



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0096636
(43) 공개일자 2019년08월20일

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

(52) CPC특허분류
A61B 8/56 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0016312

(22) 출원일자 2018년02월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인
지멘스 메디컬 솔루션즈 유에스에이, 인크.

미국 펜실베이니아 앨버튼 리버티 블러바드 40 (우 : 19355)

(72) 발명자

김석민

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타
워 27층

지한상

경기도 성남시 분당구 성남대로331번길 8 킨스타
워 27층

(74) 대리인

양영준, 백만기

전체 청구항 수 : 총 15 항

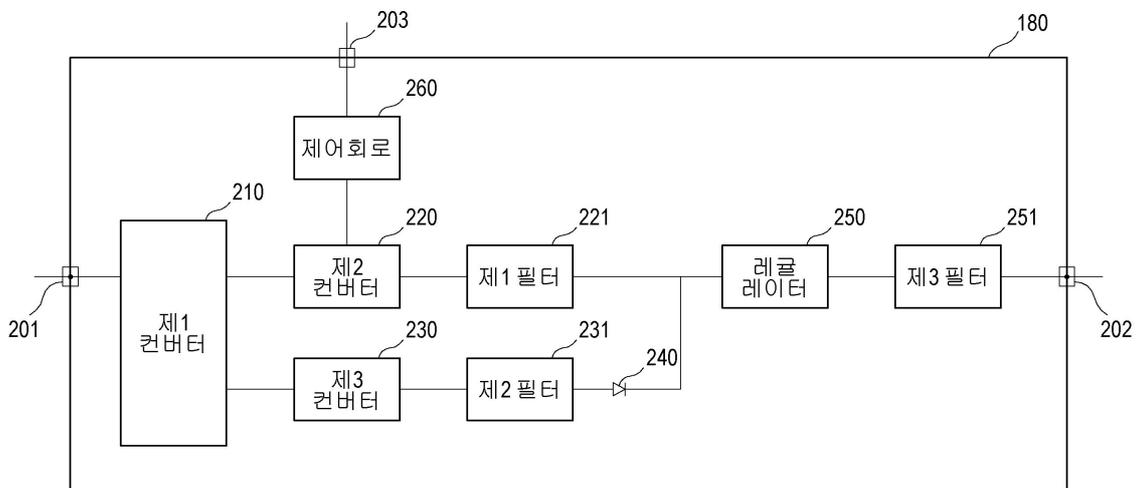
(54) 발명의 명칭 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치

(57) 요약

초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치가 개시된다. 송신 전원 공급 장치는, 공급 전압을 수신하여 제1 전압과 상기 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환하는 제1 컨버터, 상기 제1 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환하는 제2 컨버터, 상기 제2 전압을 수신하

(뒷면에 계속)

대표도



도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환하는 제3 컨버터, 상기 제2 컨버터로부터 상기 제3 전압 또는 상기 제3 컨버터로부터 상기 제4 전압을 공급받도록 연결되고, 상기 공급된 제3 전압 또는 제4 전압에서의 노이즈를 제거하는 레귤레이터 및 상기 제3 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는 제1 다이오드를 포함하고, 상기 제2 컨버터는 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화될 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치에 있어서,

공급 전압을 수신하고, 상기 공급 전압을 제1 전압과 상기 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환하는 제1 컨버터;

상기 제1 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환하는 제2 컨버터;

상기 제2 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환하는 제3 컨버터;

상기 제2 컨버터로부터 상기 제3 전압 또는 상기 제3 컨버터로부터 상기 제4 전압을 공급받도록 연결되고, 상기 공급된 제3 전압 또는 제4 전압에서의 노이즈를 제거하는 레귤레이터; 및

상기 제3 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는 제1 다이오드

를 포함하고,

상기 제2 컨버터는 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화 되는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제2 컨버터가 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 제어 회로를 더 포함하고,

상기 제어 회로는,

상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 활성화 되도록 제어하고,

상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 비활성화 되도록 제어하는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 전압 범위는,

상기 초음파 시스템이 상기 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고,

상기 제2 전압 범위는,

상기 초음파 시스템이 상기 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 동작 모드는,

B(brightness) 모드, 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제2 동작 모드는,

CAI(contrast agent imaging) 모드 및 CW(continuous wave) 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 제1 컨버터는,
상기 공급 전압을 상기 제1 전압 보다는 낮고 상기 제2 전압 보다는 높은 제5 전압으로 더 변환하고,
상기 제5 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제5 전압을 설정된 제3 전압 범위 내의 제6 전압으로 변환하는 제4 컨버터
를 더 포함하는 송신 전원 공급 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 제4 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제6 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는 제2 다이오드
를 더 포함하는 송신 전원 공급 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 제1 다이오드는,
상기 제6 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,
상기 제1 다이오드 및 상기 제2 다이오드는,
OR-ing 다이오드인, 송신 전원 공급 장치.

청구항 9

제5항에 있어서,
상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제2 컨버터 및 상기 제4 컨버터 중 적어도 하나가 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 제어 회로
를 더 포함하고,
상기 제어 회로는,
상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 활성화되도록 제어하고,
상기 초음파 시스템의 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터는 비활성화 되도록 제어하고, 상기 제4 컨버터는 활성화 되도록 제어하고,
상기 초음파 시스템의 모드가 제3 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터 및 제4 컨버터가 비활성화 되도록 제어하는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 전압 범위는,

상기 초음파 시스템이 상기 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고,

상기 제2 전압 범위는,

상기 초음파 시스템이 상기 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고,

상기 제3 전압 범위는,

상기 초음파 시스템이 상기 제3 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 제1 동작 모드는 B 모드를 포함하고,

상기 제2 동작 모드는 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하고,

상기 제3 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하는, 송신 전원 공급 장치.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제2 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압의 노이즈를 제거하는 제1 필터; 및

상기 제3 컨버터와 상기 제1 다이오드 사이에 연결되고, 상기 제4 전압의 노이즈를 제거하는 제2 필터를 더 포함하는 송신 전원 공급 장치.

청구항 13

초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치에 있어서,

공급 전압을 수신하고, 상기 공급 전압을 제1 전압과 상기 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환하는 제1 컨버터;

상기 제1 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환하는 제2 컨버터;

상기 제2 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환하는 제3 컨버터;

상기 제2 컨버터로부터 상기 제3 전압 또는 상기 제3 컨버터로부터 상기 제4 전압을 공급받도록 연결되고, 상기 공급된 제3 전압 또는 제4 전압 에서의 노이즈를 제거하는 레귤레이터; 및

상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제3 전압 및 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제어하는 공급 제어 회로

를 포함하는 송신 전원 공급 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 공급 제어 회로는,

상기 제2 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되는 제1 스위치 회로; 및

상기 제3 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되는 제2 스위치 회로

를 포함하는 송신 전원 공급 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 공급 제어 회로는,

상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되고, 상기 제4 전압이 상기 레귤레이터로 공급되지 않도록 상기 제1 스위치 회로 및 상기 제2 스위치 회로를 제어하고,

상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제4 전압이 상기 레귤레이터로 공급되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되지 않도록 상기 제1 스위치 회로 및 상기 제2 스위치 회로를 제어하는, 송신 전원 공급 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있으므로, 의료 분야에서 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 목적으로 사용되어 왔다. 구체적으로, 초음파 시스템은 대상체에 대한 외과 수술 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 제공할 수 있다. 이러한 특성으로 인해, 초음파 시스템은 의료 분야에서 다양한 질병을 효과적으로 진단하기 위한 중요한 도구 중 하나로서 널리 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템에서 사용되는 송신 전원 공급 장치는 초음파 시스템의 송신회로에 전원을 공급하는 장치로서, 초음파 시스템의 동작 모드들 각각에 따라 넓은 전압 범위(예: 1V 내지 90V) 내에서 전압을 가변하여 공급한다. 상대적으로 저전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드는 상대적으로 고전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드에 비해 민감한 신호 처리가 요구되므로, 상대적으로 저전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드로 초음파 시스템이 동작하는 경우, 송신 전원 공급 장치에서 출력되는 전압의 노이즈에 취약하다. 이에 따라, 송신 전원 공급 장치에서 출력되는 전압의 노이즈로 인해 상대적으로 저전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드에서 생성되는 초음파 영상의 품질이 저하될 수 있다. 따라서, 송신 전원 공급 장치에서 출력되는 전압의 노이즈를 필터링하여 감소시킬 필요가 있다.

[0004] 송신 전원 공급 장치에서 출력되는 전압의 노이즈의 주파수 대역은 대부분 상용 전원 주파수에서 기인한 상대적으로 저주파수 대역이다. 이에 따라, 출력 전압의 노이즈를 감소시키기 위한 송신 전원 공급 장치의 필터에서는 콘덴서가 주로 이용되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치에서, 출력 전압의 노이즈를 감소시키기 위하여 노이즈를 필터링하는 필터가 송신 전원 공급 장치의 출력 전압 범위 전체에 걸쳐 공통으로 사용되는 경우, 필터에 포함된 콘덴서는 출력 전압 범위의 최대 전압 이상의 내전압 특성을 가질 필요가 있다. 또한, 저주파수 대역의 노이즈를 충분히 필터링하기 위해서는 다수의 콘덴서가 사용되어야 한다. 이와 같이, 높은 내전압 특성을 가진 다수의 콘덴서가 사용됨으로써, 송신 전원 공급 장치의 제작을 위한 비용이 증가되는 문제가 있다.

