



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0065401
(43) 공개일자 2017년06월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) A61B 8/08 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 8/56 (2013.01)
A61B 8/4483 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0171803
(22) 출원일자 2015년12월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
이지훈
서울특별시 강남구 자곡로 175, 706동 1102호 (자곡동, LH강남아이파크)
윤인호
경기도 수원시 영통구 매영로 346, 651동 602호 (영통동, 신나무실6단지아파트)
정지운
경기도 용인시 수지구 상현로 100, 299동 1304호 (상현동, 상현마을현대성우1차아파트)
(74) 대리인
허성원, 이동욱, 서동현

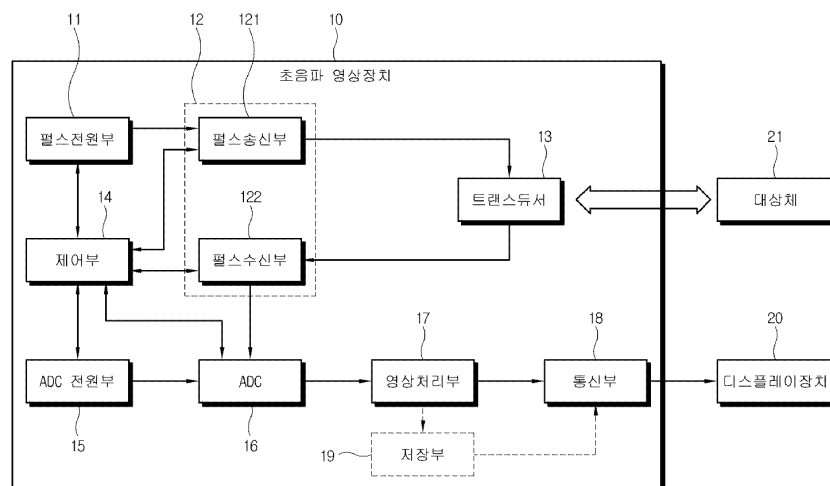
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 전원관리방법

(57) 요약

본 발명에 따른 초음파 영상장치에 있어서, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서와; 트랜스듀서로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하는 펄스송신부와; 트랜스듀서로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신하는 펄스수신부와; 펄스송신부로 전원을 공급하는 펄스전원부와; 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 상기 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하도록 펄스전원부를 제어하는 제어부를 포함한다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안 펄서로의 전원공급을 제어함에 의해 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

A61B 8/5269 (2013.01)

A61B 8/54 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 영상장치에 있어서,

대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서와;

상기 트랜스듀서로 상기 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하는 펄스송신부와;

상기 트랜스듀서로부터 상기 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신하는 펄스수신부와;

상기 펄스송신부로 전원을 공급하는 펄스전원부와;

상기 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 상기 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하도록 상기 펄스전원부를 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 수신구간 전체에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 펄스전원부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 펄스전원부는 상기 펄스신호가 출력되도록 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시키는 초음파 영상장치.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 펄스전원부는, 동작제어신호에 따라 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함하며,

상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 구동부로 입력되는 동작제어 신호의 상태를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 5

제 3항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 펄스송신부로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함하고,

상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 제어스위치를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 6

제 3항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 수신구간 중 상기 스위칭부에서 발생하는 스위칭 노이즈의 크기가 소정치 이상인 구간에 대해, 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시키는 초음파 영상장치.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 트랜스듀서로부터 수신되는 상기 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행하는 ADC와;

상기 ADC로 전원을 공급하는 ADC전원부를 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 ADC로의 전원 공급을 차단하도록 상기 ADC전원부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 펄스전원부는, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 제어하기 위한 제1제어신호를 출력하고,

상기 ADC전원부는, 상기 ADC로의 전원 공급을 제어하기 위한 제2제어신호를 출력하고,

상기 제1제어신호 및 상기 제2제어신호는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 있어 상반되는 파형을 가지는 초음파 영상장치.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 신호송수신구간은, 상기 송신구간 및 상기 수신구간 이외의 중간구간을 더 포함하고,

상기 제어부는, 상기 중간구간의 적어도 일부 구간 동안, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 펄스전원부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 10

제 1항에 있어서,

상기 송신구간 및 상기 수신구간 사이에 소정의 보호구간(guard time)이 존재하고,

상기 제어부는, 상기 보호구간 동안, 상기 펄스송신부로 전원이 공급되도록 상기 펄스전원부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 제어부는, 상기 수신구간 개시 시점보다 소정 시간 우선하여 상기 ADC로 전원이 공급되도록 상기 ADC전원부를 제어하는 초음파 영상장치.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 펄스수신부 및 상기 펄스전원부는 상호간에 인접 배치되는 초음파 영상장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 펄스전원부에 소스전원을 공급하는 배터리를 더 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 펄스전원부는, 외부의 전원공급장치로부터 소스전원을 공급받기 위한 연결부를 포함하는 초음파 영상장치.

청구항 15

초음파 영상장치의 전원관리방법에 있어서,

펄스송신부에 의해, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서로 상기 초음파 출력을 위한 펄스신호를 송신하는 단계와;

펄스수신부에 의해, 상기 트랜스듀서로부터 상기 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신하는 단계와;

펄스전원부에 의해, 상기 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 상기 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 수신구간 전체에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 17

제 15항에 있어서,

상기 펄스전원부는 상기 펄스신호가 출력되도록 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함하고,

상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 스위칭부의 상기 스위칭 동작을 중지시키는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 펄스전원부는, 동작제어신호에 따라 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함하며,

상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 구동부로 입력되는 동작제어 신호의 상태를 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 19

제 17항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 펄스송신부로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함하고,

상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 제어스위치를 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 20

제 15항에 있어서,

ADC에 의해, 상기 트랜스듀서로부터 수신되는 상기 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행하는 단계와;

ADC전원부에 의해, 상기 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 ADC로의 전원 공급을 차단하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 21

제 15항에 있어서,

상기 펄스수신부 및 상기 펄스전원부는 상호간에 인접 배치되는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

청구항 22

제 15항에 있어서,

상기 펄스전원부에 소스전원을 공급하는 배터리를 더 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 전원관리방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 초음파 영상의 노이즈를 감소시키기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 전원관리방법에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 초음파 장치는, 초음파 출력을 위한 펄스를 송신하기 위해 고전압의 변환회로를 필요로 하고, 여기서 발생하는 스위칭 노이즈로 인해 초음파 영상의 품질을 떨어뜨릴 수 있다.

[0004] 기존의 대형 사이즈의 카트형 초음파 장비의 경우, 인쇄회로기판(PCB: Printed Circuit Board)에서 발생하는 EMI(Electro-Magnetic Interference)를 해결하기 위해, 디커플링 캐패시터(decoupling capacitor)를 추가하거나, 격리 및 차폐 등의 방법으로 초음파 영상의 노이즈를 감소시키는 것이 일반적이다.

[0005] 그러나, 소형화 및 경량화된 휴대용 초음파 장치의 경우, 제한된 PCB 면적으로 인해 기존의 방식, 즉, 디커플링 캐패시터, 격리 및 차폐 등의 방법으로 초음파 영상 노이즈를 감소시키는데 한계가 있고, 고전압을 견딜 수 있는 캐패시터의 경우 사이즈가 커서 작은 면적의 PCB를 가지는 휴대용 초음파 장치에는 적용하기 어렵다.

[0006] 또한, 휴대용 초음파 장치는 외부 전원이 아닌 배터리를 이용하여 동작하기 때문에, 사용 가능한 시간이 전적으로 장치의 소비전력에 의해 결정이 되는 한계점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시키기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 전원관리방법을 제공하는 것이다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은, 초음파 진단 시 소비되는 전력을 절감하기 위한 초음파 영상장치 및 초음파 영상장치의 전원관리방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 초음파 영상장치에 있어서, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서와; 트랜스듀서로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하는 펄스송신부와; 트랜스듀서로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신하는 펄스수신부와; 펄스송신부로 전원을 공급하는 펄스전원부와; 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 상기 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하도록 펄스전원부를 제어하는 제어부를 포함하는 초음파 영상장치에 의해 달성될 수 있다. 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 초음파 출력을 위해 펄스를 송신하고 반사되는 피드백신호를 수신함에 있어, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안 펄서로의 전원공급을 제어함에 의해 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있는 장점이 있다. 또한, 이로 인해, 초음파 진단 시 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다

[0010] 상기 제어부는, 상기 수신구간 전체에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 펄스전원부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 펄스에 대한 피드백신호를 수신하는 전체 구간 동안 펄서로의 전원공급을 차단함에

의해, 수신하는 일부 구간에 대해서만 전원공급을 차단하는 경우 보다 좀더 효과적으로 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있다.

- [0011] 상기 펄스전원부는 상기 펄스신호가 출력되도록 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, 펄서로의 전원 공급을 차단하도록 DC-DC컨버터의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.
- [0012] 상기 펄스전원부는, 동작제어신호에 따라 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함하며, 상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 구동부로 입력되는 동작제어 신호의 상태를 제어할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, DC-DC컨버터로 입력되는 인에이블 신호를 로우(low) 상태로 제어하는 방법으로, 펄서로의 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0013] 상기 스위칭부는 상기 펄스송신부로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함하고, 상기 제어부는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 제어스위치를 제어할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, DC-DC컨버터에 마련된 스위치를 온(On)하는 방법으로, 펄서로의 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0014] 상기 제어부는, 상기 수신구간 중 상기 스위칭부에서 발생하는 스위칭 노이즈의 크기가 소정치 이상인 구간에 대해, 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 구간 동안, DC-DC컨버터에서 발생하는 스위칭 노이즈를 소정 주기로 측정하고, 스위칭 노이즈의 크기가 소정치 이상인 구간에 대해, 펄서로 전원이 공급되지 않도록 DC-DC컨버터의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.
- [0015] 상기 트랜스듀서로부터 수신되는 상기 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행하는 ADC와; 상기 ADC로 전원을 공급하는 ADC전원부를 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 ADC로의 전원 공급을 차단하도록 상기 ADC전원부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 구간 동안에만, ADC로 전원을 공급함에 의해 소비되는 전력을 절감할 수 있다.
- [0016] 상기 펄스전원부는, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 제어하기 위한 제1제어신호를 출력하고, 상기 ADC전원부는, 상기 ADC로의 전원 공급을 제어하기 위한 제2제어신호를 출력하고, 상기 제1제어신호 및 상기 제2제어신호는, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 있어 상반되는 파형을 가질 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, 펄서로의 전원 공급은 차단하고 ADC로의 전원은 공급되도록 상반되는 제어동작을 수행함에 의해, 스위칭 노이즈의 감소 및 소비 전력을 절감하는 효과가 있다.
- [0017] 상기 신호송수신구간은, 상기 송신구간 및 상기 수신구간 이외의 중간구간을 더 포함하고, 상기 제어부는, 상기 중간구간의 적어도 일부 구간 동안, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 펄스전원부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 펄스의 송신 및 피드백신호의 수신에 발생하지 않는 구간에서 펄서로의 전원 공급을 차단함에 의해, 소비되는 전력을 절감할 수 있다.
- [0018] 상기 송신구간 및 상기 수신구간 사이에 소정의 보호구간(guard time)이 존재하고, 상기 제어부는, 상기 보호구간 동안, 상기 펄스송신부로 전원이 공급되도록 상기 펄스전원부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 펄스의 송신 후 피드백신호가 수신되기 이전까지 펄서로 전원을 공급하여, 펄스의 송신 동작이 안정적으로 완료되도록 할 수 있다.
- [0019] 상기 제어부는, 상기 수신구간 개시 시점보다 소정 시간 우선하여 상기 ADC로 전원이 공급되도록 상기 ADC전원부를 제어할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호가 수신되는 시점보다 다소 앞서 ADC로 전원을 공급하여, 수신구간에 ADC가 안정적으로 동작을 개시하도록 할 수 있다.
- [0020] 상기 펄스수신부 및 상기 펄스전원부는 상호간에 인접 배치될 수 있다. 이에 따라, 제한된 면적의 PCB 상에서 회로소자가 인접 배치되는 경우에도, 고전압의 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 수신되는 피드백신호에 의해 생성되는 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.
- [0021] 상기 펄스전원부에 소스전원을 공급하는 배터리를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 초음파 출력을 위한 전원소스로서 배터리를 사용하는 경우에 있어, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.
- [0022] 상기 펄스전원부는, 외부의 전원공급장치로부터 소스전원을 공급받기 위한 연결부를 포함할 수 있다. 이에

따라, 초음파 출력을 위한 전원을 외부로부터 공급받는 경우에도, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0023] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 초음파 영상장치의 전원관리방법에 있어서, 펄스송신부에 의해, 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력하는 트랜스듀서로 초음파 출력을 위한 펄스신호를 송신하는 단계와; 펄스수신부에 의해, 트랜스듀서로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신하는 단계와; 펄스전원부에 의해, 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하는 단계를 포함하는 초음파 영상장치의 전원관리방법에 의해서도 달성될 수 있다. 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 초음파 출력을 위해 펄스를 송신하고 반사되는 피드백신호를 수신함에 있어, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안 펄서로의 전원공급을 제어함에 의해 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있는 장점이 있다. 또한, 이로 인해, 초음파 진단 시 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다

[0024] 상기 수신구간 전체에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 펄스에 대한 피드백신호를 수신하는 전체 구간 동안 펄서로의 전원공급을 차단함에 의해, 수신하는 일부 구간에 대해서만 전원공급을 차단하는 경우 보다 좀더 효과적으로 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있다.

[0025] 상기 펄스전원부는 상기 펄스신호가 출력되도록 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함하고, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 스위칭부의 상기 스위칭 동작을 중지시키는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, 펄서로의 전원 공급을 차단하도록 DC-DC컨버터의 스위칭 동작을 제어할 수 있다.

[0026] 상기 펄스전원부는, 동작제어신호에 따라 상기 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함하며, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 구동부로 입력되는 동작제어 신호의 상태를 제어하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, DC-DC컨버터로 입력되는 인에이블 신호를 로우(low) 상태로 제어하는 방법으로, 펄서로의 전원 공급을 차단할 수 있다.

[0027] 상기 스위칭부는 상기 펄스송신부로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함하고, 상기 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 상기 제어스위치를 제어하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안, DC-DC컨버터에 마련된 스위치를 온(On)하는 방법으로, 펄서로의 전원 공급을 차단할 수 있다.

[0028] ADC에 의해, 상기 트랜스듀서로부터 수신되는 상기 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행하는 단계와; ADC전원부에 의해, 상기 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, 상기 ADC로의 전원 공급을 차단하는 단계를 포함할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 구간 동안에만, ADC로 전원을 공급함에 의해 소비되는 전력을 절감할 수 있다.

[0029] 상기 펄스수신부 및 상기 펄스전원부는 상호간에 인접 배치될 수 있다. 이에 따라, 제한된 면적의 PCB 상에서 회로소자가 인접 배치되는 경우에도, 고전압의 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 수신되는 피드백신호에 의해 생성되는 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0030] 상기 펄스전원부에 소스전원을 공급하는 배터리를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 초음파 출력을 위한 전원소스로서 배터리를 사용하는 경우에 있어, 피드백신호의 수신구간 동안 펄서로의 전원 공급을 제어함에 의해 소비 전력을 절감할 수 있다.

