



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0129966
(43) 공개일자 2018년12월05일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
A61B 8/56 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7033984
- (22) 출원일자(국제) 2017년04월26일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2017년11월23일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2017/029686
- (87) 국제공개번호 WO 2017/189756
국제공개일자 2017년11월02일
- (30) 우선권주장
62/327,636 2016년04월26일 미국(US)

- (71) 출원인
에코너스 인코퍼레이티드
미국 워싱턴 98052 레드몬드 빌딩 비 154 애버뉴
노쓰이스트 8310
- (72) 발명자
월시 토드
미국 워싱턴 98052 레드몬드 빌딩 비 154 애버뉴
노쓰이스트 8310 에코너스 인코퍼레이티드 내
- (74) 대리인
특허법인와이에스장

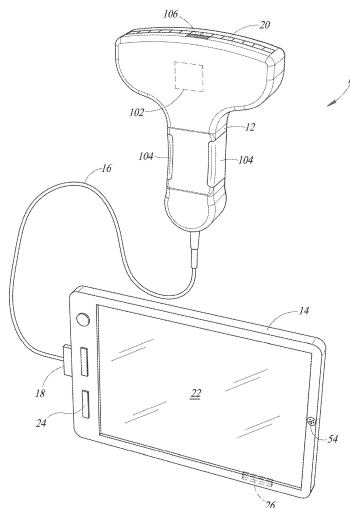
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **초음파 적응식 전력 관리 시스템 및 방법**

(57) 요약

본 명세서에서 초음파 장치에서의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하기 위한 시스템 및 방법이 제공된다. 초음파 장치의 트랜스듀서는 각각 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위한 송신 및 수신 엘리먼트를 가질 수 있다. 적어도 하나의 실시예에서, 이 방법은 트랜스듀서에 연결된 모션 센서에 의해 트랜스듀서의 움직임을 감지하는 단계를 포함한다. 그 다음, 트랜스듀서의 감지된 움직임을 기초로, 초음파 장치에 의해 소모되는 전력량이 감소된다. 전력 소모량을 감소시키는 것은 디스플레이 프레임 속도, 수신 애플어처 또는 송신 진폭을 감소시키는 것과 같이(이에 제한되지는 않음) 초음파의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 것, 또는 상기 초음파 장치의 하나 이상의 구성 요소로의 전력을 분리시키는 것을 포함할 수 있다. 대안으로서 또는 부가적으로, 용량성 센서 및/또는 환자 접촉 센서로부터 수신된 신호에 기초하여 전력 소모가 감소될 수 있다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법으로서, 상기 트랜스듀서는 각각 초음파 신호를 전송 및 수신하기 위한 송신 및 수신 엘리먼트를 포함하고, 상기 방법은:

상기 트랜스듀서에 연결된 모션 센서에 의해 상기 트랜스듀서의 움직임을 감지하는 단계; 및

상기 트랜스듀서의 감지된 움직임을 기초로 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 자동으로 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 전력 소모량을 자동으로 감소시키는 단계는 상기 초음파 장치의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 초음파 장치는 상기 초음파 장치에 의해 획득된 초음파 이미지를 디스플레이하기 위한 디스플레이를 포함하고, 상기 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 단계는 상기 디스플레이의 프레임 속도를 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 단계는 상기 트랜스듀서의 수신 애퍼처(aperture)를 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서, 상기 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 단계는 상기 트랜스듀서에 의해 송신되는 초음파 신호의 진폭을 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법.

청구항 6

트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법으로서,

상기 트랜스듀서에 연결된 모션 센서에 의해, 상기 트랜스듀서의 움직임을 나타내는 모션 감지 신호를 생성하는 단계;

상기 모션 감지 신호를 전력 관리 컨트롤러로 송신하는 단계;

상기 전력 관리 컨트롤러에 의해, 상기 모션 감지 신호를 기초로, 상기 트랜스듀서의 움직임이 미리 결정된 모션 임계 레벨을 초과하는지 여부를 판정하는 단계; 및

상기 트랜스듀서의 움직임이 상기 미리 결정된 모션 임계 레벨을 초과하면 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모 레벨을 자동으로 감소시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 미리 결정된 모션 임계 레벨은 상기 트랜스듀서의 미리 결정된 임계 가속도 및 미리 결

정된 임계 속도 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 모션 센서는 가속도계 및 자이로스코프 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 9