[0006] 또한, 송신 전원 공급 장치에서, 초음파 시스템의 동작 모드 별로 요구되는 전압을 출력하기 위하여 전압을 변환하는 컨버터가 복수의 초음파 시스템의 동작 모드에 대해 공통으로 사용되고 있다. 이 경우, 초음파 시스템이 상대적으로 저전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드로 동작하는 경우, 컨버터에서 전압을 변환하는 폭이 커지게 되어, 컨버터의 전압 변환 동작에 대한 제어의 안전성을 확보하는 데 어려움이 있고, 상대적으로 많은 노이즈가 발생하여 초음파 시스템에서 생성되는 초음파 영상의 품질이 저하되는 문제가 있다.

[0007] 본 개시의 다양한 실시예는 상술한 문제점 또는 다른 문제점을 해결하기 위한 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치는, 공급 전압을 수신하여 제1 전압과 상기 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환하는 제1 컨버터, 상기 제1 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환하는 제2 컨버터, 상기 제2 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환하는 제3 컨버터, 상기 제2 컨버터로부터 상기 제3 전압 또는 상기 제3 컨버터로부터 상기 제4 전압을 공급받도록 연결되고, 상기 공급된 제3 전압 또는 제4 전압에서의 노이즈를 제거하는 레귤레이터 및 상기 제3 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는 제1 다이오드를 포함하고, 상기 제2 컨버터는 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화 될 수 있다.
- [0009] 일 실시예에서, 송신 전원 공급 장치는, 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제2 컨버터가 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 제어 회로를 더 포함하고, 상기 제어 회로는, 상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 활성화 되도록 제어하고, 상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 비활성화 되도록 제어할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 제1 전압 범위는, 상기 초음파 시스템이 상기 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고, 상기 제2 전압 범위는, 상기 초음파 시스템이 상기 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 제1 동작 모드는, B(brightness) 모드, 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제2 동작 모드는, CAI(contrast agent imaging) 모드 및 CW(continuous wave) 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 제1 컨버터는, 상기 공급 전압을 상기 제1 전압 보다는 낮고 상기 제2 전압 보다는 높은 제5 전압으로 더 변환하고, 송신 전원 공급 장치는, 상기 제5 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제5 전압을 설정된 제3 전압 범위 내의 제6 전압으로 변환하는 제4 컨버터를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 송신 전원 공급 장치는, 상기 제4 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제6 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한하는 제2 다이오드를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 일 실시예에서, 상기 제1 다이오드는, 상기 제3 전압 및 상기 제6 전압이 상기 레귤레이터로 공급되면, 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제한할 수 있다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 제1 다이오드 및 상기 제2 다이오드는, OR-ing 다이오드일 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 송신 전원 공급 장치는, 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제2 컨버터 및 상기 제4 컨버터 중 적어도 하나가 활성화 또는 비활성화되도록 제어하는 제어 회로를 더 포함하고, 상기 제어 회로는, 상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터가 활성화되도록 제어하고, 상기 초음파 시스템의 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터는 비활성화 되도록 제어하고, 상기 제4 컨버터는 활성화 되도록 제어하고, 상기 초음파 시스템의 모드가 제3 동작 모드인 경우, 상기 제2 컨버터 및 제4 컨버터가 비활성화 되도록 제어할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 제1 전압 범위는, 상기 초음파 시스템이 상기 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고, 상기 제2 전압 범위는, 상기 초음파 시스템이 상기 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정되고, 상기 제3 전압 범위는, 상기 초음파 시스템이 상기 제3 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다.
- [0018] 일 실시예에서, 상기 제1 동작 모드는 B 모드를 포함하고, 상기 제2 동작 모드는 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함하고, 상기 제3 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0019] 일 실시예에서, 송신 전원 공급 장치는, 상기 제2 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되고, 상기 제3 전압의 노이즈를 제거하는 제1 필터 및 상기 제3 컨버터와 상기 제1 다이오드 사이에 연결되고, 상기 제4 전압의 노이즈를 제거하는 제2 필터를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 초음파 시스템의 송신 전원 공급 장치는, 공급 전압을 수신하여, 제1 전압과 상기 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환하는 제1 컨버터, 상기 제1 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환하는 제2 컨버터, 상기 제2 전압을 수신하도록 상기 제1 컨버터와 연결되고, 상기 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환하는 제3 컨버터, 상기 제2 컨버터로부터 상기 제3 전압 또는 상기 제3 컨버터로부터 상기 제4 전압을 공급받도록 연결되고, 상기 공급된 제3 전압 또는 제4 전압 에서의 노이즈를 제거하는 레귤레이터 및 상기 초음파 시스템의 동작 모드에 따라 상기 제3 전압 및 상기 제4 전압의 상기 레귤레이터로의 공급을 제어하는 공급 제어 회로를 포함할 수 있다.

[0021] 일 실시예에서, 상기 공급 제어 회로는, 상기 제2 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되는 제1 스위치 회로 및 상기 제3 컨버터와 상기 레귤레이터 사이에 연결되는 제2 스위치 회로를 포함할 수 있다.

[0022] 일 실시예에서, 상기 공급 제어 회로는, 상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되고, 상기 제4 전압이 상기 레귤레이터로 공급되지 않도록 상기 제1 스위치 회로 및 상기 제2 스위치 회로를 제어하고, 상기 초음파 시스템의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 상기 제4 전압이 상기 레귤레이터로 공급되고, 상기 제3 전압이 상기 레귤레이터로 공급되지 않도록 상기 제1 스위치 회로 및 상기 제2 스위치 회로를 제어할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치는, 공급 전압을 복수의 전압으로 변환하고, 변환된 복수의 전압 각각을 서로 다른 복수의 컨버터를 통해 변환하여 복수의 초음파 시스템의 동작 모드 각각에서 요구되는 전압을 출력할 수 있다. 예를 들어, 송신 전원 공급 장치는 복수의 컨버터 중 하나의 컨버터를 이용하여, 변환된 복수의 전압 중 상대적으로 낮은 전압을 변환함으로써, 상대적으로 저전압이 요구되는 초음파 시스템의 동작 모드에서 요구되는 전압을 출력할 수 있다. 이를 통해, 컨버터의 전압 변환 폭이 감소되므로, 컨버터의 전압 변환 동작에 대한 제어의 안전성을 확보할 수 있고, 송신 전원 공급 장치에서 출력되는 전압의 노이즈가 감소될 수 있다.

[0024] 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치는, 송신 전원 공급 장치로부터 출력되는 전압의 노이즈를 감소시키기 위하여 노이즈를 필터링하는 복수의 필터를 포함하고, 복수의 필터 각각은 복수의 컨버터 각각과 연결될 수 있다. 이에 따라, 복수의 컨버터를 통해 변환되는 전압의 범위에 따라 복수의 필터에 포함되는 커패시터의 종류가 상이해 질 수 있다. 다시 말해서, 높은 내전압 특성을 가진 커패시터의 사용이 감소될 수 있으므로, 송신 전원 공급 장치의 제작을 위한 비용이 감소될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 초음파 시스템의 블록도이다.
- 도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- 도 3은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- 도 4는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치를 제어하는 방법에 대한 흐름도이다.
- 도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 공급 제어 회로를 포함하는 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- 도 6은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치에 포함된 공급 제어 회로의 동작 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술적 사상을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것이다. 본 개시에 따른 권리범위가 이하에 제시되는 실시예들이나 이들 실시예들에 대한 구체적 설명으로 한정되는 것은 아니다.

[0027] 본 개시에 사용되는 모든 기술적 용어 및 과학적 용어들은, 달리 정의되지 않는 한, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 일반적으로 이해되는 의미를 갖는다. 본 개시에 사용되는 모든 용어들은 본 개시를 더욱 명확히 설명하기 위한 목적으로 선택된 것이며 본 개시에 따른 권리범위를 제한하기 위해 선택된 것이 아니다.