발명의 효과

[0031] 상기한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 초음파 영상장치에 있어, 피드백신호의 수신구간 동안 펄서로의 전원 공급을 제어함에 의해, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있는 효과가 있다.

[0032] 또한, 본 발명에 의하면, 초음파 영상장치에 있어, 피드백신호의 수신구간 동안 펄서로의 전원 공급을 제어함에 의해 소비 전력을 절감할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다.
 도 7은 종래 기술에 있어 스위칭 노이즈가 발생하는 초음파 영상장치의 구성을 도시한 예이다.
 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 노이즈를 감소시키는 초음파 영상장치의 구성을 도시한 예이다.
 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 전원공급 제어를 위한 DC-DC 컨버터의 회로 구성을 도시한 예이다.
 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 전원공급 제어를 위한 DC-DC 컨버터의 회로 구성을 도시한 예이다.
 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다.
 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다.
 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다.
 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 복수의 채널을 통한 펄스의 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부의 제어신호 및 스위칭신호의 파형을 도시한 예이다.
 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 노이즈 제거에 의한 초음파 영상의 품질 변화를 도시한 예이다.
 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다.
 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다.
 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다. 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙이도록 한다.
- [0035] 이하에서는, 먼저 도 1을 통해 본 발명에 따른 초음파 영상장치에 포함된 각 구성요소의 특징에 대해 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0036] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치(10)는 펄스(pulse)전원부(11), 펄스송수신부(12), 트랜스듀서(transducer)(13), 제어부(14), ADC(analog-digital converter)전원부(15), ADC(16), 영상처리부(17) 및 통신부(18)를 포함하고, 저장부(19)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 펄스송수신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)의 구성을 포함한다. 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 통신부(18)를 통해 외부의 디스플레이장치(20)와 통신할 수 있다.
- [0037] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 광원(미도시)을 더 포함할 수 있다. 예로서, 광원으로는 특정 파장의 광을 발생시키는 적어도 하나의 광원이 사용될 수 있다. 다른 예로서, 광원으로는 서로 다른 파장의 광을 발생시키는 복수의 광원이 사용될 수도 있다. 광원에서 발생하는 광의 파장은 대상체 내의 표적을 고려하여 선택될 수 있다. 이러한 광원은 반도체 레이저(LD), 발광다이오드(LED), 고체 레이저, 가스 레이저, 광섬유, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.
- [0038] 본 발명의 초음파 영상장치(10)에 포함되는 구성은 앞서 기재된 일실시예에 의해 한정되지 않고, 추가적인 다른

구성들을 포함하여 구현될 수 있다.

- [0039] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는, 의료기기로서, 대상체의 체표로부터 체내의 소정 조직을 향하여 초음파 신호를 전달하고, 체내의 조직에서 반사된 초음파 피드백신호의 정보를 이용하여 체내 조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 얻는 장치를 의미한다. 구체적으로, 초음파 영상장치(10)는 수 내지 수백 MHz 범위의 초음파가 환자 신체 내부의 특정 부위에 전달되면, 이 초음파는 여러 다른 조직들(tissues) 사이의 계층들로부터 부분적으로 반사된다. 초음파는 신체 내부에서의 밀도 변화가 있는 해부학적 개체들, 예를 들어, 혈장(blood plasma) 내의 혈구들(blodd cells), 장기들(organs) 내의 작은 조직들 등에서 반사된다.
- [0040] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)는 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 초음파 영상장치(10)는 이동식 단말 또는 고정식 단말 형태로 구현될 수 있다. 초음파 영상장치(10)가 이동식 단말 형태로 구현되는 경우, 초음파 영상장치(10)에 의해 생성되는 초음파 영상을 연결된 디스플레이장치(20)로 전송하여, 초음파 영상을 디스플레이하도록 할 수 있다. 이 때, 연결되는 디스플레이장치(20)는 예컨대, 스마트폰(smart phone), 태블릿(tablet), 스마트 TV(smart TV), 데스크탑 컴퓨터(desktop computer), 랩탑 컴퓨터(laptop computer), PDA(personal digital assistant) 등으로 구현될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)는 의료영상 정보시스템(PACS: Picture Archiving and Communication System)을 통해 연결된 병원 서버나 병원 내의 다른 의료 장치와 의료영상 데이터를 주고받을 수 있다. 또한, 초음파 영상장치(10)는, 의료용 디지털 영상 및 통신(DICOM: Digital Imaging and Communications in Medicine) 표준에 따라 서버 등과 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일실시예에 의하면, 초음파 영상장치(10)와 연결되는 디스플레이장치(20)는 터치 스크린을 포함할 수도 있다. 터치 스크린은 터치 입력 위치, 터치된 면적 및 터치 입력을 검출하도록 구성될 수 있다. 또한, 터치 스크린은 직접 터치(real-touch) 뿐만 아니라 근접 터치(proximity touch)도 검출될 수 있도록 구성될 수 있다. 여기서, 직접 터치라 함은, 화면에 실제로 사용자의 신체(예컨대, 손가락), 또는 터치 도구로서 마련되는 터치 펜(예컨대, 포인팅 디바이스, 스타일러스(stylus), 햅틱 펜(haptic pen), 전자펜 등)이 터치된 경우를 말한다. 또한, 근접 터치라 함은, 사용자의 신체 또는 터치 도구가 화면에 실제로 터치는 되지 않고, 화면으로부터 소정 거리 떨어져 접근된 경우(예를 들어, 검출 가능한 거리가 30mm 이하인 경우)를 말한다.
- [0043] 본 발명의 초음파 영상장치(10)는, 트랜스듀서(13)를 통해 대상체(21)의 진단을 위한 초음파를 출력한다. 이를 위해 초음파 영상장치(10)는 트랜스듀서(13)로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 이 때, 초음파 영상장치(10)는 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스를 송신하는 펄스송신부(121)로의 전원 공급 여부를 제어한다.
- [0044] 이와 같은 본 발명의 실시예에 따라, 초음파 출력을 위해 펄스를 송신하고 반사되는 피드백신호를 수신함에 있어, 피드백신호를 수신하는 적어도 일부 구간 동안 펄스를 송신하는 펄서로의 전원공급을 제어함에 의해 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있는 장점이 있다. 또한, 이로 인해, 초음파 진단 시 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다.
- [0045] 트랜스듀서(13)는 대상체(21)의 진단을 위한 초음파를 출력한다. 트랜스듀서(13)는 대상체(21)에 접촉하는 부분으로서, 초음파를 대상체(21)로 송출하고 대상체(21)로부터 반사되는 초음파의 피드백신호를 수신한다.
- [0046] 일실시예로서, 트랜스듀서(13)는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 복수의 소자(element)가 소정 형태로 배열된 트랜스듀서 어레이(transducer array)를 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 복수의 소자로서 복수의 압전 소자를 포함할 수 있다. 복수의 압전 소자는 압전 물질을 복수 개로 분할하여 형성될 수 있는데, 예를 들어, 길게 형성된 압전 물질을 다이싱 가공하여 제조하거나, 금속 금형으로 압전 물질을 눌러서 형성하는 방법 등 다양한 방법으로 제조할 수 있다. 상기한 압전 물질은 피에조 현상을 일으키는 압전 세라믹, 단결정, 상기 재료와 고분자를 복합한 복합 압전 물질 등일 수 있다.
- [0047] 복수의 소자는 직선으로 배열되거나(linear array), 곡선으로 배열될 수도 있다(convex array). 또한, 복수의 소자는 복층형 즉, 이중층 또는 다중층으로 배열될 수도 있다(phased array). 복수의 소자의 배열 형태는 설계자의 의도에 따라 다양하게 설정될 수 있고, 배열된 소자들의 상부에는 복수의 소자를 덮는 덮개가 마련될 수 있다.
- [0048] 트랜스듀서(13)는 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.

- [0049] 트랜스듀서(13)가 초음파 진행 방향과 수직한 평면상에 1차원으로 배열되는 복수의 소자를 포함하는 경우를 1차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열(linear array) 또는 곡선형 배열(convex array)일 수 있다. 1차원 트랜스듀서 어레이는 제조가 용이하여 제조 가격이 낮다는 장점이 있다.
- [0050] 또한, 트랜스듀서(13)의 복수의 소자는 초음파 진행 방향과 수직한 평면상에 2차원적으로 배열될 수도 있으며, 이를 2차원 트랜스듀서 어레이라고 한다. 2차원 트랜스듀서 어레이는 직선형 배열 또는 곡선형 배열일 수 있다. 2차원 트랜스듀서 어레이는 각각의 소자에 입력되는 신호들의 입력 시간을 적절하게 지연시킴으로써 초음파를 송신하는 외부의 스캔라인을 따라 대상체(21)로 송신한다. 그리고, 다수의 피드백신호들을 이용하여 입체 영상을 얻게 된다. 따라서, 2차원 트랜스듀서 어레이는 3차원 입체영상을 구현하는데 보다 용이할 수 있다.
- [0051] 트랜스듀서 어레이는 제어신호에 따라 초음파 신호를 생성하여, 생성된 초음파 신호를 대상체(21) 내로 조사한다. 그리고 대상체(21) 내의 특정 조직(예를 들어, 병변)에서 반사된 초음파 피드백신호를 수신 즉, 검출한다. 이와 같이 반사된 초음파들은 트랜스듀서(13)를 진동시키고, 트랜스듀서(13)는 이 진동들에 따른 전기적 펄스들(electrical pulses)을 출력한다. 초음파 영상장치(10)는 이와 같이 출력된 전기적 펄스들에 의해 초음파 영상신호를 생성하고, 초음파 영상신호를 처리하여 초음파 영상장치(10)에 연결된 디스플레이장치(20)를 통해 초음파 영상을 표시하도록 할 수 있다. 초음파 영상을 표시함에 있어, 해부학적 조직들이 서로 상이한 초음파 반사 특성을 갖는 경우, 예를 들어 B 모드(brightness mode)의 초음파 영상에서는 각 해부학적 조직들이 서로 상이한 밝기 값으로 나타난다.
- [0052] 펄스송수신부(12)는 트랜스듀서(13)와 신호의 송수신이 가능한 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)를 포함한다. 펄스송신부(121)는 트랜스듀서(13)로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부(122)는 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다.
- [0053] 일실시예로서, 펄스송수신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)가 하나로 합쳐진 형태의 AFE로 구현될 수 있다. 다른 실시예로서, 펄스송수신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)가 별도로 분리되어 있는 형태로도 구현될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 펄스송수신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)의 하드웨어적인 분리 여부와 관계 없이, 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)의 각각의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다.
- [0054] 펄스송신부(121)는 전기적 신호인 펄스(pulse)를 트랜스듀서(13)로 송신하는 펄서(pulser)로 구현된다. 펄스송신부(121)가 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하면, 트랜스듀서(13)는 펄스신호에 대응하는 초음파를 대상체(21)로 출력하게 된다. 이 때, 트랜스듀서(13)는 대상체(21)로부터 수신되는 초음파 피드백신호가 변환된 전기적 신호를 펄스수신부(122)로 송신한다. 즉, 펄스수신부(122)는, 송신된 펄스신호에 대응하는 초음파 피드백신호의 전기적 신호를 트랜스듀서(13)로부터 수신하게 된다.
- [0055] 본 발명의 일실시예에 의하면, 펄스송수신부(12)는 복수의 채널(channel)을 통해 신호의 송수신이 이루어지도록 하는 멀티 채널 트랜시버(multi-channel transceiver)를 포함한다. 펄스송수신부(12)는 예를 들어, 64 채널 트랜시버(64 CH transceiver), 128 채널 트랜시버(128 CH transceiver) 등의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현될 수 있다. ASIC는 사용자가 특정 용도로 사용하기 위한 주문용 집적 회로를 의미하며, 본 발명의 일실시예에서 ASIC는 AFE(Analog Front-end)로서 동작하게 된다.
- [0056] 일실시예로서, 펄스송수신부(12)에 포함된 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)는 하나의 ASIC로 구현될 수 있다. 다른 실시예로서, 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)는 별도의 ASIC로 구현될 수도 있다.
- [0057] 펄스전원부(11)는 펄스송신부(121)로 전원을 공급한다. 펄스전원부(11)는 소스전원을 입력 받는 전원입력부(미도시)와, 입력되는 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력하는 정류평활부(미도시)와, 정류평활부에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 펄스송신부(121)로 전원을 공급하는 전원변환부(미도시)의 구성을 포함한다.
- [0058] 본 발명의 일실시예에 의하면, 전원입력부는, 초음파 영상장치(10)의 내측 공간에 수용되는 배터리로부터 소스전원을 입력 받을 수 있다. 다른 실시예로서, 전원입력부는, 외부의 전원공급장치(미도시)로부터 소스전원을 입력 받을 수도 있다. 이러한 경우, 전원입력부는 연결부(미도시)를 통해 외부의 전원공급장치로부터 소스전원을

입력받을 수 있다.

