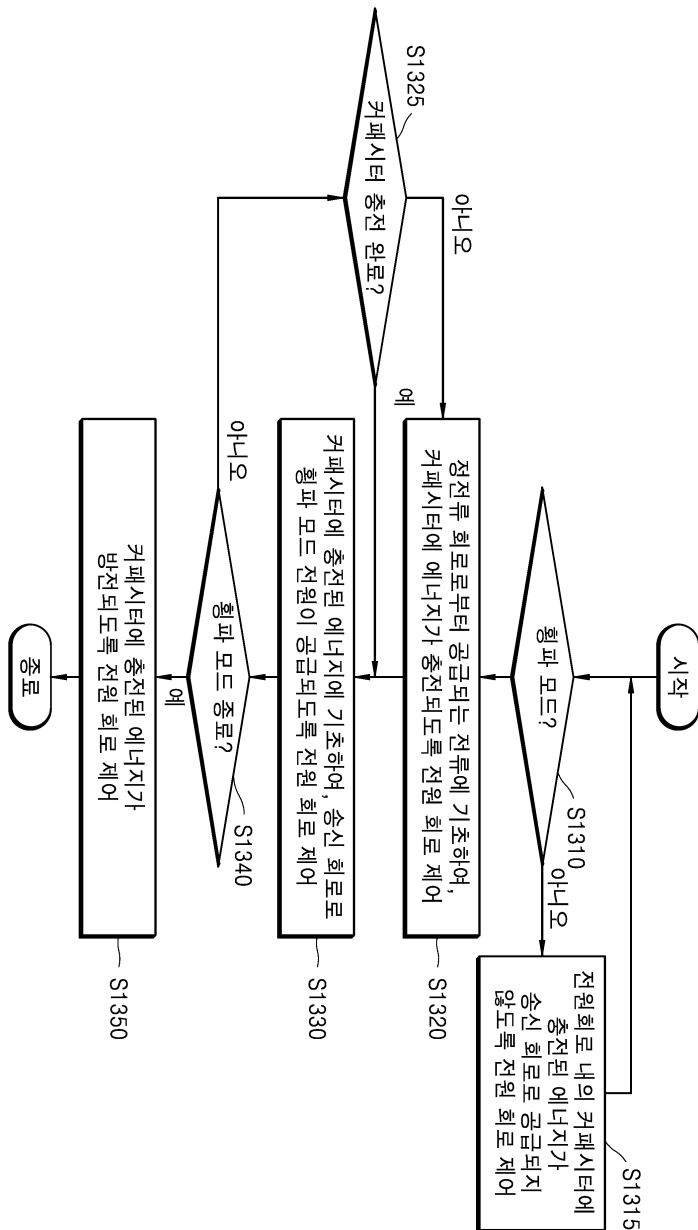
도면11



도면12



도면13



| | | | |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译) | 超声诊断设备及其操作方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020190042427A | 公开(公告)日 | 2019-04-24 |
| 申请号 | KR1020180039331 | 申请日 | 2018-04-04 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星麦迪逊有限公司 | | |
| [标]发明人 | 이상목 현용철 | | |
| 发明人 | 이상목 현용철 | | |
| IPC分类号 | A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/56 A61B8/54 | | |
| 优先权 | 62/572676 2017-10-16 US | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

一种超声波诊断设备，包括：高压电源；以及发送电路，其从高压电源接收电力并产生用于产生超声波的脉冲，并将其施加至超声波诊断装置中的探头。根据超声波诊断装置的横向模式的执行，从高压电源供应电力以对电能进行充电，并且基于该电能向发送电路提供用于产生剪切波的横向波模式电源。电源电路；并且，根据所述剪切波模式的执行来控制用于提供所述剪切波模式电源的电源电路，并且控制所述高压电源和所述电源电路，使得从所述高压电源向所述传输电路供应剪切波模式电源的不足功率。它可以包括处理器。