- [0028] 본 개시에서 사용되는 "포함하는", "구비하는", "갖는" 등과 같은 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 달리 언급되지 않는 한, 다른 실시예를 포함할 가능성을 내포하는 개방형 용어(open-ended terms)로 이해되어야 한다.
- [0029] 본 개시에서 기술된 단수형의 표현은 달리 언급하지 않는 한 복수형의 의미를 포함할 수 있으며, 이는 청구범위에 기재된 단수형의 표현에도 마찬가지로 적용된다.
- [0030] 본 개시에서 사용되는 "제1", "제2" 등의 표현들은 복수의 구성요소들을 상호 구분하기 위해 사용되며, 해당 구성요소들의 순서 또는 중요도를 한정하는 것은 아니다.
- [0031] 본 개시에서 사용되는 용어 "부"는, 소프트웨어, 또는 FPGA(field-programmable gate array), ASIC(application specific integrated circuit)과 같은 하드웨어 구성요소를 의미한다. 그러나, "부"는 하드웨어 및 소프트웨어에 한정되는 것은 아니다. "부"는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고, 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서, "부"는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세서, 함수, 속성, 프로시저, 서브루틴, 프로그램 코드의 세그먼트, 드라이버, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조, 테이블, 어레이 및 변수를 포함한다. 구성요소와 "부" 내에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소 및 "부"로 결합되거나 추가적인 구성요소와 "부"로 더 분리될 수 있다.
- [0032] 본 개시에서 사용되는 "~에 기초하여"라는 표현은, 해당 표현이 포함되는 어구 또는 문장에서 기술되는, 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 하나 이상의 인자를 기술하는데 사용되며, 이 표현은 결정, 판단의 행위 또는 동작에 영향을 주는 추가적인 인자를 배제하지 않는다.
- [0033] 본 개시에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 경우, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로, 또는 새로운 다른 구성요소를 매개로 하여 연결될 수 있거나 접속될 수 있는 것으로 이해되어야 한다.
- [0034] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 개시의 실시예들을 설명한다. 첨부된 도면에서, 동일하거나 대응하는 구성요소에는 동일한 참조부호가 부여되어 있다. 또한, 이하의 실시예들의 설명에 있어서, 동일하거나 대응하는 구성요소를 중복하여 기술하는 것이 생략될 수 있다. 그러나, 구성요소에 관한 기술이 생략되어도, 그러한 구성요소가 어떤 실시예에 포함되지 않는 것으로 의도되지는 않는다.
- [0035] 도 1은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 초음파 시스템의 블록도이다.
- [0036] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 초음파 시스템(100)은 초음파 프로브(110), 송신 회로(120), 수신 회로(130), 송수신 스위치(140), 프로세서(150), 표시부(160), 메모리(170), 및 송신 전원 공급 장치(180)를 포함할 수 있다.
- [0037] 일 실시예에서, 초음파 프로브(110)는 송신 회로(120)로부터 송신 신호를 수신하고, 수신된 송신 신호를 초음파 신호로 변환할 수 있다. 초음파 프로브(110)는 초음파 신호를 대상체로 방출할 수 있다. 또한, 초음파 프로브(110)는 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 전기적 신호인 수신 신호를 생성할 수 있다.
- [0038] 예를 들어, 대상체는 초음파 시스템(100)에서 초음파 영상을 생성하고자 하는 목적물 또는 대상물로서, 목적물 또는 대상물은 생물 또는 무생물일 수 있다. 또한, 목적물 또는 대상물이 생물인 경우, 대상체는 목적물 또는 대상물의 일부일 수 있다. 대상체에는 생물인 목적물 또는 대상물에서 검사 대상으로 설정된 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부, 혈관 등과 같은 장기나 태아 등이 포함될 수 있고, 혈관 내에 흐르는 혈류도 포함될 수 있으며, 목적물 또는 대상물의 어느 한 단면이 포함될 수 있다. 또한, 목적물 또는 대상물이 무생물인 경우에도, 대상체는 목적물 또는 대상물의 일부일 수 있다. 대상체에는 무생물인 목적물 또는 대상물에서 검사 대상으로 설정된 목적물 또는 대상물의 내부가 포함될 수 있고, 목적물 또는 대상물의 어느 한 단면이 포함될 수 있다.
- [0039] 일 실시예에서, 송신 회로(120)는 초음파 신호를 대상체로 방출하는 초음파 프로브(110)를 제어하기 위한 송신 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 송신 회로(120)는 프로세서(150)의 제어에 따라, 초음파 시스템(100)에 설정된 초음파 신호 생성에 이용되는 시스템 파라미터(예: 깊이 파라미터, 초점 파라미터, 파워 파라미터 등)에 기초하여 송신 신호를 생성할 수 있다. 송신 회로(120)는 생성된 송신 신호를 초음파 프로브(110)로 송신할 수 있다.
- [0040] 일 실시예에서, 수신 회로(130)는 초음파 프로브(110)로부터 수신 신호를 수신할 수 있다. 수신 회로(130)는

초음파 프로브(110)로부터 수신된 수신 신호를 증폭시킬 수 있다. 예를 들어, 수신 회로(130)는 LNA(low noise amplifier)(미도시), VGA(variable gain amplifier)(미도시) 및 PGA(programmable gain amplifier)(미도시) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 수신 회로(130)는 프로세서(150)의 제어에 따라, 초음파 시스템(100)에 설정된 시스템 파라미터에 기초하여 LNA, VGA 및 PGA 중 적어도 하나의 이득 값(gain)을 조정하고, 조정된 이득 값에 따라 LNA, VGA 및 PGA 중 적어도 하나를 이용하여 수신 신호를 증폭시킬 수 있다. 수신 회로(130)는 증폭된 수신 신호에 기초하여 디지털 신호를 생성하고, 생성된 디지털 신호를 프로세서(150)로 송신할 수 있다.

[0041] 일 실시예에서, 송수신 스위치(140)는 초음파 프로브(110)와 송신 회로(120) 및 수신 회로(130) 사이의 연결을 스위칭하는 듀플렉서(duplexer) 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 송수신 스위치(140)는 초음파 프로브(110)와 송신 회로(120)가 연결되도록 스위칭하여, 초음파 프로브(110)가 송신 회로(120)로부터 송신 신호를 수신하고, 송신 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체로 초음파 신호를 방출하도록 할 수 있다. 또 다른 예로, 송수신 스위치(140)는 초음파 프로브(110)와 수신 회로(130)가 연결되도록 스위칭하여, 초음파 프로브(110)가 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 수신 회로(130)로 송신하도록 할 수 있다.

[0042] 일 실시예에서, 프로세서(150)는 운영체제 또는 응용 프로그램을 구동하여 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리를 수행할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(150)는 중앙처리장치 등을 포함할 수 있고, SoC(system on chip)로 구현될 수 있다.

[0043] 일 실시예에서, 프로세서(150)는 수신 회로(130)로부터 디지털 신호를 수신하고, 디지털 신호에 신호 처리(예: 빔 포밍 등)를 수행하여 수신 집속 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(150)는 초음파 시스템(100)에 설정된 시스템 파라미터(예: 초점 파라미터 등)에 기초하여 디지털 신호에 빔 포밍을 수행할 수 있다. 또한, 프로세서(150)는 수신 집속 신호에 기초하여 대상체에 대한 초음파 영상을 생성할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(150)는 초음파 시스템(100)에 설정된 시스템 파라미터 기초하여, 초음파 영상을 생성할 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 프로세서(150)는 초음파 시스템의 복수의 동작 모드에 따라 적어도 하나의 다른 구성 요소들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(150)는 초음파 시스템의 복수의 동작 모드에서 요구하는 전압이 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 공급될 수 있도록, 송신 전원 공급 장치(180)를 제어할 수 있다. 프로세서(150)가 송신 전원 공급 장치(180)를 제어하는 구체적인 방법에 대해서는 후술하도록 한다.

[0045] 일 실시예에서, 초음파 시스템의 복수의 동작 모드는, B(brightness) 모드, M(motion) 모드, 칼라 도플러(doppler) 모드, 파워 도플러 모드, CAI(contrast agent imaging) 모드 및 CW(continuous wave) 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0046] 예를 들어, B 모드는, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 점(dot)의 밝기로 표시하는 모드일 수 있다. 각 점들의 밝기는 반사된 초음파 신호의 진폭에 비례하며, 256 이상의 밝기 레벨로 제공될 수 있다. B 모드에서는 대상체의 실시간 움직임이 그대로 영상화되어 제공될 수 있다.

[0047] 예를 들어, M 모드는 움직이는 대상체의 거리를 시간적 변화로 표시하는 모드일 수 있다. M 모드는, 주로 심장 판막을 관찰하는 데에 이용되며, 태아의 심음 관찰에도 이용될 수 있다.

[0048] 예를 들어, 칼라 도플러 모드는 대상체(예: 혈류 등)의 이동 방향과 속도 정보를 색의 스펙트럼으로 전환하여 영상으로 표시하는 모드일 수 있다. 칼라 도플러 모드에서는 대상체의 속도가 빠른 경우에는 밝은 색, 속도가 느린 경우에는 어두운 색으로 표시될 수 있다. 또한, 칼라 도플러 모드에서는 대상체의 이동 방향이 초음파 프로브(110)를 향하면 빨간색으로 표시하고, 초음파 프로브(110)로부터 멀어지면 파란색으로 표시할 수 있다. 칼라 도플러 모드에서는 초음파 신호의 입사각에 매우 민감하여, 위신호(aliasing) 및 노이즈가 발생할 수 있다.

[0049] 예를 들어, 파워 도플러 모드는 도플러 신호의 경도나 대상체에 포함된 구조물(예: (예: 혈액 속의 적혈구)의 수를 나타내는 모드일 수 있다. 파워 도플러 모드는 초음파 신호의 입사각에 칼라 도플러 모드에 비해 덜 민감하여 위신호가 없고 노이즈에 의한 영상 감쇠도 덜하다. 또한, 파워 도플러 모드에서는 반사된 도플러 에너지를 기록하기 때문에 작은 혈관과 느린 속도의 혈류가 검출될 수 있다.

[0050] 예를 들어, CAI 모드는, 초음파를 대상체로 방출하면서 정맥으로 투여된 초음파 조영제의 혈관 및 장기 조직 내에서의 확산을 나타내는 여러 가지 조영 영상을 표시하는 모드일 수 있다. CAI 모드에서는 장기나 종양 내의 혈관의 특징적인 부분이 더 잘 표시될 수 있다.

[0051] 예를 들어, CW 도플러 모드는, 초음파 프로브(110)가 연속적으로 초음파 신호를 방출하고, 대상체로부터 반사된 초음파 신호를 수신하여 생성되는 초음파 영상을 표시하는 모드일 수 있다. CW 도플러 모드는 심장 판막을 통

해 발생하는 고속의 혈류 등의 측정에 이용될 수 있다.