- [0059] 일실시예로서, 전원입력부는, 입력되는 소스전원을 필터링하여 노이즈를 제거하는 전원필터부를 더 포함할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일실시예에 의하면, 정류평활부는, 전원입력부로부터 입력되어 필터링된 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력한다. 정류평활부는, 전원입력부로부터 출력되는 전류를 정류함으로써, 교류를 직류로 변환한다. 정류평활부는 브리지 다이오드의 구성을 포함할 수 있고, 이를 통해 전류를 정류할 수 있다.
- [0061] 정류평활부는, 전원입력부를 통해 출력되는 전류를 정류하여 출력되는 직류전압을 평활시키는 평활 캐패시터를 포함할 수 있다. 정류평활부는 평활 캐패시터에 충전되는 전압을 승압시켜 펄스전원부(13)의 역률(power factor)을 향상시킨다.
- [0062] 본 발명의 일실시예에 의하면, 전원변환부는, 정류평활부에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 펄스송신부(12)로 전원을 공급한다. 이 때, 전원변환부는, 펄스송신부(121)로 전원을 각각 공급할 수 있다.
- [0063] 전원변환부는, 예컨대 정류평활부에 의해 출력되는 직류전압의 레벨을 변환하여 다른 레벨의 직류전압을 출력하는 DC-DC 컨버터(converter)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0064] 일실시예로서, 도 9에 도시된 바와 같이, 전원변환부의 DC-DC 컨버터(90)는, DC/DC 컨트롤러(92), 스위칭 소자(FET)(93), 인덕터(inductor)(94) 및 다이오드(diode)(95)의 구성을 포함하도록 구현될 수 있다.
- [0065] 스위칭 소자(FET)(93)는 펄스송신부(121)로 펄스신호(Tx)가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행하고, 예로서, 스위칭 동작에 의해 +40V의 펄스신호(Tx) 또는 -40V의 펄스신호(Tx)가 출력되도록 할 수 있다.
- [0066] DC-DC 컨트롤러(92)는, 일실시예로서, 동작제어신호(91)에 따라 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작을 제어하고, 동작제어신호(91)는 예컨대 인에이블 신호로 구현될 수 있다. 예로서, 동작제어신호(91)의 상태를 하이(high)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 수행되도록 할 수 있고, 다른 예로서, 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다.
- [0067] 다른 실시예로서, 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨버터(100)는, DC-DC 컨트롤러(101), 스위칭 소자(FET)(102), 제어스위치(103), 인덕터(inductor)(104) 및 다이오드(diode)(105)의 구성을 포함하도록 구현될 수 있다. 여기서, 스위칭 소자(FET)(102)는 펄스송신부(121)로 펄스신호(Tx)가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행하고, 예로서, 스위칭 동작에 의해 +40V의 펄스신호(Tx) 또는 -40V의 펄스신호(Tx)가 출력되도록 할 수 있다.
- [0068] 제어스위치(103)는 펄스송신부(121)로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 구성으로, 온(On) 또는 오프(Off) 상태로 스위칭될 수 있다.
- [0069] DC-DC 컨트롤러(101)는, 일실시예로서, 펄스송신부(121)로 전원이 공급되도록 제어스위치(103)를 오프(Off)할 수 있다. 즉, 제어스위치(103)를 오프하여 펄스송신부(121)로의 전원 공급동작이 온(On)되도록 할 수 있다. 다른 예로서, DC-DC 컨트롤러(101)는 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되도록 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다. 즉, 제어스위치(103)를 온하여 펄스송신부(121)로의 전원 공급동작이 오프(Off)되도록 할 수 있다.
- [0070] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 펄스전원부(11)는 펄스송신부(121)로 전원을 공급하기 위해, 도 9 또는 도 10 과 같은 형태로 전원공급 회로를 구성할 수 있다. 또한, 펄스전원부(11)의 전원공급 회로의 구현방법은 이에 한정되지 않고, 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0071] 제어부(14)는 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 피드백신호를 수신하는 수신구간이 주기적으로 반복되는 신호송수신구간 중 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급 여부를 제어하도록 펄스전원부(11)를 제어한다.
- [0072] 일실시예로서, 제어부(14)는, 피드백신호를 수신하는 수신구간 전체에 대해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 도 11에 도시된 바와 같이, 펄스 수신신호인 피드백신호(112)가 수신되는 수신구간(116)의 전체에 대해, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키는 방법으로서, 도 9에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트롤러(92)가 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다. 또한, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키는 또 다른 방법으로서, 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트롤러(101)가 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단

되도록 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다.

- [0073] 다른 실시예로서, 제어부(14)는 피드백신호를 수신하는 수신구간(116)의 일부 구간에 대해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 도 12에 도시된 바와 같이, 펄스 수신신호인 피드백 신호(112)가 수신되는 수신구간(116) 중 일부 구간 동안, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0074] 또 다른 실시예로서, 제어부(14)는 신호송수신구간 중 펄스신호를 송신하는 송신구간 및 피드백신호를 수신하는 수신구간 이외의 중간 구간에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 도 13에 도시된 바와 같이, 펄스 송신신호(111)가 송신되는 송신구간(115)과 피드백신호(112)가 수신되는 수신구간(116) 이외의 구간인 중간구간(119)에서도, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0075] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치(10)는, 피드백신호의 수신구간 전체 또는 일부에 대해, 펄서로의 전원공급을 차단함에 의해, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선하고, 소비되는 전력을 절감할 수 있다.
- [0076] 한편, 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 펄스송신부(121) 뿐만 아니라 ADC(16)로의 전원공급을 제어함에 의해 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0077] ADC(Analog-Digital Converter)(16)는 트랜스듀서(13)로부터 수신되는 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행한다. 즉, 펄스송신부(121)가 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하면, 펄스수신부(122)는 송신한 펄스신호에 대응하는 피드백신호를 트랜스듀서(13)로부터 수신하여 ADC(16)로 출력하고, ADC(16)는 출력된 피드백신호를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 신호를 형성할 수 있다.
- [0078] ADC전원부(15)는 ADC(16)로 전원을 공급한다. ADC전원부(15)는 소스전원을 입력 받는 ADC전원입력부(미도시)와, 입력되는 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력하는 ADC정류평활부(미도시)와, ADC정류평활부(미도시)에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 ADC(16)로 전원을 공급하는 ADC전원변환부(미도시)의 구성을 포함한다.
- [0079] ADC전원입력부는, 초음파 영상장치(10)의 내측 공간에 수용되는 배터리로부터 소스전원을 입력 받을 수 있다. 다른 예로서, ADC전원입력부는, 외부의 전원공급장치(미도시)로부터 소스전원을 입력 받을 수 있다. ADC전원입력부는, 입력되는 소스전원을 필터링하여 노이즈를 제거하는 ADC전원필터부를 더 포함할 수 있다.
- [0080] ADC정류평활부는, ADC전원입력부로부터 입력되어 필터링된 소스전원을 정류 및 평활시켜 출력한다. ADC정류평활부는, ADC전원입력부로부터 출력되는 전류를 정류함으로써, 교류를 직류로 변환한다. ADC정류평활부는 브리지 다이오드의 구성을 포함할 수 있고, 이를 통해 전류를 정류할 수 있다.
- [0081] ADC정류평활부는, ADC전원입력부를 통해 출력되는 전류를 정류하여 출력되는 직류전압을 평활시키는 평활 캐패시터를 포함할 수 있다. ADC정류평활부는 평활 캐패시터에 충전되는 전압을 승압시켜 ADC(16)의 역률(power factor)을 향상시킨다.
- [0082] ADC전원변환부는, ADC정류평활부에 의해 출력되는 전압의 레벨을 변환하여 ADC(16)로 전원을 공급한다. ADC전원변환부는, 예컨대 ADC정류평활부에 의해 출력되는 직류전압의 레벨을 변환하여 다른 레벨의 직류전압을 출력하는 DC-DC 컨버터(converter)(미도시)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0083] 상기와 같은 구성에 의해 ADC전원부(15)는 ADC(16)으로 전원을 공급하게 된다. 일실시예로서, ADC전원부(15)는 ADC(16)로의 전원 공급을 제어하기 위한 스위칭 동작을 수행하는 ADC스위칭부(미도시)를 포함할 수 있다. 예로서, ADC스위칭부는, 전압의 레벨을 변환하여 ADC(16)으로 전원을 공급하는 DC-DC 컨버터의 스위칭 소자(FET)로 구현될 수 있고, ADC(16)로 전원이 공급되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행할 수 있다.
- [0084] 일실시예로서, ADC전원부는, 동작제어신호에 따라 ADC스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 ADC구동부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이 때, 동작제어신호는, 예컨대 인에이블 신호로 구현될 수 있다. 예로서, ADC구동부는 DC-DC컨버터에 포함된 DC-DC 컨트롤러(미도시)로 구현될 수 있고, 동작제어신호에 따라 스위칭 소자의 스위칭 동작을 제어할 수 있다. 즉, 동작제어신호의 상태를 하이(high)로 조정하여 스위칭 소자의 스위칭 동작이 수행되도록 하거나, 동작제어신호의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다.
- [0085] 다른 실시예로서, ADC스위칭부는 ADC(16)로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 ADC제어스위치를 포함할 수 있다. 예로서, DC-DC컨트롤러가 ADC(16)로 전원이 공급되도록 ADC제어스위치를 오프(Off)하거나, ADC(16)로의

전원 공급이 차단되도록 ADC제어스위치를 온(On)할 수 있다.

- [0086] 제어부(14)는 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC(16)로의 전원 공급을 차단하도록 ADC전원부(15)를 제어한다.
- [0087] 일실시예로서, 제어부(14)는, 피드백신호를 수신하는 수신구간 이외의 구간에 대해 ADC(16)로의 전원 공급을 차단하도록 ADC전원부(15)를 제어할 수 있다. 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 펄스 수신신호인 피드백신호(112)가 수신되는 수신구간(116) 이외의 구간에 대해, ADC전원부 제어신호(114)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 ADC(16)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 이에 따라, ADC(16)가 아날로그-디지털 변환을 수행하는 수신구간(116) 동안에만 ADC(16)가 동작하도록 하여, 전력공급의 효율을 높일 수 있다.
- [0088] 제어부(14)는, 수신구간 개시 시점보다 소정 시간 우선하여 ADC(16)로 전원이 공급되도록 ADC전원부(15)를 제어할 수 있다. 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 송신구간(115) 및 수신구간(116) 사이의 구간인 소정의 보호구간(guard time)에 대해서는 ADC전원부 제어신호(114)를 인에이블(enable)시킴에 의해 ADC(16)가 동작을 수행하기 위해 미리 구동되도록 전원을 공급할 수 있다.
- [0089] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치(10)는, 피드백신호의 수신구간 동안 ADC(16)로 전원이 공급되도록 하고, 수신구간 이외의 구간 동안 ADC(16)로의 전원공급을 차단함에 의해, 소비되는 전력을 절감하고 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선하는 효과가 있다.
- [0090] 영상처리부(17)는 트랜스듀서(13)를 통해 수신되는 피드백신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성한다. 일실시예로서, 영상처리부(17)는 복수의 모드를 지원하고, 각 모드에 대응하는 초음파 영상을 생성할 수 있다.
- [0091] 초음파 영상의 종류는 대상체로부터 반사되는 초음파 피드백신호의 크기를 밝기로 나타내는 B 모드(brightness mode) 영상, 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 영상을 스펙트럼 형태로 나타내는 도플러 모드(doppler mode) 영상, 어느 일정 위치에서 시간에 따른 대상체의 움직임을 나타내는 M 모드(motion mode) 영상, 대상체에 압력을 가할 때와 가하지 않을 때의 반응 차이를 영상으로 나타내는 탄성 모드 영상, 및 도플러 효과(doppler effect)를 이용하여 움직이는 대상체의 속도를 컬러로 표현하는 C 모드(color mode) 영상 등으로 구분될 수 있다. 또한, 초음파 영상의 종류는 표시되는 차원에 따라 1D, 2D, 3D, 4D 모드 등의 영상으로 구분할 수 있다.
- [0092] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 저장부(19)의 구성을 포함할 수 있다. 저장부(19)는 초음파 영상장치(10)의 내부에 마련되는 메모리로서, 플래시 메모리(flash-memory)와 같은 비휘발성 저장매체로 구현될 수 있다. 저장부(19)는 영상처리부(17)에서 생성된 초음파 영상데이터 및 초음파 영상과 관련한 데이터들을 저장한다. 저장부(19)에 저장되는 데이터는 본 발명의 실시예에 의해 한정되지 않으며, 초음파 영상의 생성, 출력 및 관리와 관련한 데이터들을 모두 저장할 수 있다.
- [0093] 통신부(18)는 외부의 디스플레이장치(20)와 통신하고, 예로서, 와이파이, 블루투스 등의 무선통신방법으로 외부의 디스플레이장치(20)와 통신할 수 있다. 제어부(14)는 영상처리부(17)에서 생성된 초음파 영상신호를 통신부(18)를 통해 외부의 디스플레이장치(20)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 초음파 영상장치(10)에서 대상체의 진단을 통해 생성된 초음파 영상을 연결된 스마트폰, 태블릿 등의 디스플레이장치를 통해 디스플레이할 수 있다.
- [0094] 한편, 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치(10)의 구성은 다른 용도의 전자기기에도 구현될 수 있다. 즉, 본 발명의 초음파 영상장치(10)와 같이 배터리를 전원소스로서 사용하는 휴대용 전자기기, 예컨대 스타일러스 펜(stylus pen) 등에 적용될 수 있다. 스타일러스 펜의 경우, 디스플레이에 대한 입력 도구로서, 충전 배터리를 내장하는 방식이며, 입력신호를 출력함에 있어 배터리의 공급 전압보다 높은 전압이 필요한 경우 본 발명의 DC-DC 컨버터의 구성에 의해 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있다.
- [0095] 상기 펄스전원부에 소스전원을 공급하는 배터리를 더 포함할 수 있다. 이에 따라, 초음파 출력을 위한 전원소스로서 배터리를 사용하는 경우에 있어, 피드백신호의 수신구간 동안 펄서로의 전원 공급을 제어함에 의해 소비 전력을 절감할 수 있다.
- [0096] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(10)는, 펄스전원부(11), 펄스송수신부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), ADC전원부(15), ADC(16) 및 통신부(18)를 포함한다. 이 때, 펄스송수신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)의 구성을 포함한다. 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치(10)는 통신부(18)를 통해 외부의 디스플레이장치(20)와 통신할 수 있다. 도 2의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소는 도 1의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성

요소와 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

- [0097] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 트랜스듀서(13)를 통해 수신되는 피드백신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성하는 영상처리 기능을 디스플레이장치(20)가 수행하도록 할 수 있다. 즉, 제어부(14)는 ADC(16)를 통해 디지털 변환된 초음파의 피드백신호를 디스플레이장치(20)로 전송하도록 통신부(18)를 제어할 수 있다. 디스플레이장치(20)는 초음파 영상장치(10)로부터 수신한 피드백신호를 B 모드, C 모드, 도플러 모드 등에 대응하는 초음파 이미지로 생성할 수 있다. 이 경우, 디스플레이장치(20)는 각 모드를 지원하는 영상처리부를 포함할 수 있다.
- [0098] 제어부(14)는 피드백신호를 수신하는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(12)로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(14)는 피드백신호를 수신하는 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC(16)로의 전원 공급을 차단하도록 ADC전원부(15)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있고, 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다.
- [0099] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(10)는, 펄스전원부(11), 펄스송신부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), ADC전원부(15), ADC(16), 영상처리부(17) 및 디스플레이부(171)를 포함한다. 이 때, 펄스송신부(12)는 펄스송신부(121) 및 펄스수신부(122)의 구성을 포함한다. 도 3의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소는 도 1의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소와 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0100] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 디스플레이부(171)를 더 포함할 수 있고, 이 때, 제어부(14)는 영상처리부(17)에서 생성된 초음파 영상신호에 기초하여 초음파 영상을 디스플레이부(171)가 표시하도록 제어할 수 있다. 즉, 초음파 영상장치(10)에서 생성한 초음파 영상을 외부의 디스플레이장치를 통해 표시하지 않고, 초음파 영상장치(10) 자체에 디스플레이부(171)를 구비하여, 초음파 영상을 직접 표시하도록 할 수 있다. 이에 따라, 초음파 영상장치(10)를 통해, 사용자가 초음파 진단 및 초음파 영상의 확인을 동시에 할 수 있는 편의성이 있다.
- [0101] 제어부(14)는 피드백신호를 수신하는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(12)로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 또한, 제어부(14)는 피드백신호를 수신하는 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC(16)로의 전원 공급을 차단하도록 ADC전원부(15)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있고, 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다.
- [0102] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(10)는, 펄스전원부(11), 펄스송신부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), ADC전원부(15), ADC(16) 및 연결부(181)를 포함한다. 이 때, 초음파 영상장치(10)는 연결부(181)를 통해 디스플레이장치(20)와 연결될 수 있고, 예로서, 연결부(181)는 외부의 장치를 연결할 수 있는 USB 잭으로 구현될 수 있다. 도 4의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소는 도 1의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소와 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0103] 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 연결부(181)를 통해 외부의 디스플레이장치(20), 예컨대, 컴퓨터, 노트북 등과 유선으로 연결할 수 있다. 이 경우, 초음파 영상장치(10)는 트랜스듀서(13)를 통해 수신되는 피드백신호에 기초하여 초음파 영상신호를 생성하는 영상처리 기능을 디스플레이장치(20)에서 수행하도록 할 수 있다. 즉, 제어부(14)는 ADC(16)를 통해 디지털 변환된 초음파의 피드백신호를 연결부(181)를 통해 디스플레이장치(20)로 전송할 수 있다. 디스플레이장치(20)는 연결부(181)를 통해 초음파 영상장치(10)로부터 수신한 피드백신호를 B 모드, C 모드, 도플러 모드 등에 대응하는 초음파 이미지로 생성할 수 있다. 이 경우, 디스플레이장치(20)는 각 모드를 지원하는 영상처리부를 포함할 수 있다.
- [0104] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(10)는, 펄스전원부(11), 펄스송신부(12), 트랜스듀서(13), 제어부(14), ADC전원부(15), ADC(16) 및 통신부(18)를 포함한다. 초음파 영상장치(10)는 통신부(18)를 통해 디스플레이장치(20)와 통신할 수 있다. 도 5의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소는 도 1의 초음파 영상장치(10)의 각각의 구성요소와 동일하므로 구체적인 설명은 배제하고, 차이가 있는 부분에 대해서만 설명하기로 한다.

- [0105] 일실시예로서, 펄스전원부(11) 및 ADC전원부(15)는 외부의 전원공급장치(30)로부터 소스전원을 공급받을 수 있다. 이 경우, 초음파 영상장치(10) 내에 구비되는 배터리로부터 소스전원을 제공받는 경우에 비해, 전력공급시간 측면에서 좀더 안정적으로 전원의 공급이 가능하다.
- [0106] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 구성을 도시한 블록도이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치(10)는, 트랜스듀서(13), 트랜스듀서 커넥터(61), 펄스전원부(11), 펄스송수신부(12), ADC전원부(15), ADC(16), 프로세서(141), 프로세서 전원부(142), USB연결부(63), 배터리 충전부(64), 메모리(66) 및 통신부(67)를 포함한다. 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 대형 사이즈의 카트형(cart) 장치가 아닌 휴대용(portable) 장치로 마련될 수 있다. 또한 본 발명의 초음파 영상장치(10)는 장치 내에 배터리 장치를 구비하여 소스전원을 공급받을 수 있다.
- [0107] 트랜스듀서(13)는 대상체의 진단을 위한 초음파를 출력한다. 트랜스듀서(13)는 대상체에 접촉하는 부분으로서, 초음파를 대상체로 송출하고 대상체로부터 반사되는 초음파의 피드백신호를 수신한다. 일실시예로서, 트랜스듀서(13)는 초음파와 전기적 신호를 상호 변환시키는 복수의 소자(element)가 소정 형태로 배열된 트랜스듀서 어레이(transducer array)를 포함한다. 트랜스듀서 어레이는 제어신호에 따라 초음파 신호를 생성하여, 생성된 초음파 신호를 대상체 내로 조사한다. 그리고 대상체 내의 특정 조직(예를 들어, 병변)에서 반사된 초음파 피드백신호를 수신 즉, 검출한다. 이와 같이 반사된 초음파들은 트랜스듀서(13)를 진동시키고, 트랜스듀서(13)는 이 진동들에 따른 전기적 펄스들(electrical pulses)을 출력한다. 초음파 영상장치(10)는 이와 같이 출력된 전기적 펄스들에 의해 초음파 영상신호를 생성하게 된다.
- [0108] 펄스송수신부(12)는 트랜스듀서(13)와 복수의 채널을 통해 신호의 송수신이 가능한 펄스송신부(미도시) 및 펄스수신부(미도시)를 포함한다. 펄스송수신부(12)는 예를 들어, 64 채널 트랜시버(64 CH transceiver), 128 채널 트랜시버(128 CH transceiver) 등의 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)로 구현될 수 있다. 펄스송신부는 트랜스듀서(13)로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부는 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 펄스송신부 및 펄스수신부는 하나의 ASIC로 마련될 수 있고, 각각 별도의 ASIC로 마련될 수도 있다.
- [0109] 트랜스듀서 커넥터(transducer connector)(61)는 트랜스듀서(13)와 펄스송수신부(12)를 연결한다. 펄스송신부는 트랜스듀서 커넥터(61)를 통해 트랜스듀서(13)로 초음파의 출력을 위한 펄스신호를 송신한다. 펄스수신부는 트랜스듀서 커넥터(61)를 통해 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 일실시예로서, 트랜스듀서 커넥터(61)는 외부로 노출되도록 구현될 수 있고, 이 때, 트랜스듀서(13)는 트랜스듀서 커넥터(61)에 의해 착탈 가능하도록 구현될 수도 있다.
- [0110] 펄스전원부(11)는 펄스송신부로 전원을 공급한다. 펄스전원부(11)는 펄스신호가 출력되도록 DC-DC 변환을 수행하는 DC-DC 컨버터를 포함한다. 일실시예로서, 펄스전원부(11)는 소정 진폭의 펄스 파형을 가지는 송신 초음파를 생성하기 위해 서로 다른 전압의 펄스신호(Tx)를 출력하는 두 개의 DC-DC컨버터를 포함할 수 있다. 예로서, 펄스전원부(11)는 제1DC-DC컨버터 및 제2DC-DC컨버터를 포함할 수 있고, 각각의 제1DC-DC컨버터 및 제2DC-DC컨버터는 서로 다른 전압의 펄스신호(Tx)를 출력할 수 있다. 제1DC-DC컨버터는 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하여 +40볼트(V)의 펄스신호(Tx)를 출력할 수 있다. 또한, 제2DC-DC컨버터는 DC-DC변환을 위한 스위칭 동작을 수행하여 -40볼트(V)의 펄스신호(Tx)를 출력할 수 있다. 이에 따라, 펄스송신부(121)는 제1DC-DC컨버터 및 제2DC-DC컨버터 각각으로부터 수신한 +40볼트(V)의 펄스신호(Tx)와 -40볼트(V)의 펄스신호(Tx)에 의해 소정 진폭의 펄스 파형을 가지는 송신 초음파를 생성하여 트랜스듀서(13)로 출력할 수 있다.
- [0111] 펄스전원부(11)는 펄스신호가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함할 수 있다. 예컨대, 스위칭부는 DC-DC컨버터에 마련되는 스위칭 소자(FET)로 구현될 수 있다. 펄스전원부(11)는 동작제어신호에 따라 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함할 수 있다. 예컨대, 구동부는 DC-DC컨버터에 마련되는 DC-DC컨트롤러로 구현될 수 있다. 또한, 스위칭부는 펄스송신부로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함할 수 있다. 예컨대, 제어스위치는 스위칭 소자(FET)의 스위칭을 동작 또는 중지하도록 제어하기 위해 DC-DC컨버터에 있어 스위칭 소자(FET)의 앞단에 마련될 수 있다.
- [0112] 프로세서(141)는 초음파 영상장치(10) 내의 구성 각각에 대한 제어를 수행한다. 프로세서(141)는 적어도 하나 이상의 프로세스 모듈을 포함하여 구현될 수 있다. 프로세서(141)는 프로세서 전원부(142)를 통해 전원을 공급받을 수 있다.
- [0113] 프로세서(141)는 송신된 펄스신호에 대응하는 피드백신호가 수신되는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄

스송신부로의 전원 공급 여부를 제어하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 즉, 초음파 영상의 생성을 위한 피드백신호가 수신되는 수신구간 동안, 펄스송신부로의 전원 공급을 차단함에 의해, 고전압 변환회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0114] 일실시예로서, 프로세서(141)는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스전원부(11)의 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시킴에 의해 펄스송신부로의 전원공급을 차단할 수 있다. 예로서, 프로세서(141)는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 구동부로 입력되는 동작제어신호의 상태를 로우(low)로 조정하여 펄스송신부로의 전원공급을 차단할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(141)는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 제어스위치를 온(On)하여 펄스송신부로의 전원공급을 차단할 수 있다.

[0115] 일실시예로서, 프로세서(141)는 피드백신호의 수신구간 전체에 대해, 펄스송신부로의 전원 공급을 차단하도록 펄스전원부(11)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 피드백신호를 수신하는 수신구간 전체에서 펄스송신부로 전원이 공급되지 않도록 함에 의해, 초음파 영상을 생성하는데 있어 스위칭 노이즈가 영향을 미치지 않도록 하는 효과가 있다.

[0116] 다른 실시예로서, 프로세서(141)는 피드백신호의 수신구간 중 스위칭부에서 발생하는 스위칭 노이즈의 크기가 소정치 이상인 구간에 대해, 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다. 즉, 피드백신호의 수신구간에 있어, 소정 간격으로 펄스전원부(11)의 스위칭부에서 발생하는 스위칭 노이즈를 측정하고, 측정된 스위칭 노이즈가 기 설정된 값 이상인 구간에 대해 펄스송신부로 전원이 공급되지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 스위칭 노이즈가 크게 발생하는 수신구간을 검출하여 펄스송신부로의 전원공급을 효율적으로 제어할 수 있다.

[0117] ADC(Analog-Digital Converter)(16)는 트랜스듀서(13)로부터 수신되는 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행한다. 즉, 펄스송신부가 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하면, 펄스수신부는 송신한 펄스신호에 대응하는 피드백신호를 트랜스듀서(13)로부터 수신하여 ADC(16)로 출력하고, ADC(16)는 출력된 피드백신호를 아날로그-디지털 변환하여 디지털 신호를 형성할 수 있다.

[0118] ADC전원부(15)는 ADC(16)로 전원을 공급한다. ADC전원부(15)는 ADC(16)로의 전원 공급을 제어하기 위한 스위칭 동작을 수행하는 ADC스위칭부를 포함할 수 있다. ADC전원부(15)는 동작제어신호에 따라 ADC스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 ADC구동부를 더 포함할 수 있다. 또한, ADC스위칭부는 ADC(16)로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함할 수 있다.

[0119] 프로세서(141)는 피드백신호의 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC(16)로의 전원 공급을 차단하도록 ADC전원부(15)를 제어할 수 있다. 즉, 초음파 영상의 생성을 위한 피드백신호가 수신되는 수신구간 동안에는 ADC(16)로 전원이 공급되도록 하고, 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에서는 ADC(16)로의 전원 공급을 차단함에 의해 소비되는 전력을 절감시키는 효과가 있다.

[0120] 일실시예로서, 프로세서(141)는 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC스위칭부의 스위칭 동작을 중지시킴에 의해 ADC(16)로의 전원공급을 차단할 수 있다. 예로서, 프로세서(141)는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, ADC구동부로 입력되는 동작제어신호의 상태를 로우(low)로 조정하여 ADC(16)로의 전원공급을 차단할 수 있다. 다른 예로서, 프로세서(141)는 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, ADC제어스위치를 온(On)하여 ADC(16)로의 전원공급을 차단할 수 있다.

[0121] 본 발명의 일실시예에 의하면, 펄스수신부 및 펄스전원부(11)는 상호간에 인접 배치되도록 구현될 수 있다. 예로서, 본 발명의 초음파 영상장치(10)가 휴대용 단말기로 구현되는 경우, 작은 면적의 PCB 상에 회로가 구현되어야 하므로 펄스송신부(12)와 펄스전원부(11)는 상호 인접 배치될 수 있다. 이 때, 초음파 펄스의 피드백신호를 수신하는 펄스수신부는 펄스전원부(11)에서 발생하는 스위칭 노이즈로 인해 초음파 영상을 생성하는데 영향을 받게 된다. 따라서, 펄스수신부가 피드백신호를 수신하는 동안, 펄스전원부(11)가 펄스송신부로 전원을 공급하지 않도록 함에 의해, 초음파 영상의 생성에 있어 스위칭 노이즈의 영향을 감소시킬 수 있다.

[0122] 배터리 충전부(battery charger)(64)는 본 발명의 초음파 영상장치(10)에 소스전원을 공급하는 배터리(battery)가 수용되도록 하는 구성이다. 배터리 충전기(64)에 수용되는 배터리는 펄스전원부(11), ADC전원부(15) 및 프로세서 전원부(142)에 전원을 공급할 수 있다. 그 외에도, 배터리는 초음파 영상장치(10)의 내부 구성 중 전원공급을 필요로 하는 모든 구성에 전원을 공급하는 역할을 할 수 있다. 배터리에 의해 전원을 공급받는 경우 전력 사용 시간의 제약이 있으므로, 피드백신호를 수신하는 수신구간 동안 펄스송신부로의 전원공급을 차단함에 의해 배터리에 의한 전력 소비를 절감할 수 있는 장점이 있다.

[0123] USB연결부(63)는 초음파 영상장치(10)를 외부의 장치와 연결한다. USB연결부(63)는 예컨대, USB 잭으로 구현될

수 있다. 일실시예로서, 초음파 영상장치(10)는 USB연결부(63)를 통해 외부의 디스플레이장치, 예컨대, 컴퓨터, 노트북 등과 유선으로 연결할 수 있다. 이 경우, ADC(16)를 통해 디지털 변환된 초음파의 피드백신호는 USB연결부(63)를 통해 디스플레이장치로 전송되고, 초음파 영상신호를 생성하는 영상처리 기능을 디스플레이장치에서 수행할 수 있다.