- [0052] 또 다른 예로, 프로세서(150)는 초음파 시스템의 복수의 동작 모드에서 요구하는 전압이 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 공급될 수 있도록, 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에 대한 정보를 송신 전원 공급 장치(180)로 송신할 수 있다. 송신 전원 공급 장치(180)가 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에 대한 정보에 응답하여, 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에서 요구되는 전압을 공급하는 구체적인 방법에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0053] 일 실시예에서, 표시부(160)는 프로세서(150)에 의해 생성된 초음파 영상을 표시할 수 있다. 예를 들어, 표시부(160)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드, 동작 상태 또는 초음파 영상에 관한 정보, 사용자 인터페이스(UI, user interface) 등을 더 표시할 수 있다. 또한, 표시부(160)는 사용자로부터 입력을 수신할 수 있다. 표시부(160)는 예를 들어, 터치 스크린을 포함할 수 있다.
- [0054] 일 실시예에서, 메모리(170)는 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소에 관계된 명령 또는 데이터를 저장할 수 있다. 또한, 메모리(170)는 소프트웨어 및/또는 프로그램을 저장할 수 있고, 프로세서(150)에 의해 생성된 초음파 영상과 초음파 영상과 관련된 정보를 저장할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 메모리(170)는 내장 메모리 또는 외장 메모리를 포함할 수 있다. 내장 메모리는, 예를 들면, 휘발성 메모리(예: DRAM, SRAM 또는 SDRAM 등), 비휘발성 메모리(예: 플래시 메모리, 하드 드라이브, 또는 솔리드 스테이트 드라이브(SSD)) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 외장 메모리는 다양한 인터페이스를 통하여 초음파 시스템(100)과 기능적으로 또는 물리적으로 연결될 수 있다.
- [0056] 일 실시예에서, 송신 전원 공급 장치(180)는 외부 전원으로부터 공급 전압을 수신하고, 수신된 공급 전압을 변환하여 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 변환된 전압을 공급할 수 있다. 이하에서는, 송신 전원 공급 장치(180)가 수신된 공급 전압을 변환하여 통신 회로(120)에 변환된 전압을 공급하는 것을 중심으로 설명하나, 이에 제한되는 것은 아니며, 송신 전원 공급 장치(180)는 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소에 변환된 전압을 공급할 수도 있다. 또한, 도 1에서는 송신 전원 공급 장치(180)가 송신 회로(120)에 연결된 것으로 도시되어 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며, 송신 전원 공급 장치(180)는 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소와 연결될 수도 있다.
- [0057] 예를 들어, 송신 전원 공급 장치(180)는 프로세서(150)의 제어에 따라 공급 전압을 변환하여, 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에서 요구되는 전압을 출력할 수 있다. 또 다른 예로, 송신 전원 공급 장치(180)는 프로세서(150)로부터 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에 대한 정보를 수신하여, 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드를 확인할 수 있다. 송신 전원 공급 장치(180)는 공급 전압을 변환하여, 확인된 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에서 요구되는 전압을 출력할 수 있다. 송신 전원 공급 장치(180)가 공급 전압을 변환하여, 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에서 요구되는 전압을 출력하는 구체적인 방법에 대해서는 후술하도록 한다.
- [0058] 도 2는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- [0059] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 송신 전원 공급 장치(180)는 제1 컨버터(210), 제2 컨버터(220), 제1 필터(221), 제3 컨버터(230), 제2 필터(231), 제1 다이오드(240), 레귤레이터(250) 및 제3 필터(251)를 포함할 수 있다. 또한, 송신 전원 공급 장치(180)는 제어 회로(260)를 더 포함할 수 있다. 또한, 송신 전원 공급 장치(180)는 외부 전원으로부터 공급되는 공급 전압을 수신하기 위한 제1 단자(201), 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)로 전압을 공급하기 위한 제2 단자(202) 및 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 프로세서(150))와의 통신을 위한 제3 단자(203)를 포함할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에서, 제1 컨버터(210)는 공급 전압을 수신할 수 있다. 예를 들어, 송신 전원 공급 장치(180)는 외부 전원으로부터 AC(alternating current) 공급 전압을 수신하고, AC-DC 컨버터(미도시)를 통해 AC 공급 전압을 DC(direct current) 공급 전압으로 변환할 수 있다. 제1 컨버터(210)는 AC-DC 컨버터로부터 DC 공급 전압을 수신할 수 있다. AC-DC 컨버터는 제1 컨버터(210)와는 구분되는 별도의 구성 요소일 수도 있고, 제1 컨버터(210)에 포함될 수도 있다. 이하에서는 설명의 편의를 위해, 공급 전압은 외부 전원으로부터 공급된 AC 공급 전압을 변환한 DC 공급 전압인 것으로 상정하도록 한다.
- [0061] 일 실시예에서, 제1 컨버터(210)는 공급 전압을 제1 전압과 제1 전압 보다 낮은 제2 전압으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 제1 컨버터는 공급 전압을 다운 컨버팅하여, 제1 전압과 제2 전압으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 제1 전압의 크기는 제2 컨버터(220)에 설정된 제1 전압 범위의 최대 값 이상일 수 있고, 제2 전압의 크기는 제3

컨버터(230)에 설정된 제2 전압 범위의 최대 값 이상일 수 있다.

- [0062] 일 실시예에서, 제2 컨버터(220)는 제1 컨버터(210)로부터 제1 전압을 수신하도록 제1 컨버터(210)와 연결될 수 있다. 제2 컨버터(220)는 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 제1 전압 범위는 초음파 시스템(100)이 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제1 동작 모드는 동작을 위해 제2 동작 모드에 비해 상대적으로 높은 전압이 요구되는 초음파 시스템(100)의 동작 모드로서, B 모드, 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 제2 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0063] 이와 같이, 제1 전압이 제1 동작 모드에서 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 공급되는 제3 전압으로 변환하는 데에 이용되므로, 제1 전압과 제3 전압 사이의 전압 변환 폭이 크지 않을 수 있다. 이에 따라, 제2 컨버터(220)에서 제1 전압을 제3 전압으로 변환하는 과정에서 발생하는 노이즈가 감소되고, 제2 컨버터(220)에서 제1 전압을 제3 전압으로 변환하는 동작에 대한 제어의 안전성이 확보될 수 있다.
- [0064] 예를 들어, 제1 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 큰 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제1 전압 범위의 최대 값이 결정되고, 제1 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 작은 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제1 전압 범위의 최소 값이 결정될 수 있다.
- [0065] 일 실시예에서, 제1 필터(221)는 제2 컨버터(220)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되고, 제2 컨버터(220)에서 출력되는 제3 전압에서 노이즈를 제거할 수 있다. 예를 들어, 제1 필터(221)는 인덕터 및 콘덴서를 포함할 수 있다. 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서는 제2 컨버터(220)에 설정된 제1 전압 범위의 최대 값 이상의 내전압 특성을 가진 콘덴서일 수 있다. 제1 동작 모드에서 생성되는 초음파 영상은 송신 전원 공급 장치(180)에서 출력되는 전압의 노이즈에 제2 동작 모드 보다 상대적으로 덜 민감하므로, 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서의 수는 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서의 수 보다 작을 수 있다.
- [0066] 일 실시예에서, 제3 컨버터(230)는 제2 전압을 수신하도록 제1 컨버터(210)와 연결될 수 있다. 제3 컨버터(230)는 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 제2 전압 범위는 초음파 시스템(100)이 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제2 동작 모드는 제1 동작 모드에 비해 상대적으로 낮은 전압이 요구되는 초음파 시스템(100)의 동작 모드로서, CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0067] 이와 같이, 제1 컨버터(210)에서 출력되는, 제2 전압은 제2 동작 모드에서 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 공급되는 제4 전압으로 변환하는 데에 이용되므로, 제2 전압과 제4 전압 사이의 전압 변환 폭이 크지 않을 수 있다. 이에 따라, 제3 컨버터(230)에서 제2 전압을 제4 전압으로 변환하는 과정에서 발생하는 노이즈가 감소되고, 제3 컨버터(230)에서 제2 전압을 제4 전압으로 변환하는 동작에 대한 제어의 안전성이 확보될 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제2 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 큰 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제2 전압 범위의 최대 값이 결정되고, 제2 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 작은 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제2 전압 범위의 최소 값이 결정될 수 있다.
- [0069] 일 실시예에서, 제2 필터(231)는 제3 컨버터(230)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되고, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압에서 노이즈를 제거할 수 있다. 예를 들어, 제2 필터(231)는 인덕터 및 콘덴서를 포함하는 필터일 수 있다. 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서는 제3 컨버터(230)에 설정된 제2 전압 범위의 최대 값 이상의 내전압 특성을 가진 콘덴서일 수 있다. 다만, 제2 전압 범위의 최대 값은 제1 전압 범위의 최대 값 보다 낮으므로, 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서는 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서에 비해 상대적으로 낮은 내전압 특성을 가질 수 있다. 제2 동작 모드에서 생성되는 초음파 영상은 송신 전원 공급 장치(180)에서 출력되는 전압의 노이즈에 제1 동작 모드 보다 상대적으로 더 민감하므로, 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서의 수는 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서의 수 보다 많을 수 있다. 다만, 위에서 설명한 바와 같이, 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서는 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서에 비해 상대적으로 낮은 내전압 특성을 가지므로, 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서의 가격이 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서의 가격 보다 높다. 따라서, 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서의 수 보다 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서의 수가 많도록 송신 전원 공급 장치(180)를 제작함으로써, 송신 전원 공급 장치(180)의 제작 비용이 감소될 수 있다.