- [0124] 메모리(66)는 초음파 영상장치(10)에서 생성한 초음파 영상데이터 및 초음파 영상과 관련한 데이터들을 저장한다. 메모리(66)는 예컨대 플래시 메모리(Flash Memory)와 같은 비휘발성 저장매체로 구현될 수 있다. 메모리(66)에 저장되는 데이터는 본 발명의 실시예에 의해 한정되지 않으며, 초음파 영상의 생성, 출력 및 관리와 관련한 데이터들을 모두 저장할 수 있다.
- [0125] 통신부(67)는 초음파 영상장치(10)가 외부의 장치와 통신하도록 한다. 예컨대, 통신부(67)는 와이파이(Wi-Fi) 모듈로 구현될 수 있고, 이 때 외부의 장치와 와이파이 연결을 통해 통신할 수 있다. 이 경우, ADC(16)를 통해 디지털 변환된 초음파의 피드백신호는 와이파이 연결을 통해 외부의 디스플레이장치로 전송될 수 있고, 초음파 영상신호를 생성하는 영상처리 기능을 디스플레이장치에서 수행하도록 할 수 있다.
- [0126] 도 7은 종래 기술에 있어 스위칭 노이즈가 발생하는 초음파 영상장치의 구성을 도시한 예이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 종래의 초음파 영상장치는 펄스송신부(121)가 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부(122)는 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. ADC(16)는 수신된 피드백신호를 디지털 신호로 변환하여 프로세서(141)로 전송하고, 프로세서(141)는 이를 처리하여 초음파 영상을 생성한다. 프로세서(141)에 의해 생성된 초음파 영상은 디스플레이(171)에 표시되어 사용자에게 제공된다. 이 때, 디스플레이(171)는 초음파 영상장치에 포함된 구성이거나, 초음파 영상장치와 연결되는 외부의 디스플레이장치의 구성일 수 있다.
- [0127] 종래기술에 의한 펄스전원부(11)는 펄스송신부(121)가 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신함에 있어, 펄스송신부(121)로 전원이 계속적으로 공급되도록 한다. 이 경우, 펄스전원부(11)의 변환 회로에서 발생하는 스위칭 노이즈로 인해 펄스수신부(122)가 수신하는 피드백신호에 영향을 미칠 수 있고, 이로 인해 생성되는 초음파 영상의 품질을 떨어뜨릴 수 있다.
- [0128] 종래기술에 의한 ADC전원부(15)는 펄스송신부(121)가 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신함에 있어, ADC(16)로 전원이 계속적으로 공급되도록 한다. 이 경우, ADC(16)는 피드백신호가 수신되는 동안에만 아날로그-디지털 변환을 수행하나, 모든 구간에 있어 ADC(16)로 전원을 공급하므로, 사용되지 않는 전력이 소모되는 문제점이 있다.
- [0129] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 노이즈를 감소시키는 초음파 영상장치의 구성을 도시한 예이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명에 의한 초음파 영상장치는 트랜스듀서(13), 펄스송신부(121), 펄스수신부(122), 펄스전원부(11), ADC(16), ADC전원부(15), 프로세서(141) 및 디스플레이(171)를 포함한다. 펄스송신부(121)는 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하고, 펄스수신부(122)는 트랜스듀서(13)로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. ADC(16)는 수신된 피드백신호를 디지털 신호로 변환하여 프로세서(141)로 전송하고, 프로세서(141)는 이를 처리하여 초음파 영상을 생성한다. 프로세서(141)에 의해 생성된 초음파 영상은 디스플레이(171)로 표시된다. 이 때, 디스플레이(171)는 초음파 영상장치에 포함된 구성이거나, 초음파 영상장치와 연결되는 외부의 디스플레이장치의 구성일 수 있다.
- [0130] 본 발명의 일실시예에 의한 펄스전원부(11)는 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신함에 있어, 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되도록 한다. 이에 따라, 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신하는 동안 펄스전원부(11)의 변환 회로에서 발생하는 스위칭 노이즈의 영향을 받지 않으므로 초음파 영상의 품질이 개선될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 일실시예에 의한 ADC전원부(15)는 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신함에 있어, ADC(16)로 전원이 공급되도록 한다. ADC전원부(15)는 피드백신호를 수신하는 구간 이외의 적어도 일부 구간에서는, ADC(16)로의 전원 공급이 차단되도록 한다. 이에 따라, 펄스수신부(122)가 피드백신호를 수신하는 구간 이외의 적어도 일부 구간에서 전원 공급이 차단되므로, 소비되는 전력을 절감하는 효과가 있다.
- [0132] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 전원공급 제어를 위한 DC-DC 컨버터의 회로 구성을 도시한 예이다. 도 9에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨버터(90)는, DC/DC 컨트롤러(92), 스위칭 소자(FET)(93), 인덕터(inductor)(94) 및 다이오드(diode)(95)의 구성을 포함한다. DC-DC컨버터(90)는 본 발명의 초음파 영상장치(10)에서 펄스전원부(11) 또는 ADC전원부(15)에 포함되는 구성으로 마련될 수 있다.
- [0133] 스위칭 소자(FET)(93)는 펄스송신부(121)로 펄스신호(Tx)가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행

한다. 예로서, 스위칭 소자(FET)(93)는 스위칭 동작에 의해 +40V의 펄스신호(Tx) 또는 -40V의 펄스신호(Tx)가 출력되도록 할 수 있다. 일실시예로서, +40V의 펄스신호(Tx)를 출력하는 제1DC-DC 컨버터(미도시)와 -40V의 펄스신호(Tx)를 출력하는 제2DC-DC 컨버터(미도시)를 구성하여, 펄스송신부(12)가 제1DC-DC 컨버터 및 제2DC-DC 컨버터로부터 제공되는 +40V의 펄스신호(Tx) 및 -40V의 펄스신호(Tx)에 의해 소정 진폭의 파형을 가지는 송신 초음파를 생성할 수 있다.

[0134] DC-DC 컨트롤러(92)는, 일실시예로서, 동작제어신호(EN)(91)에 따라 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작을 제어할 수 있다. 동작제어신호는 예컨대, 인에이블 신호로 구현될 수 있다. 예로서, 동작제어신호(91)의 상태를 하이(high)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 수행되도록 할 수 있고, 다른 예로서, 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다.

[0135] 본 발명의 일실시예에 의한 DC-DC 컨트롤러(92)는, 피드백신호가 수신되는 수신구간 동안, 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다. 이에 따라, 피드백신호가 수신되는 수신구간 동안, 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되므로, 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0136] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 전원공급 제어를 위한 DC-DC 컨버터의 회로 구성을 도시한 예이다. 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨버터(100)는, DC-DC 컨트롤러(101), 스위칭 소자(FET)(102), 제어스위치(103), 인덕터(inductor)(104) 및 다이오드(diode)(105)의 구성을 포함한다. DC-DC컨버터(100)는 본 발명의 초음파 영상장치(10)에서 펄스전원부(11) 또는 ADC전원부(15)에 포함되는 구성으로 마련될 수 있다.

[0137] 스위칭 소자(FET)(102)는 펄스송신부(121)로 펄스신호(Tx)가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행하고, 예로서, 스위칭 동작에 의해 +40V의 펄스신호(Tx) 또는 -40V의 펄스신호(Tx)가 출력되도록 할 수 있다. 일실시예로서, +40V의 펄스신호(Tx)를 출력하는 제1DC-DC 컨버터(미도시)와 -40V의 펄스신호(Tx)를 출력하는 제2DC-DC 컨버터(미도시)를 구성하여, 펄스송신부(12)가 제1DC-DC 컨버터 및 제2DC-DC 컨버터로부터 제공되는 +40V의 펄스신호(Tx) 및 -40V의 펄스신호(Tx)에 의해 소정 진폭의 파형을 가지는 송신 초음파를 생성할 수 있다.

[0138] 제어스위치(103)는 펄스송신부(121)로의 전원공급을 선택적으로 허용하기 위한 구성으로, 온(On) 또는 오프(Off) 상태로 스위칭될 수 있다.

[0139] DC-DC 컨트롤러(101)는, 일실시예로서, 펄스송신부(121)로 전원이 공급되도록 제어스위치(103)를 오프(Off)하거나, 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되도록 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다.

[0140] 본 발명의 일실시예에 의한 DC-DC 컨트롤러(101)는, 피드백신호가 수신되는 수신구간 동안, 제어스위치(103)를 온(On)하여 펄스송신부(12)로의 전원 공급이 차단되도록 할 수 있다. 이에 따라, 수신구간 동안 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.

[0141] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치의 신호송수신구간은, 펄스신호를 송신하는 송신구간(Tx)(115), 피드백신호를 수신하는 수신구간(Rx)(116), 송신구간과 수신구간 사이의 보호구간(guard time)(117) 및 그 외의 중간구간(119)을 포함하는 소정의 펄스반복구간(PRT: pulse repetition time)(118)이 주기적으로 반복된다.

[0142] 본 발명의 초음파 영상장치는, 펄스 수신신호인 피드백신호(112)가 수신되는 수신구간(116)의 전체에 대해, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키는 방법으로서, 도 9에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트롤러(92)가 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다. 또한, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키는 또 다른 방법으로서, 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트롤러(101)가 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되도록 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다.

[0143] 이와 같이, 수신구간(116)의 전체에 대해, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하여 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있다.

[0144] 일실시예로서, 본 발명의 초음파 영상장치는, 펄스 수신신호인 피드백신호(112)가 수신되는 수신구간(116) 이외의 구간에 대해, ADC전원부 제어신호(114)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 ADC(16)로의 전원 공급을 차단할

수 있다. 이에 따라, ADC(16)가 아날로그-디지털 변환을 수행하는 수신구간(116) 이외의 구간에서는 ADC(16)가 동작을 수행하지 않도록 하여, 소비되는 전력을 절감할 수 있다

- [0145] 일실시예로서, 본 발명의 초음파 영상장치는, 수신구간(116) 개시 시점보다 소정 시간 우선하여 ADC전원부 제어 신호(114)를 인에이블(enable)시킴에 의해 ADC(16)로 전원이 공급되도록 할 수 있다. 즉, 송신구간(115) 및 수신구간(116) 사이의 구간인 소정의 보호구간(guard time)(117)에 대해서는 ADC전원부 제어신호(114)를 인에이블(enable)시킴에 의해 ADC(16)가 동작을 수행하기 위해 미리 구동되도록 전원을 공급할 수 있다.
- [0146] 이와 같이, 수신구간 동안 ADC(16)로 전원이 공급되도록 하고, 수신구간 이외의 구간 동안 ADC(16)로의 전원공급을 차단함에 의해, 소비되는 전력을 절감시킬 수 있다.
- [0147] 일실시예로서, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 제어하는 펄스전원부 제어신호(113) 및 ADC(16)로의 전원 공급을 제어하는 ADC전원부 제어신호(114)는, 수신구간(116) 전체 상반되는 파형을 가질 수 있다. 이에 따라, 초음파 영상장치는 피드백신호의 수신구간에서 발생될 수 있는 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선하고, 소비되는 전력을 절감할 수 있다.
- [0148] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치의 신호송수신구간은, 펄스신호를 송신하는 송신구간(Tx)(115), 피드백신호를 수신하는 수신구간(Rx)(116), 송신구간과 수신구간 사이의 보호구간(guard time)(117) 및 그 외의 중간구간(119)을 포함하는 소정의 펄스반복구간(PRT: pulse repetition time)(118)이 주기적으로 반복된다.
- [0149] 본 발명의 초음파 영상장치는, 피드백신호를 수신하는 수신구간(116) 중 일부 구간 동안, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키는 방법으로서, 도 9에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트roller(92)가 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다. 또한, 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트roller(101)가 펄스송신부(121)로의 전원 공급이 차단되도록 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다.
- [0150] 일실시예로서, 피드백신호의 수신구간(116) 중 스위칭 소자(93)에서 발생하는 스위칭 노이즈의 크기가 소정치 이상인 구간에 대해, 스위칭 소자(93)의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다. 즉, 피드백신호의 수신구간(116)에 있어, 소정 간격으로 펄스전원부(11)의 스위칭 소자(93)에서 발생하는 스위칭 노이즈를 측정하고, 측정된 스위칭 노이즈가 기 설정된 값 이상인 구간에 대해 펄스송신부(121)로 전원이 공급되지 않도록 할 수 있다. 이에 따라, 수신구간(116) 중 스위칭 노이즈가 크게 발생하는 일부 구간을 검출하여 펄스송신부(121)로의 전원공급을 효율적으로 제어할 수 있다.
- [0151] 이와 같이, 수신구간(116) 중 일부 구간 동안, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하여 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있다.
- [0152] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 펄스 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부 및 ADC전원부의 제어신호의 파형을 도시한 예이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 초음파 영상장치의 신호송수신구간은, 펄스신호를 송신하는 송신구간(Tx)(115), 피드백신호를 수신하는 수신구간(Rx)(116), 송신구간과 수신구간 사이의 보호구간(guard time)(117) 및 그 외의 중간구간(119)을 포함하는 소정의 펄스반복구간(PRT: pulse repetition time)(118)이 주기적으로 반복된다.
- [0153] 본 발명의 초음파 영상장치는, 수신구간(116) 및 중간구간(119) 동안, 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 펄스전원부 제어신호(113)를 디스에이블(disable)시키기 위한 방법으로, 도 9에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트roller(92)가 동작제어신호(91)의 상태를 로우(low)로 조정하거나, 도 10에 도시된 바와 같이, DC-DC 컨트roller(101)가 제어스위치(103)를 온(On)할 수 있다.
- [0154] 이에 따라, 수신구간(116) 및 중간구간(119) 동안, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단함에 의해 스위칭 노이즈를 감소시키고, 소비되는 전력을 절감할 수 있다.
- [0155] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 복수의 채널을 통한 펄스의 송신구간 및 수신구간에서의 펄스전원부의 제어신호 및 스위칭신호의 파형을 도시한 예이다. 도 14에 도시된 바와 같이, 본 발명의 초음파 영상장치는, 복수(N개)의 채널(channel)을 통해 트랜스듀서(13)로 펄스신호를 송신하고, 트랜스듀서(13)로부터 펄스신호에 대응하

는 피드백신호를 수신한다. 일실시예로서, 초음파 영상장치는 펄스송수신부(12)에 포함된 멀티 채널 트랜시버(multi-channel transceiver)의 구성에 의해, 복수의 채널을 통해 펄스신호를 송신하고, 피드백신호를 수신할 수 있다. 예로서, 멀티 채널 트랜시버는 64 채널, 128 채널 등으로 구현될 수 있고, AFE(Analog Front-end)로 동작하는 ASIC로 구현될 수 있다.

[0156] 일실시예로서, 멀티 채널 트랜시버가 N채널로 구현되는 경우, 채널 1을 통해 채널1송신펄스(142)를 송신하고, 채널 2를 통해 채널2송신펄스를 송신한다. 이러한 과정을 반복하여 마지막 채널 N을 통해 채널N송신펄스(143)를 송신하게 된다. 이 때, 연속적인 채널1송신펄스(142)와 채널2송신펄스 간에는 소정 간격의 지연 시간(delay time)이 적용될 수 있다. 이와 같이, N개의 채널을 통해 송신펄스의 송신이 완료되면, 동일한 N개의 채널을 통해 송신펄스에 대응하는 피드백신호를 수신하게 된다.

[0157] 일실시예로서, 본원발명의 초음파 영상장치는, 상기와 같이 복수의 채널을 통해 송신펄스를 송신하고 피드백신호를 수신함에 있어, 피드백신호를 수신하는 수신구간(Rx) 동안, 펄스전원부 제어신호(114)를 디스에이블(disable)시킴에 의해 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단할 수 있다. 이 경우, 펄스전원부(11)의 스위칭 동작을 제어하는 펄스전원부 스위칭신호(145)는 펄스전원부 제어신호(114)에 대응하도록 디스에이블(disable)되고, 이에 따라 펄스전원부(11)의 스위칭 동작이 중지된다.

[0158] 도 15는 본 발명의 일실시예에 따른 스위칭 노이즈 제거에 의한 초음파 영상의 품질 변화를 도시한 예이다. 도 15에 도시된 바와 같이, (a)영상은 도 7에 도시된 종래 기술의 초음파 영상장치에 의한 태아의 초음파 영상을 나타내고, (b)영상은 본 발명의 초음파 영상장치에 의한 태아의 초음파 영상을 나타낸다.