- [0070] 일 실시예에서, 제1 다이오드(240)는 제3 컨버터(230)와 레귤레이터(250) 사이에 연결될 수 있다. 제1 다이오드(240)는 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되면, 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한할 수 있다. 예를 들어, 제1 다이오드(240)는 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되는 동안, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한할 수 있다. 제1 다이오드(240)는 OR-ing 다이오드일 수 있다. 이와 같이 제1 다이오드(240)는 제3 전압 및 제4 전압이 레귤레이터(250)로 동시에 공급되는 것이 방지할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에서, 레귤레이터(250)는 제2 컨버터(220)로부터 제3 전압 또는 제3 컨버터(230)로부터 제4 전압을 공급받도록 연결될 수 있다. 레귤레이터(250)는 제3 전압 또는 제4 전압에서의 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에서, 제3 필터(251)는 레귤레이터(250)와 연결되고, 레귤레이터(250)에서 출력되는 전압에서 노이즈를 제거할 수 있다. 예를 들어, 제3 필터(251)는 인덕터 및 콘덴서를 포함할 수 있다. 제3 필터(251)를 통과한 전압은 제2 단자(202)를 통해 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 구성 요소로 공급될 수 있다.
- [0073] 일 실시예에서, 제2 컨버터(220)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 예를 들어, 제2 컨버터(220)는 프로세서(150)의 제어에 따라 활성화 또는 비활성화될 수 있다. 또 다른 예로, 제2 컨버터(220)는 송신 전원 공급 장치(180)에 포함된 제어 회로(260)에 의해 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화될 수도 있다.
- [0074] 예를 들어, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)가 활성화되도록 제어할 수 있다. 제2 컨버터(220)가 활성화됨에 따라, 제2 컨버터(220)에서 출력되는 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급은 제1 다이오드(240)에 의해 제한될 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제3 전압만을 수신할 수 있다.
- [0075] 또 다른 예로, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)가 비활성화되도록 제어할 수 있다. 제2 컨버터(220)가 비활성화됨에 따라 제2 컨버터(220)에서는 제3 전압이 출력되지 않으므로, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급될 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제4 전압만을 수신할 수 있다.
- [0076] 이와 같이, 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라, 제3 전압 또는 제4 전압만이 레귤레이터(250)로 공급될 수 있다. 또한, 초음파 시스템(100)이 제1 동작 모드와 제2 동작 모드 사이에서 전환되는 과정에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)를 통해 제2 컨버터(220)의 활성화 또는 비활성화를 제어하고, 제1 다이오드(240)를 통해 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한함으로써, 제3 전압 및 제4 전압이 레귤레이터(250)로 동시에 공급되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0077] 도 3은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- [0078] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 송신 전원 공급 장치(180)는 도 2에 개시된 송신 전원 공급 장치(180)에 비해 제4 컨버터(310), 제4 필터(320) 및 제2 다이오드(330)를 더 포함할 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해, 송신 전원 공급 장치(180)가 제4 컨버터(310), 제4 필터(320) 및 제2 다이오드(330)를 더 포함하는 것을 중심으로 설명하나, 이에 제한되는 것은 아니며, 송신 전원 공급 장치(180)는 제4 컨버터(310) 외에 적어도 하나의 컨버터, 제4 필터(320) 외에 적어도 하나의 필터 및 제2 다이오드(330) 외에 적어도 하나의 다이오드를 더 포함할 수 있다. 또한, 이하에서는 도 2에서 설명한 내용과 동일한 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0079] 일 실시예에서, 제1 컨버터(210)는 공급 전압을 제1 전압, 제1 전압 보다 낮은 제2 전압 및 제1 전압 보다는 낮고, 제2 전압 보다는 높은 제5 전압으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 제5 전압의 크기는 제4 컨버터(310)에 설정된 제3 전압 범위의 최대 값 이상일 수 있다.
- [0080] 일 실시예에서, 제2 컨버터(220)에 설정되는 제1 전압 범위는 초음파 시스템(100)이 제1 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제1 동작 모드는 동작을 위해 제2 동작 모드 및 제3 동작 모드에 비해 상대적으로 높은 전압이 요구되는 초음파 시스템(100)의 동작 모드로서, B 모드를 포함할 수 있다.
- [0081] 또한, 제4 컨버터(310)에 설정되는 제3 전압 범위는 초음파 시스템이 제2 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제2 동작 모드는 동작을 위해, 제1 동작 모드 보다는 상대적으로 낮고, 제3 동작 모드 보다는 상대적으로 높은 전압이 요구되는 초음파 시스템(100)의 동작 모드로서, 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0082] 또한, 제3 컨버터(230)에 설정되는 제2 전압 범위는 초음파 시스템이 제3 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압에 기초하여 설정될 수 있다. 제3 동작 모드는 동작을 위해, 제1 동작 모드 및 제2 동작 모드 보다 상대적으로 낮은 전압이 요구되는 초음파 시스템(100)의 동작 모드로서, CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0083] 일 실시예에서, 제4 컨버터(310)는 제1 컨버터(210)로부터 제5 전압을 수신하도록 제1 컨버터(210)와 연결될 수 있다. 제4 컨버터(310)는 제5 전압을 설정된 제3 전압 범위 내의 제6 전압으로 변환할 수 있다. 이와 같이, 제5 전압이 제2 동작 모드에서 초음파 시스템(100)의 통신 회로(120)에 공급되는 제6 전압으로 변환하는데 이용되므로, 제5 전압과 제6 전압으로 사이의 전압 변환 폭이 크지 않을 수 있다. 이에 따라, 제4 컨버터(310)에서 제5 전압을 제6 전압으로 변환하는 과정에서 발생하는 노이즈가 감소되고, 제4 컨버터(310)에서 제5 전압을 제6 전압으로 변환하는 동작에 대한 제어의 안전성이 확보될 수 있다.
- [0084] 예를 들어, 제2 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 큰 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제3 전압 범위의 최대 값이 결정되고, 제2 동작 모드에 포함된 적어도 하나의 동작 모드로 동작하기 위해 요구되는 전압 중 가장 작은 크기를 가지는 전압에 기초하여, 제3 전압 범위의 최소 값이 결정될 수 있다. 이와 마찬가지로, 제1 전압 범위 및 제2 전압 범위의 최대 값 및 최소 값 역시, 도 2에서 설명한 제1 전압 범위 및 제2 전압 범위의 최대 값 및 최소 값과는 상이하게 설정될 수 있다.
- [0085] 일 실시예에서, 제4 필터(320)는 제4 컨버터(310)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되고, 제4 컨버터(310)에서 출력되는 제6 전압에서 노이즈를 제거할 수 있다. 예를 들어, 제4 필터(320)는 인덕터 및 콘덴서를 포함할 수 있다. 제4 필터(320)에 포함되는 콘덴서는 제4 컨버터(310)에 설정된 제3 전압 범위의 최대 값 이상의 내전압 특성을 가진 콘덴서일 수 있다. 제2 동작 모드에서 생성되는 초음파 영상은 송신 전원 공급 장치(180)에서 출력되는 전압의 노이즈에 제3 동작 모드 보다 상대적으로 덜 민감하고, 제1 동작 모드 보다는 상대적으로 더 민감하므로, 제3 필터(320)에 포함되는 콘덴서의 수는 제1 필터(221)에 포함되는 콘덴서의 수 보다는 크고, 제2 필터(231)에 포함되는 콘덴서의 수 보다는 작을 수 있다.
- [0086] 일 실시예에서, 제2 다이오드(330)는 제4 컨버터(310)와 레귤레이터(250) 사이에 연결될 수 있다. 제2 다이오드(330)는 제2 컨버터(220)로부터 출력되는 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되면, 제6 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한할 수 있다. 또한, 제1 다이오드(231)는 제3 전압 및 제6 전압이 레귤레이터(250)로 공급되면, 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한할 수 있다. 제2 다이오드(330)는 OR-ing 다이오드일 수 있다. 이와 같이, 제1 다이오드(231) 및 제2 다이오드(330)는 제3 전압, 제4 전압 및 제6 전압이 레귤레이터(250)로 동시에 공급되는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 일 실시예에서, 레귤레이터(250)는 제3 전압, 제4 전압 또는 제6 전압에서의 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0088] 일 실시예에서, 제2 컨버터(220) 및 제4 컨버터(310) 중 적어도 하나는 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화 될 수 있다. 예를 들어, 제2 컨버터(220) 및 제4 컨버터(310) 중 적어도 하나는 프로세서(150) 또는 송신 전원 공급 장치(180)에 포함된 제어 회로(260)에 의해 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라 활성화 또는 비활성화 될 수 있다.
- [0089] 예를 들어, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)가 활성화되도록 제어할 수 있다. 제2 컨버터(220)가 활성화됨에 따라, 제2 컨버터(220)에서 출력되는 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제4 컨버터(310)가 활성화 되더라도, 제4 컨버터(310)에서 출력되는 제6 전압의 레귤레이터(250)로의 공급은 제2 다이오드(330)에 의해 제한되고, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급은 제1 다이오드(240)에 의해 제한될 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제3 전압만을 수신할 수 있다.
- [0090] 또 다른 예로, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)는 비활성화 되도록 제어하고, 제4 컨버터(310)는 활성화되도록 제어할 수 있다. 제2 컨버터(220)가 비활성화됨에 따라 제2 컨버터(220)에서는 제3 전압이 출력되지 않고, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급은 제1 다이오드(240)에 의해 제한되므로, 제4 컨버터(310)에서 출력되는 제6 전압이 레귤레이터(250)로 공급될 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제6 전압만을 수신할 수 있다.
- [0091] 또 다른 예로, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제3 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220) 및 제4 컨버터(310)가 비활성화되도록 제어할 수 있다. 제2 컨버터(220) 및 제4 컨버터(310)가 비활성화됨에 따라, 제3 전압 및 제6 전압이 출력되지 않으므로, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제4 전압이 레

레귤레이터(250)로 공급될 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제4 전압 만을 수신할 수 있다.