[0159] (a)영상은, 펄스신호를 송신하고 피드백신호를 수신하는 동안, 펄스송신부(펄서)로 계속해서 전원을 공급함에 의해 생성되는 초음파 영상이다. 이 경우, 피드백신호를 수신하는 동안 펄스전원부의 스위칭 회로에서 발생하는 스위칭 노이즈의 영향으로 인해, 태아의 초음파 영상이 불분명한 형태를 보여주고 있다.

[0160] (b)영상은, 본 발명의 초음파 영상장치에 의해, 피드백신호를 수신하는 수신구간 동안 펄스송신부로의 전원 공급을 차단함에 의해 생성되는 초음파 영상이다. 이 경우, 피드백신호를 수신하는 동안 펄스전원부의 스위칭 회로에서 발생하는 스위칭 노이즈를 감소시킴에 의해, 태아의 초음파 영상이 (a)에 비해 명확한 형태를 보여주고 있다.

[0161] 또한, (b)의 초음파 영상을 생성함에 있어, 수신구간 동안 펄스송신부로의 전원을 차단하기 때문에 (a)의 초음파 영상을 생성하기 위해 소비되는 전력보다 더 적은 전력이 소비될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 초음파 영상장치에 의하면, 피드백신호의 수신구간 동안 펄서로의 전원공급을 차단함에 의해, 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선하고, 또한, 소비되는 전력을 절감시키는 효과가 있다.

[0162] 도 16은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다. 도 16에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S160에서, 트랜스듀서로 초음파 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 동작 S161에서, 트랜스듀서로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 또한, 동작 S160 및 동작 S161이 수행되는 동안, 동작 S162에서, 피드백신호의 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급 여부를 제어한다.

[0163] 동작 S162를 수행함에 있어, 펄스전원부(11)는 펄스신호가 출력되도록 DC-DC 변환을 위한 스위칭 동작을 수행하는 스위칭부를 포함하고, 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 스위칭부의 스위칭 동작을 중지시키는 동작을 포함할 수 있다. 예로서, 스위칭부는 DC-DC컨버터에 마련되는 스위칭 소자(FET)로 구현될 수 있다.

[0164] 일실시예로서, 펄스전원부(11)는 동작제어신호에 따라 스위칭부의 스위칭 동작을 제어하는 구동부를 더 포함하고, 이 때, 동작 S162는, 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하도록 구동부로 입력되는 동작제어 신호의 상태를 제어하는 동작을 포함할 수 있다. 동작제어신호는 예컨대 인에이블 신호로 구현될 수 있다. 예로서, 구동부는, DC-DC컨버터에 마련되어 스위칭 소자(FET)의 스위칭 동작을 제어하는 DC-DC 컨트롤러로 구현될 수 있고, DC-DC 컨트롤러로 입력되는 인에이블 신호의 상태를 로우(low)로 조정하여 스위칭 소자의 스위칭 동작을 중지시킬 수 있다.

[0165] 다른 실시예로서, 스위칭부는 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 선택적으로 허용하기 위한 제어스위치를 포함하고, 이 때, 동작 S162는, 수신구간의 적어도 일부 구간에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단하도록 제어스위치를 제어하는 동작을 포함할 수 있다. 예로서, 수신구간의 적어도 일부 구간 동안, DC-DC 컨버터에 마련된 제어스위치를 온(On)하여 스위칭 소자(FET)의 스위칭 동작이 중지되도록 할 수 있다.

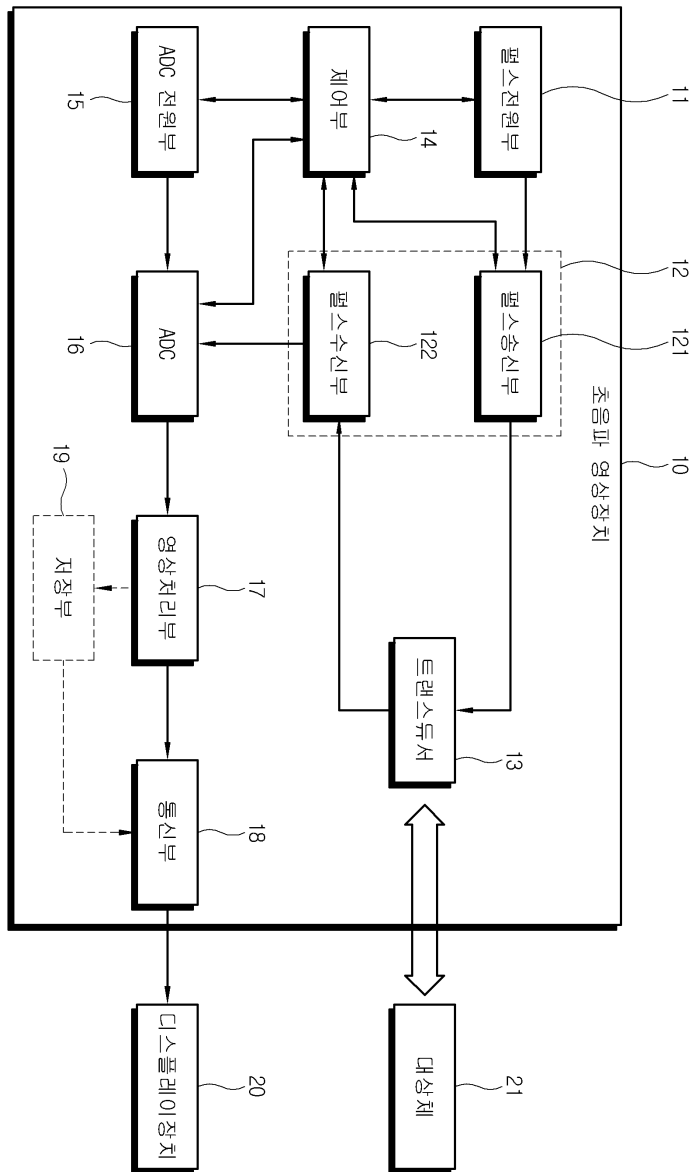
- [0166] 이와 같이, 본 발명의 일실시예에 의한 초음파 영상장치의 전원관리방법에 따라, 수신구간의 적어도 일부 구간 동안, 펄서로의 전원공급을 차단함에 의해, 스위칭 노이즈를 감소시켜 초음파 영상의 품질을 개선할 수 있다.
- [0167] 도 17은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다. 도 17에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S170에서, 트랜스듀서로 초음파 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 동작 S171에서, 트랜스듀서로부터 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 또한, 동작 S170 및 동작 S171이 수행되는 동안, 동작 S172에서, 피드백신호의 수신구간 전체에 대해, 펄스송신부(121)로의 전원 공급을 차단한다. 즉, 펄스신호를 송신하는 송신구간에서만 펄스송신부(121)로 전원을 공급하고, 피드백신호를 수신하는 수신구간에서는 펄스송신부(121)로 전원 공급을 차단할 수 있다.
- [0168] 특히, 펄스신호의 송신구간에 비해 피드백신호의 수신구간이 더 긴 경우, 수신구간 전체에 대해 펄서로의 전원공급을 차단하게 되므로 스위칭 노이즈의 감소 효과 및 소비전력의 절감 효과가 클 수 있다.
- [0169] 도 18은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 영상장치의 전원관리방법을 도시한 흐름도이다. 도 18에 도시된 바와 같이, 먼저 동작 S180에서, 트랜스듀서(13)로 초음파 출력을 위한 펄스신호를 송신하고, 동작 S181에서, 트랜스듀서(13)로 송신된 펄스신호에 대응하여 피드백신호를 수신한다. 다음으로, 동작 S182에서, 트랜스듀서(13)로부터 수신되는 피드백신호에 대하여 아날로그-디지털 변환을 수행한다. 또한, 동작 S180 내지 동작 S182가 수행되는 동안, 동작 S183에서, 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에 대해, ADC(16)로의 전원공급을 차단한다.
- [0170] 동작 S183을 수행함에 있어, 수신구간 동안에만 ADC(16)로 전원이 공급되도록 하고, 수신구간 이외의 구간에서는, ADC(16)로 전원이 공급되지 않도록 할 수 있다. 즉, ADC(16)는 수신되는 피드백신호에 대해 아날로그-디지털 변환을 수행하므로, 피드백신호가 수신되는 수신구간에서만 동작하도록 할 수 있다.
- [0171] 이에 따라, 수신구간 이외의 적어도 일부 구간에서, ADC(16)로의 전원 공급을 차단함에 의해, 소비되는 전력을 절감시키는 효과가 있다.
- [0172] 이상, 바람직한 실시예를 통하여 본 발명에 관하여 상세히 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되는 것은 아니며, 특허청구범위 내에서 다양하게 실시될 수 있다.

부호의 설명

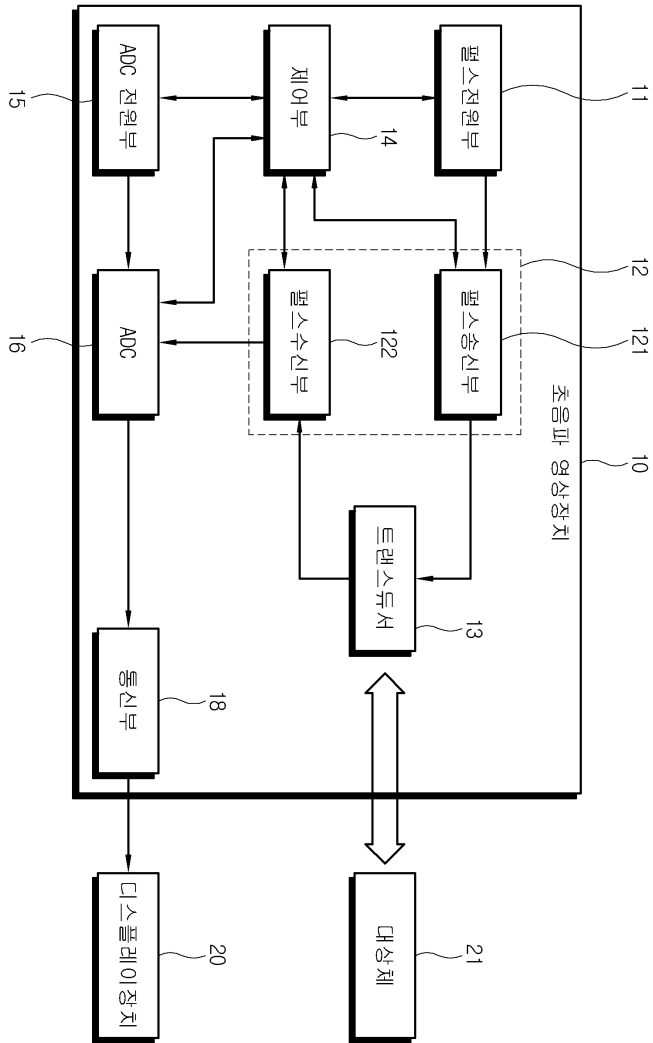
- [0173] 10: 초음파 영상장치
 11: 펄스전원부
 12: 펄스송신부
 121: 펄스송신부
 122: 펄스수신부
 13: 트랜스듀서
 14: 제어부
 15: ADC전원부
 16: ADC
 17: 영상처리부
 171: 디스플레이부
 18: 통신부
 181: 연결부
 19: 저장부
 20: 디스플레이장치
 30: 전원공급장치