- [0092] 이와 같이, 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라, 제3 전압, 제4 전압 또는 제6 전압만이 레귤레이터(250)로 공급될 수 있다. 또한, 초음파 시스템(100)이 제1 동작 모드, 제2 동작 모드와 제3 동작 모드 사이에서 전환되는 과정에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)를 통해 제2 컨버터(220) 및 제4 컨버터(240) 중 적어도 하나의 활성화 또는 비활성화를 제어하고, 제1 다이오드(240) 및 제2 다이오드(330)를 통해 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급과 제6 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제한함으로써, 제3 전압, 제4 전압 및 제6 전압 중 적어도 두 개의 전압이 레귤레이터(250)로 동시에 공급되는 문제를 방지할 수 있다.
- [0093] 도 4는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치를 제어하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0094] 도 4 및 도 6에 도시된 흐름도에서 프로세스 단계들, 방법 단계들, 알고리즘들 등이 순차적인 순서로 설명되었지만, 그러한 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들은 임의의 적합한 순서로 작동하도록 구성될 수 있다. 다시 말하면, 본 개시의 다양한 실시예들에서 설명되는 프로세스들, 방법들 및 알고리즘들의 단계들이 본 개시에서 기술된 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 일부 단계들이 비동시적으로 수행되는 것으로서 설명되더라도, 다른 실시예에서는 이러한 일부 단계들이 동시에 수행될 수 있다. 또한, 도면에서의 묘사에 의한 프로세스의 예시는 예시된 프로세스가 그에 대한 다른 변화들 및 수정들을 제외하는 것을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스 또는 그의 단계들 중 임의의 것이 본 개시의 다양한 실시예들 중 하나 이상에 필수적임을 의미하지 않으며, 예시된 프로세스가 바람직하다는 것을 의미하지 않는다.
- [0095] 410 단계에서, 초음파 시스템(100)의 프로세서(150) 또는 송신 전원 공급 장치(180)의 제어 회로(260)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드를 확인할 수 있다.
- [0096] 420 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 동작 모드는 B 모드를 포함할 수 있다.
- [0097] 421 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)가 활성화되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제3 전압 만을 수신할 수 있다.
- [0098] 430 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제2 동작 모드인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제2 동작 모드는 칼라 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0099] 431 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 제2 컨버터(220)는 비활성화 되고, 제4 컨버터(310)가 활성화되도록 제어할 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제6 전압 만을 수신할 수 있다.
- [0100] 440 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드 및 제2 동작 모드가 아닌 경우, 확인된 동작 모드가 제3 동작 모드인 것으로 판단하고, 제2 컨버터(230) 및 제4 컨버터(310)가 비활성화 되도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제3 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제6 전압 만을 수신할 수 있다.
- [0101] 도 5는 본 개시의 다양한 실시예에 따른 공급 제어 회로를 포함하는 송신 전원 공급 장치의 블록도이다.
- [0102] 본 개시의 일 실시예에 따르면, 송신 전원 공급 장치(180)는 제1 컨버터(210), 제2 컨버터(220), 제1 필터(221), 제3 컨버터(230), 제2 필터(231), 공급 제어 회로(510), 레귤레이터(250) 및 제3 필터(251)를 포함할 수 있다. 또한, 송신 전원 공급 장치(180)는 외부 전원으로부터 공급되는 공급 전압을 수신하기 위한 제1 단자(201), 초음파 시스템의 통신 회로(120)로 전압을 공급하기 위한 제2 단자(202) 및 초음파 시스템(100)의 적어도 하나의 다른 구성 요소(예: 프로세서(150))와의 통신을 위한 제3 단자(501)를 포함할 수 있다. 또한, 이하에서 도 2 및 도 3에서 설명한 내용과 동일한 부분에 대해서는 설명을 생략하도록 한다.
- [0103] 일 실시예에서, 제1 컨버터(210)는 공급 전압을 다운 컨버팅 하여, 제1 전압과 제1 전압보다 낮은 제2 전압으로 변환할 수 있다. 제2 컨버터(220)는 제1 컨버터(210)로부터 제1 전압을 수신하고, 제1 전압을 설정된 제1 전압 범위 내의 제3 전압으로 변환할 수 있다. 또한, 제3 컨버터(230)는 제1 컨버터(220)로부터 제2 전압을 수신하고, 제2 전압을 설정된 제2 전압 범위 내의 제4 전압으로 변환할 수 있다.
- [0104] 일 실시예에서, 공급 제어 회로(510)는 제3 전압 및 제4 전압을 수신하도록 제2 컨버터(220) 및 제3 컨버터(230)와 연결되고, 제3 전압 또는 제4 전압을 레귤레이터(250)로 공급하도록 레귤레이터(250)와 연결될 수 있다. 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드에 따라 제3 전압 및 제4 전압의 레귤레이터

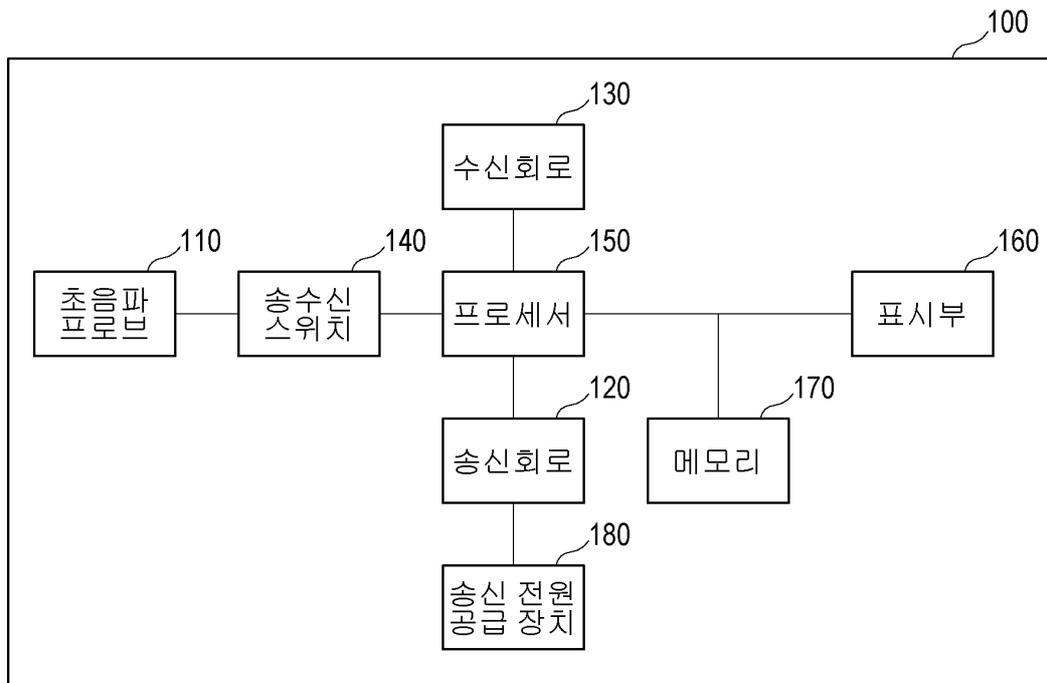
(250)로의 공급을 제어할 수 있다.