도면

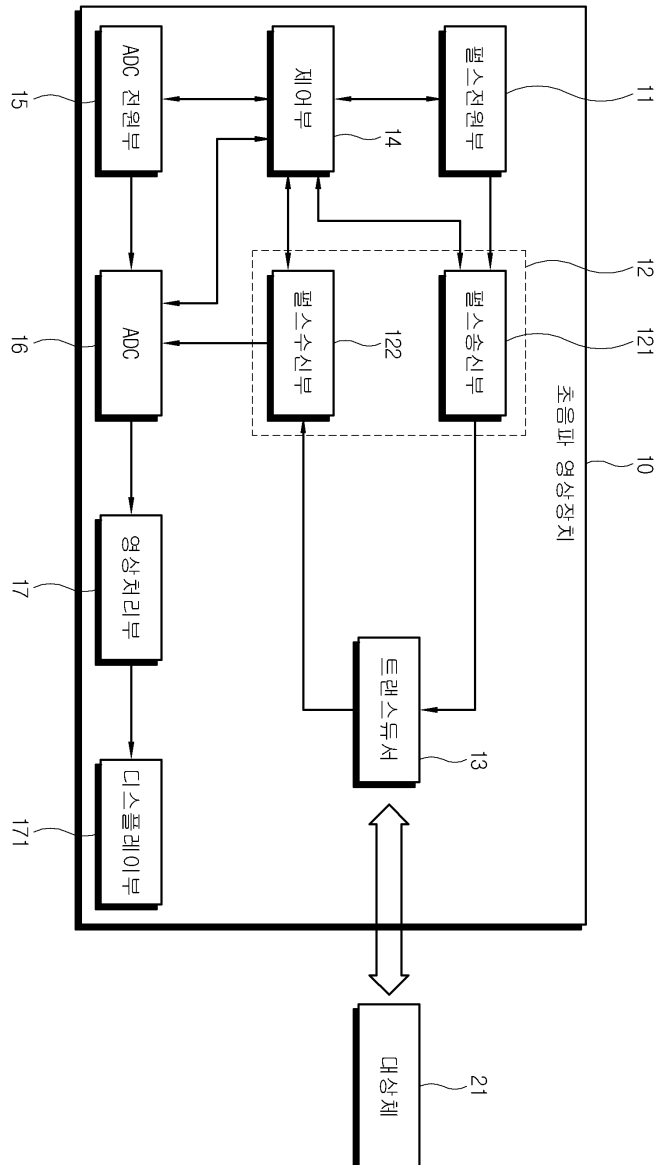
도면1



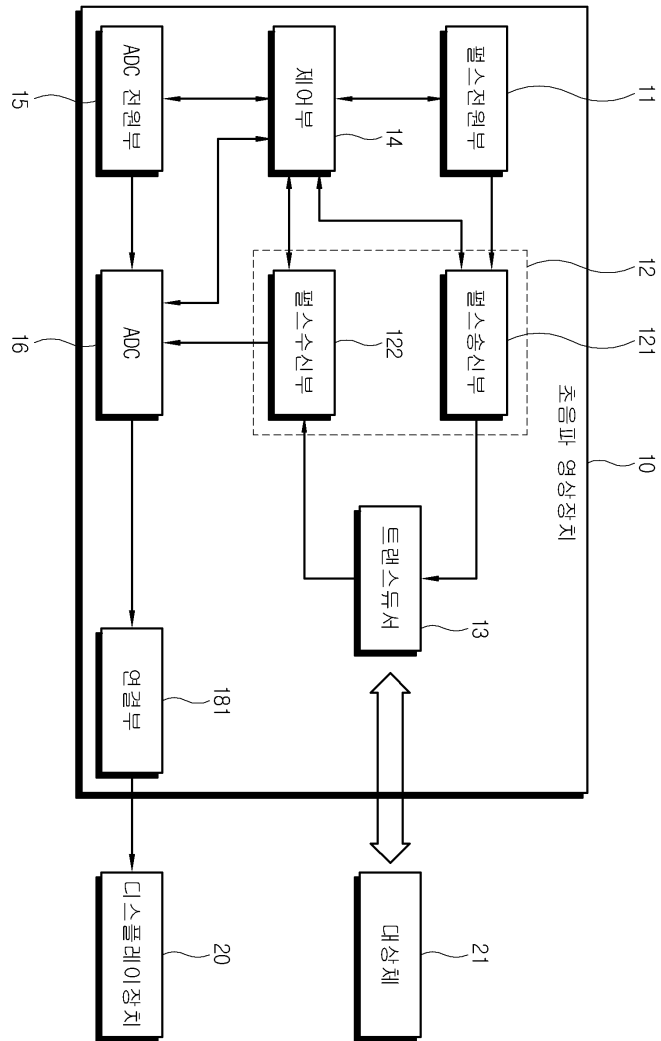
도면2



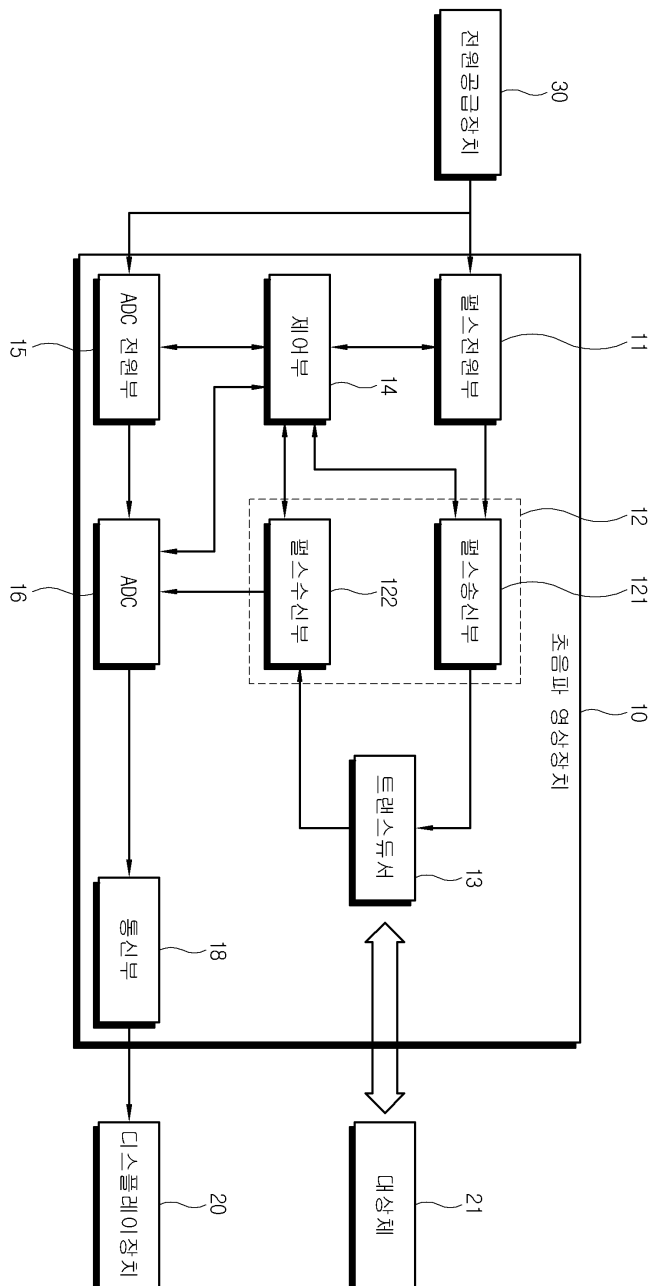
도면3



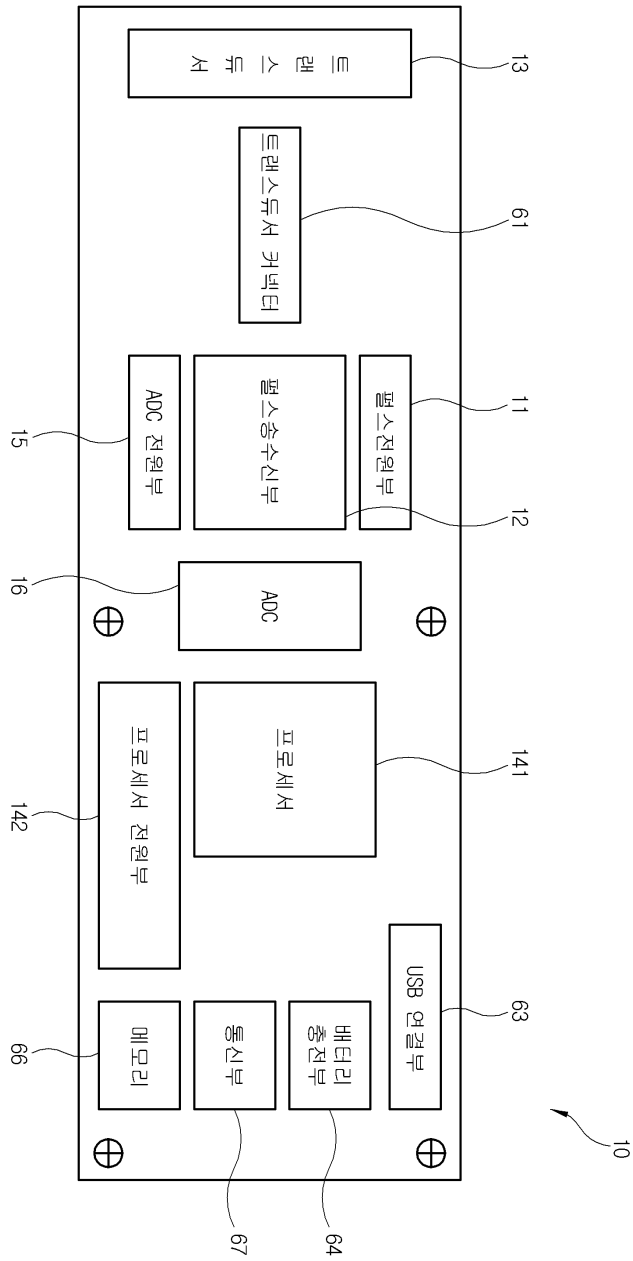
도면4



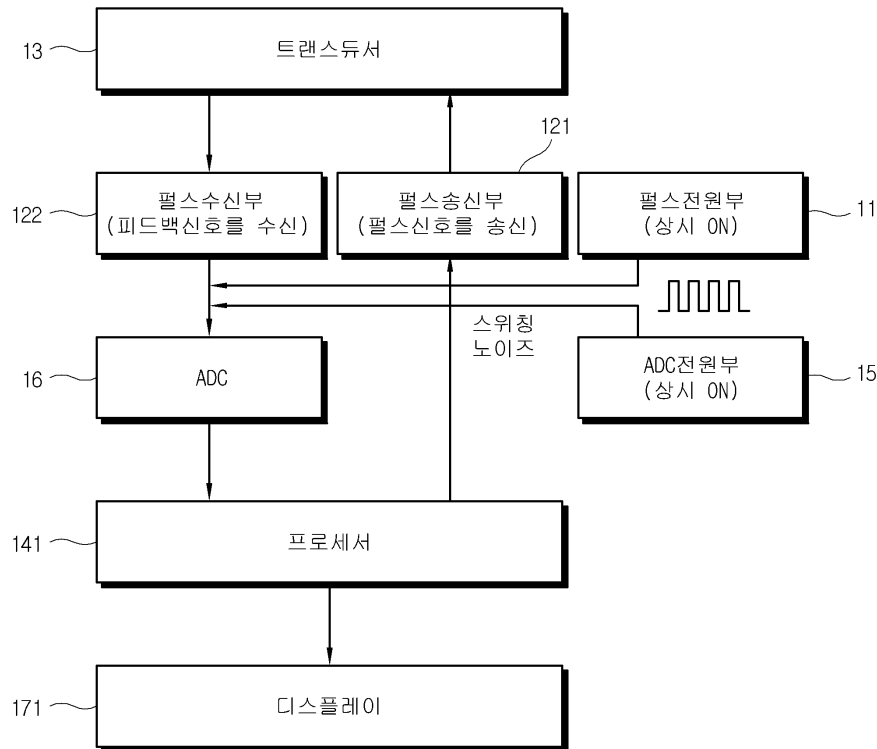
도면5



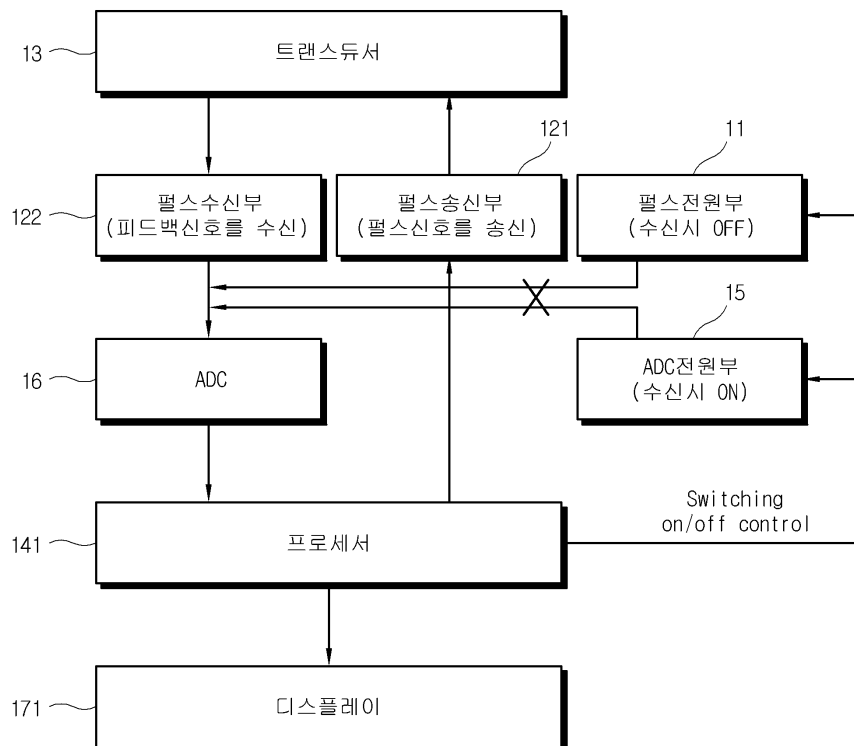
도면6



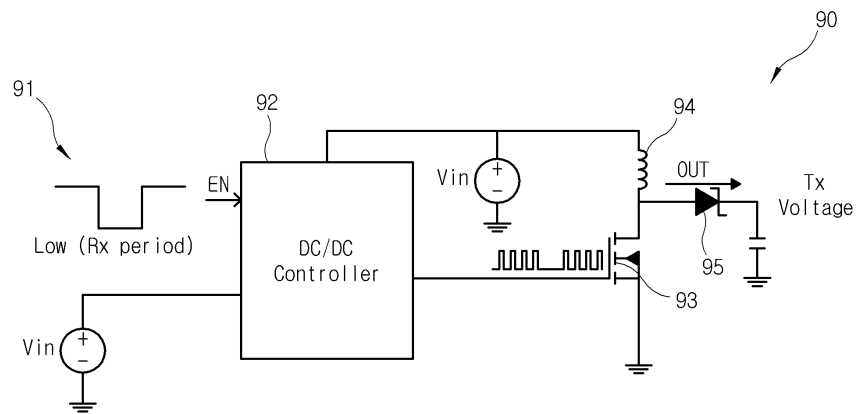
도면7



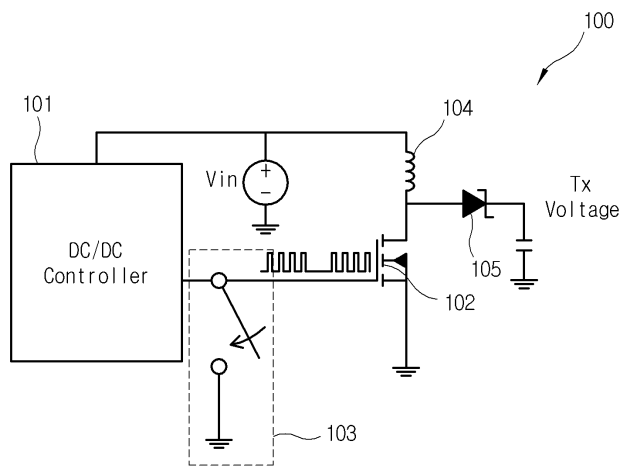
도면8



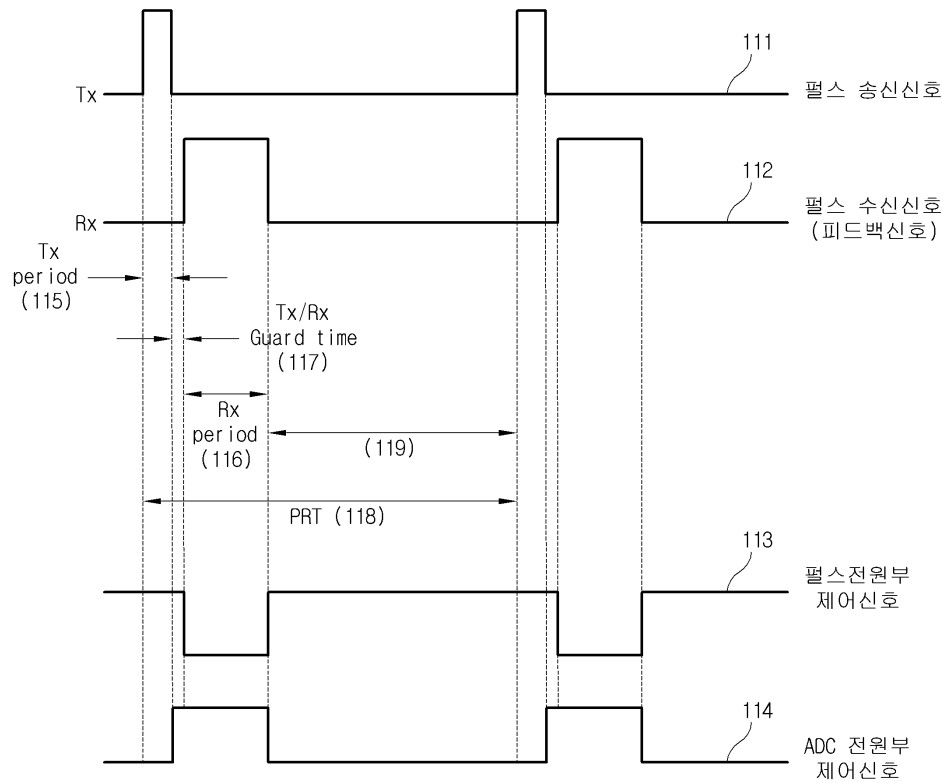
도면9



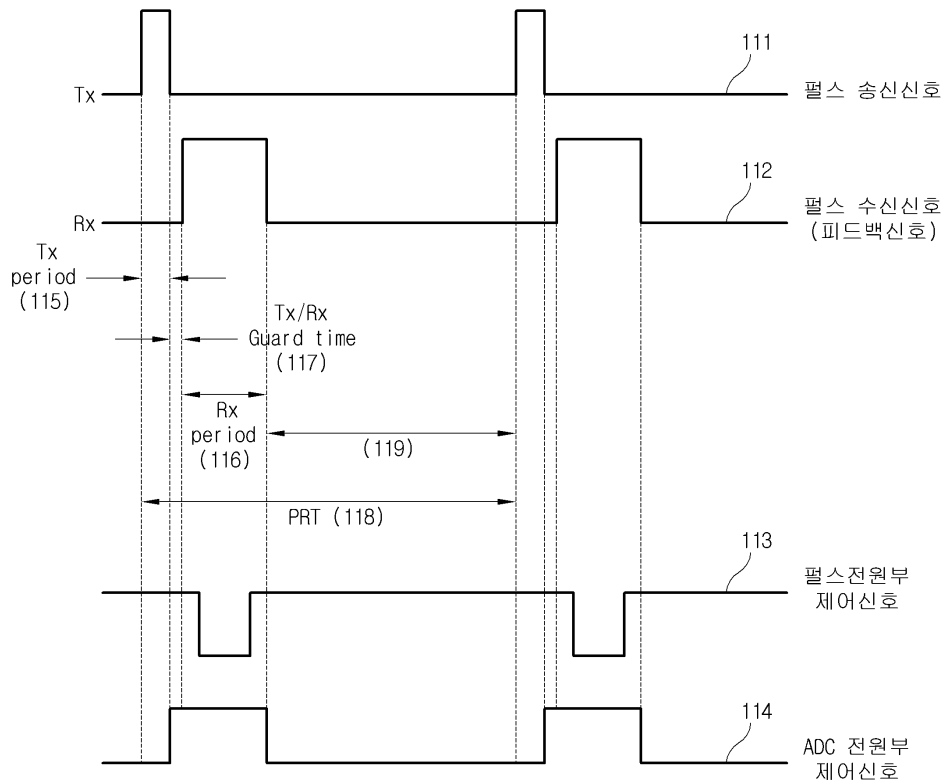
도면10



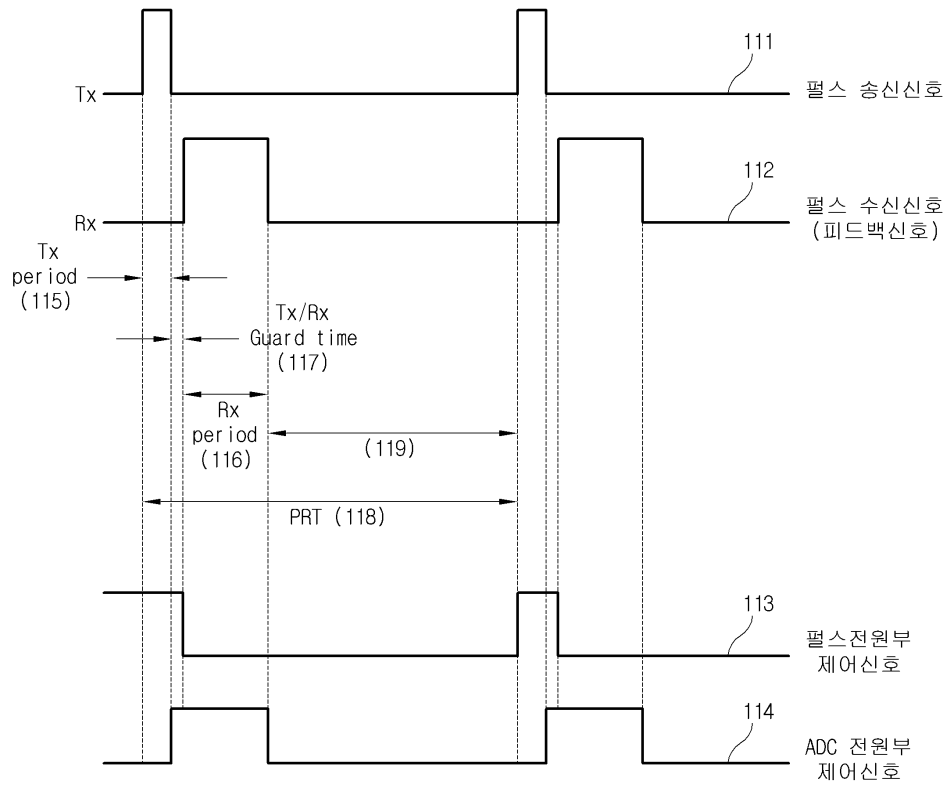
도면11



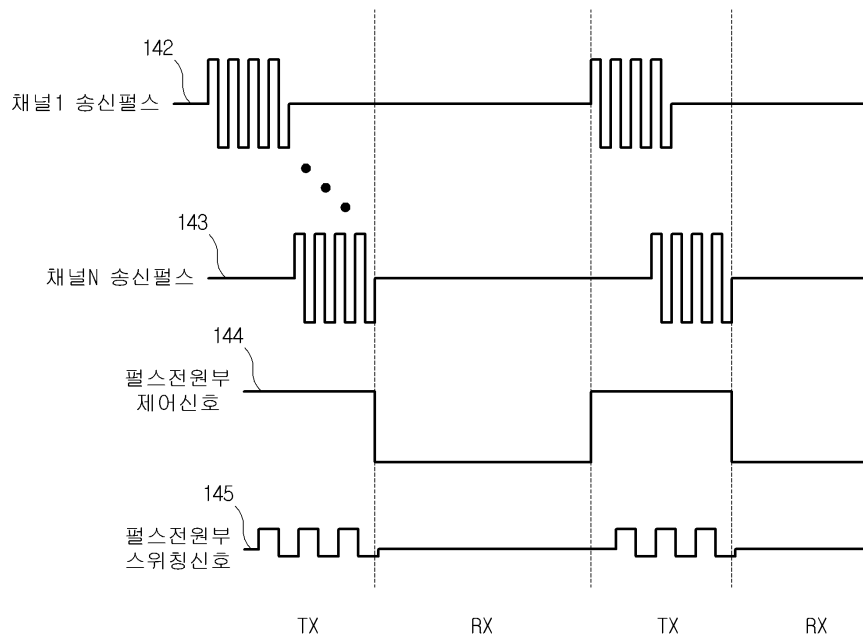
도면12



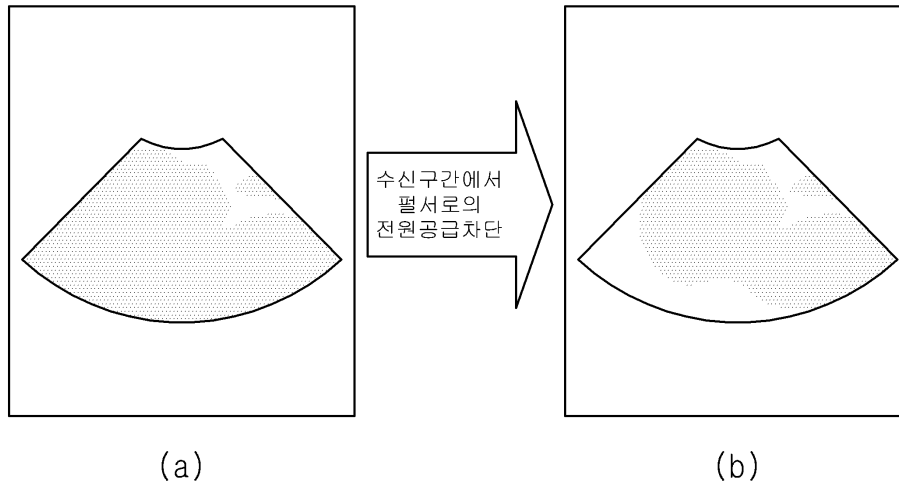
도면13



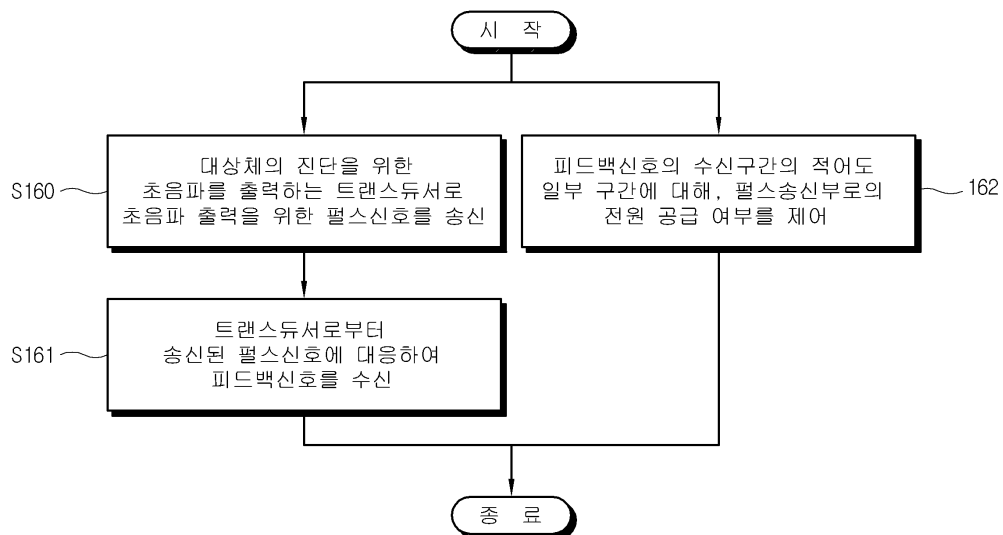
도면14



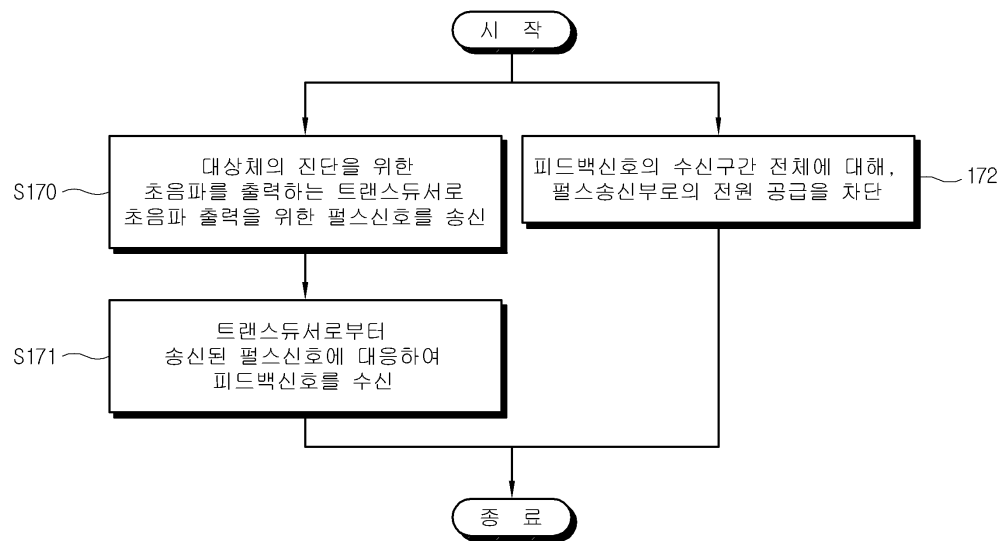
도면15