- [0105] 예를 들어, 공급 제어 회로(510)는 제2 컨버터(220)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되는 제1 스위치 회로(미도시) 및 제3 컨버터(230)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되는 제2 스위치 회로(미도시)를 포함할 수 있다. 또한, 공급 제어 회로(510)는 송신 전원 공급 장치(180)가 제1 컨버터(210)로부터 출력되는 전압을 변환하는 적어도 하나의 다른 컨버터(예: 제4 컨버터(310))를 더 포함하는 경우, 적어도 하나의 다른 컨버터와 레귤레이터(250) 사이에 연결되는 적어도 하나의 스위치 회로를 더 포함할 수 있다.
- [0106] 일 실시예에서, 공급 제어 회로(510)는 프로세서(150)의 제어에 따라 제3 전압 및 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제어할 수도 있고, 프로세서(150)로부터 수신되는 초음파 시스템(100)에서 동작 중인 동작 모드에 대한 정보에 따라 자체적으로 제3 전압 및 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제어할 수도 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위해 공급 제어 회로(510)가 자체적으로 제3 전압 및 제4 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제어하는 방법을 중심으로 설명하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0107] 예를 들어, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록 제1 스위치 회로 및 제2 스위치 회로를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제1 동작 모드는 B 모드, 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0108] 또 다른 예로, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록, 제1 스위치 회로 및 제2 스위치 회로를 제어할 수 있다. 예를 들어, 제2 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0109] 또한, 송신 전원 공급 장치(180)가 제1 컨버터(210)로부터 출력되는 전압을 변환하는 적어도 하나의 다른 컨버터(예: 제4 컨버터(310))를 더 포함하는 경우, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 복수의 동작 모드를, 송신 전원 공급 장치(180)에 포함된 제1 컨버터(210)로부터 출력되는 전압을 변환하는 복수의 컨버터(예: 제1 컨버터(220), 제2 컨버터(230), 제4 컨버터(310) 등)의 수에 따라 구분할 수 있다. 또한, 공급 제어 회로(510)는 구분된 복수의 동작 모드에 따라, 복수의 컨버터에서 출력되는 복수의 전압 중 하나의 전압이 레귤레이터(250)로 공급되도록 제어할 수 있다.
- [0110] 예를 들어, 제1 컨버터(210)가 공급 전압을 제1 전압 보다 낮고, 제2 전압 보다 높은 제5 전압으로 변환하고, 송신 전원 공급 장치(180)가 제1 컨버터로부터 제5 전압을 수신하여, 설정된 제3 전압 범위 내의 제6 전압으로 변환하는 제4 컨버터(310)를 더 포함하는 경우, 초음파 시스템(100)의 복수의 모드는, 제1 동작 모드, 제2 동작 모드 및 제3 동작 모드로 구분될 수 있다.
- [0111] 또한, 공급 제어 회로(510)는 제4 컨버터(310)와 레귤레이터(250) 사이에 연결되는 제3 스위치 회로(미도시)를 더 포함하고, 제2 컨버터(220)에서 출력되는 제4 전압, 제3 컨버터(230)에서 출력되는 제5 전압 및 제4 컨버터(310)에서 출력되는 제6 전압의 레귤레이터(250)로의 공급을 제어할 수 있다.
- [0112] 예를 들어, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제4 전압 및 제6 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록, 제1 스위치 회로, 제2 스위치 회로 및 제3 스위치 회로를 제어할 수 있다.
- [0113] 또 다른 예로, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제2 동작 모드인 경우, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제3 전압 및 제6 전압은 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록, 제1 스위치 회로, 제2 스위치 회로 및 제3 스위치 회로를 제어할 수 있다.
- [0114] 또 다른 예로, 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드가 제3 동작 모드인 경우, 제6 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제3 전압 및 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록, 제1 스위치 회로, 제2 스위치 회로 및 제3 스위치 회로를 제어할 수 있다.
- [0115] 도 6은 본 개시의 다양한 실시예에 따른 송신 전원 공급 장치에 포함된 공급 제어 회로의 동작 방법에 대한 흐름도이다.
- [0116] 610 단계에서, 초음파 시스템(100)의 프로세서(150) 또는 송신 전원 공급 장치(180)의 공급 제어 회로(510)는 초음파 시스템(100)의 동작 모드를 확인할 수 있다.

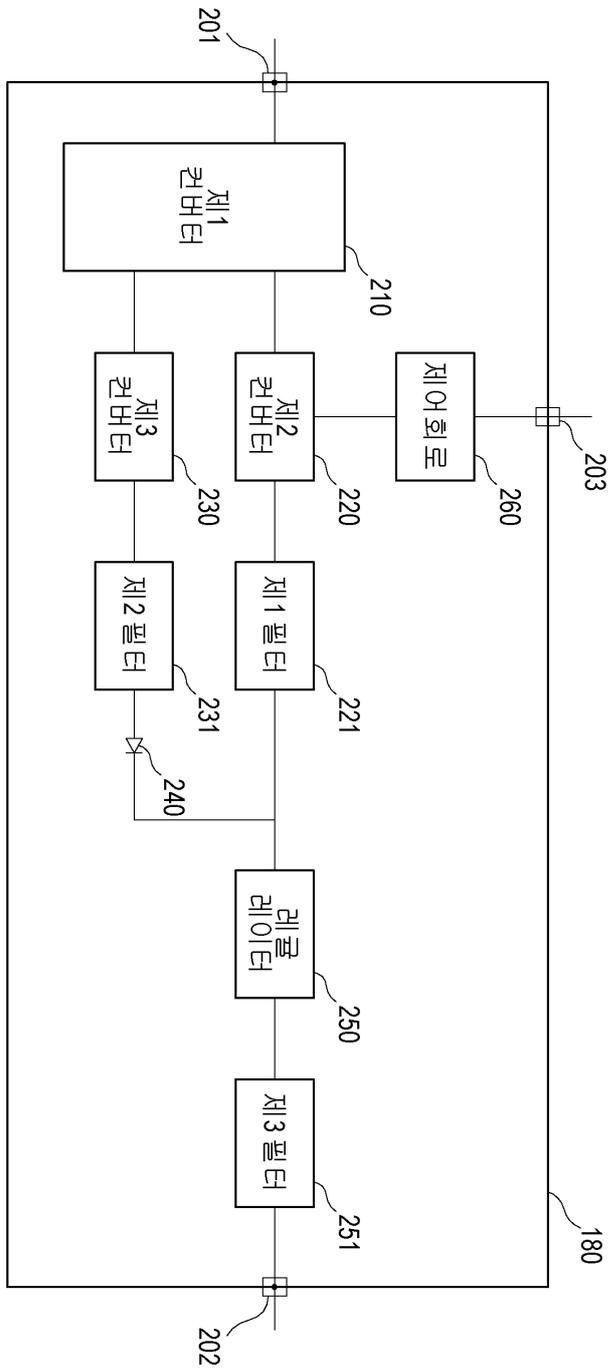
- [0117] 620 단계에서, 프로세서(150) 또는 공급 제어 회로(510)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 제1 동작 모드는 B 모드, 도플러 모드 및 파워 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0118] 621 단계에서, 프로세서(150) 또는 공급 제어 회로(510)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드인 경우, 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록 제1 스위치 회로 및 제2 스위치 회로를 제어할 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제3 전압만을 수신할 수 있다.
- [0119] 630 단계에서, 프로세서(150) 또는 제어 회로(260)는 확인된 동작 모드가 제1 동작 모드가 아닌 경우, 확인된 동작 모드가 제2 동작 모드인 것으로 판단하고, 제4 전압이 레귤레이터(250)로 공급되고, 제3 전압이 레귤레이터(250)로 공급되지 않도록, 제1 스위치 회로 및 제2 스위치 회로를 제어할 수 있다. 이에 따라, 레귤레이터(250)는 제4 전압만을 수신할 수 있다. 예를 들어, 제2 동작 모드는 CAI 모드 및 CW 도플러 모드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0120] 상기 방법은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등을 포함할 수 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 개시가 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.
- [0121] 이상 일부 실시예들과 첨부된 도면에 도시된 예에 의해 본 개시의 기술적 사상이 설명되었지만, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 이해할 수 있는 본 개시의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 치환, 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 치환, 변형 및 변경은 첨부된 청구범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

도면

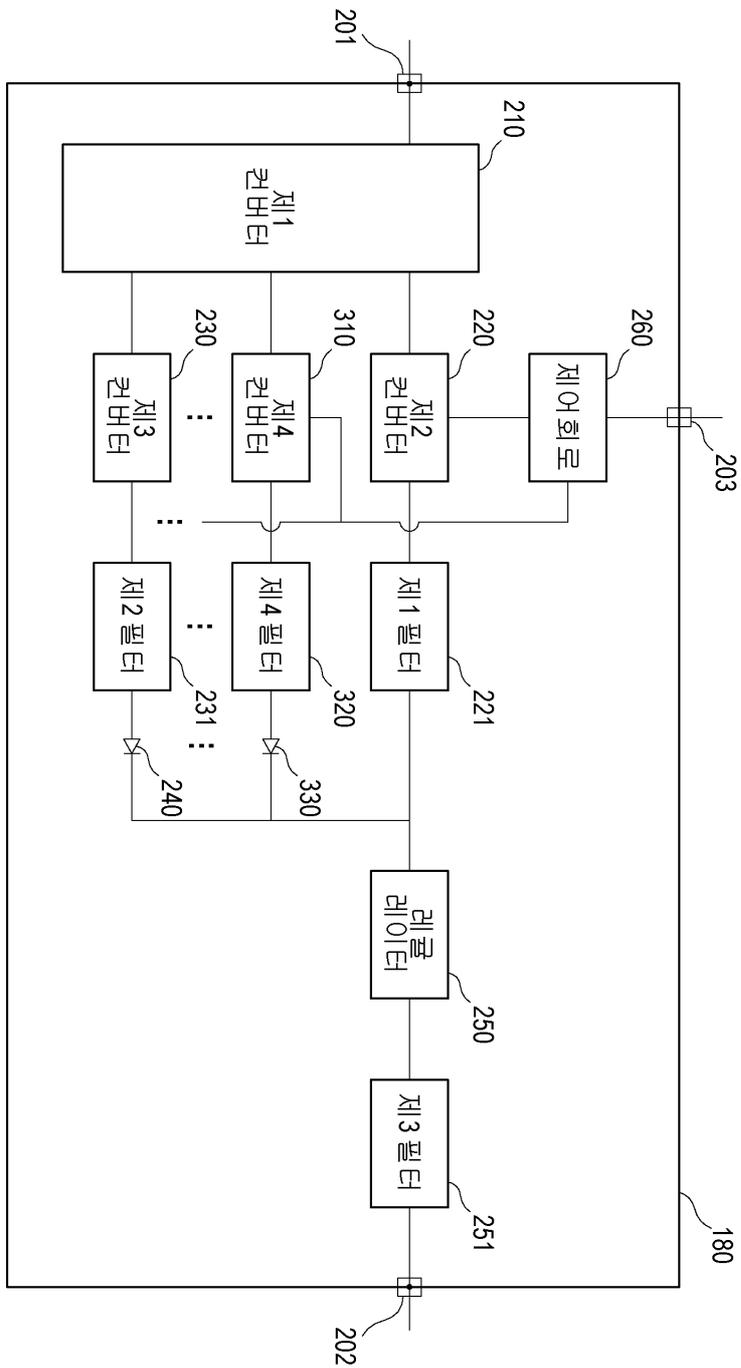
도면1



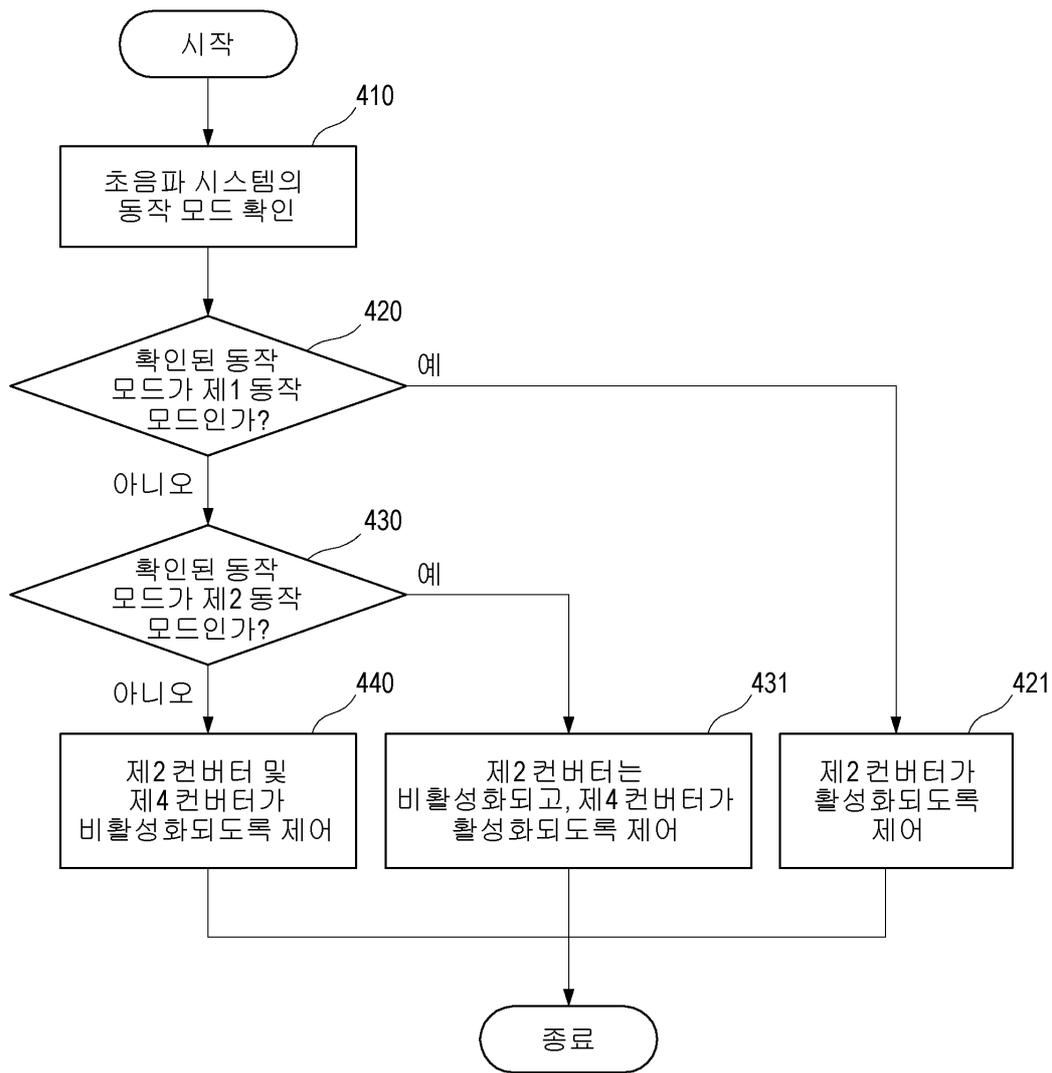
도면2



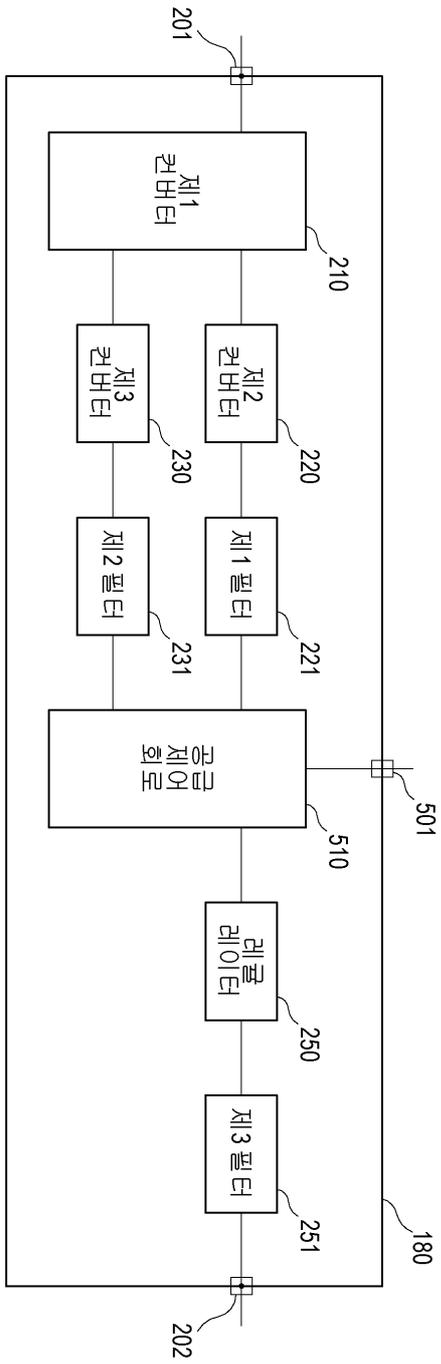
도면3



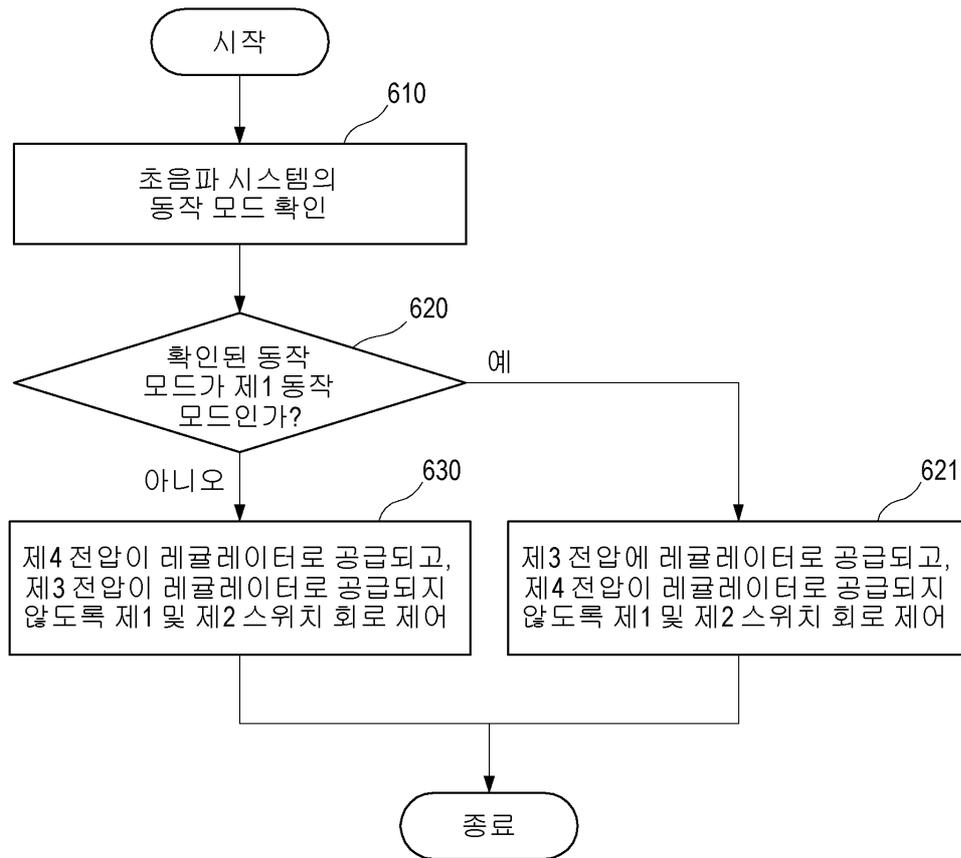
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声波系统的传输电源		
公开(公告)号	KR1020190096636A	公开(公告)日	2019-08-20
申请号	KR1020180016312	申请日	2018-02-09
[标]申请(专利权)人(译)	美国西门子医疗解决公司		
申请(专利权)人(译)	Yueseueyi西门子医疗解决方案公司		
[标]发明人	김석민 지한상		
发明人	김석민 지한상		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/56		
代理人(译)	Yangyoungjun Baekmangi		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种超声系统的发送电源装置。所述发送电源装置包括：第一转换器，其接收电源电压并将所述电源电压转换为第一电压和低于所述第一电压的第二电压。第二转换器，连接至第一转换器，以接收第一电压并将第一电压转换为设定的第一电压范围内的第三电压；第三转换器，连接至第一转换器以接收第二电压并将第二电压转换为设定的第二电压范围内的第四电压；调节器，其被连接以从第二转换器接收第三电压和从第三转换器接收第四电压并去除所接收的第三电压或第四电压中的噪声；第一二极管，连接在第三转换器和调节器之间，并在第三电压提供给调节器时限制第四电压向调节器的提供。可以根据超声系统的操作模式来激活或停用第二转换器。