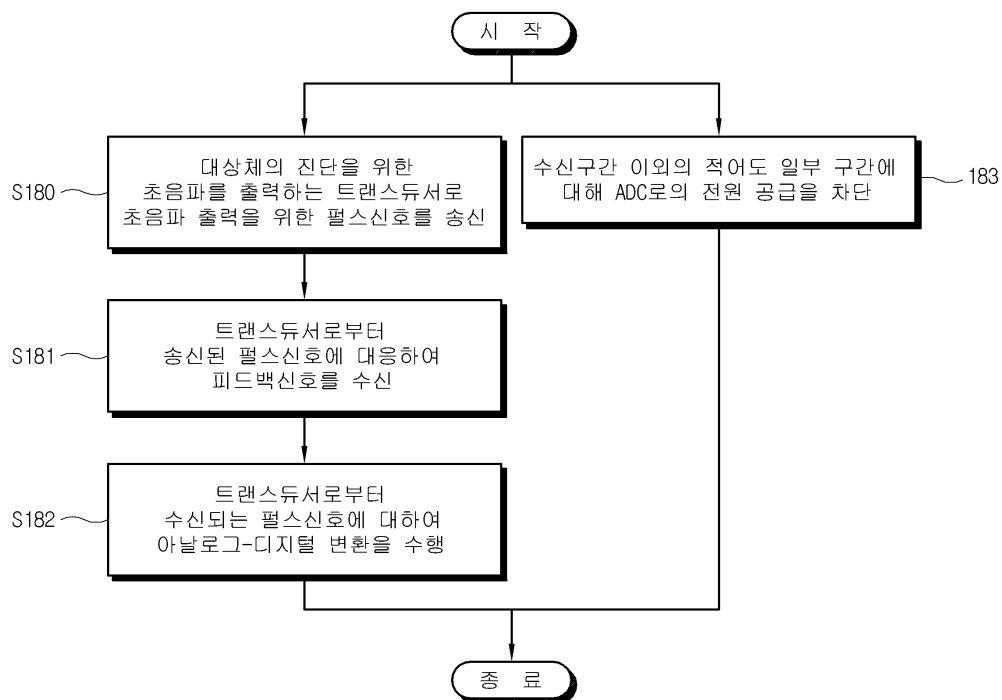
도면16



도면17



도면18



专利名称(译)	标题：超声成像设备和超声成像设备的功率管理方法		
公开(公告)号	KR1020170065401A	公开(公告)日	2017-06-13
申请号	KR1020150171803	申请日	2015-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JEEHOON LEE 이지훈 INHO YUN 윤인호 JIWOON JUNG 정지운		
发明人	이지훈 윤인호 정지운		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/56 A61B8/54 A61B8/4483 A61B8/5269 A61B8/00 A61B8/08		
代理人(译)	Heoseong赢得 李东旭 Seodongheon		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

对于根据本发明的超声波图像装置，输出用于诊断对象的超声波的换能器，脉冲发送部分将用于输出超声波的脉冲信号发送到换能器，脉冲接收部分对应于脉冲信号从换能器发送并接收反馈信号，脉冲电源部分向脉冲发送部分供电，发送脉冲信号的发送区域和接收反馈信号的接收区域是控制单元。发送脉冲信号的发送区域和接收反馈信号的接收区域是控制单元控制脉冲电源部分，以便至少部分地控制接收区域的脉冲发送部分的电源接受和拒绝。在周期性重复信号收发部分中。因此，通过控制对接收反馈信号的部分的脉冲发生器的电力供应，降低了在高压转换电路中产生的开关噪声，并且可以提高超声波图像的质量。