제 6 항에 있어서,

환자 접촉 센서에 의해, 상기 트랜스듀서의 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있는지 여부를 나타내는 접촉 감지 신호를 생성하는 단계;

상기 접촉 감지 신호를 상기 전력 관리 컨트롤러로 송신하는 단계; 및

상기 접촉 감지 신호가 상기 트랜스듀서의 상기 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있지 않음을 나타내면 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모 레벨을 자동으로 감소시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 환자 접촉 센서는 촉각 센서, 용량성 센서, 힘 센서, 및 압력 센서 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 접촉 감지 신호가 상기 트랜스듀서의 상기 활상면이 상기 물리적 구조와 접촉하고 있지 않음을 나타내면 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모의 레벨을 자동으로 감소시키는 단계는 트랜스듀서 엘리먼트, 디스플레이, 구동 회로, 및 처리 회로 중 적어도 하나로의 전력을 전기적으로 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

용량성 센서에 의해, 상기 트랜스듀서를 상기 초음파 장치의 조작자가 잡고 있는지 여부를 나타내는 용량성 감지 신호를 생성하는 단계;

상기 용량성 감지 신호를 상기 전력 관리 컨트롤러로 송신하는 단계; 및

상기 용량성 감지 신호가 상기 트랜스듀서를 조작자가 잡고 있지 않음을 나타내면 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모 레벨을 자동으로 감소시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 용량성 감지 신호가 상기 트랜스듀서를 조작자가 잡고 있지 않음을 나타내면 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모 레벨을 자동으로 감소시키는 단계는 트랜스듀서 엘리먼트, 디스플레이, 구동 회로, 및 처리 회로 중 적어도 하나로의 전력을 전기적으로 분리시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치 내의 전력 소모를 적응식으로 관리하는 방법.

청구항 14

휴대용 초음파 트랜스듀서로서,

관심 영역 내의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 송신하도록 구성된 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트;

상기 초음파 신호의 송신에 응답하여 상기 표적 구조로부터 되돌아오는 반향 신호를 수신하도록 구성된 하나 이상의 제2 트랜스듀서 엘리먼트;

상기 초음파 트랜스듀서의 움직임 감지하도록 구성된 모션 센서; 및

상기 초음파 트랜스듀서의 감지된 움직임을 기초로 상기 휴대용 초음파 트랜스듀서에 의한 전력 소모량을 자동으로 감소시키도록 구성된 전력 관리 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치된 환자 접촉 센서를 더 포함하고, 상기 환자 접촉 센서는 상기 초음파 트랜스듀서의 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있는지 여부를 나타내는 접촉 감지 신호를 생성하도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 16

제 14 항에 있어서, 상기 트랜스듀서를 상기 초음파 장치의 조작자가 잡고 있는지 여부를 감지하도록 구성된 용량성 센서를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 17

초음파 장치로서,

휴대용 초음파 트랜스듀서로서,

상기 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고 관심 영역 내의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 송신하도록 구성된 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트,

상기 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고 상기 초음파 신호의 송신에 응답하여 상기 표적 구조로부터 되돌아오는 반향 신호를 수신하도록 구성된 하나 이상의 제2 트랜스듀서 엘리먼트, 및

상기 초음파 트랜스듀서의 움직임을 감지하도록 구성된 모션 센서를 포함하는 상기 휴대용 초음파 트랜스듀서;

상기 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트로부터의 상기 초음파 신호의 송신을 제어하는 처리 회로;

상기 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트 및 상기 처리 회로에 동작 가능하게 연결된 구동 회로로서, 상기 구동 회로는 상기 처리 회로로부터 수신된 제어 신호에 응답하여 상기 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트에 의한 상기 초음파 신호의 송신을 구동시키는 것인, 상기 구동 회로;

상기 초음파 장치에 의해 획득된 초음파 이미지를 디스플레이하도록 구성된 디스플레이; 및

상기 모션 센서에 연결된 전력 관리 컨트롤러를 포함하고,

상기 전력 관리 컨트롤러는 상기 초음파 트랜스듀서의 감지된 움직임을 기초로 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 자동으로 감소시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 휴대용 초음파 트랜스듀서는 상기 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치된 환자 접촉 센서를 더 포함하고, 상기 환자 접촉 센서는 상기 초음파 트랜스듀서의 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있는지 여부를 나타내는 접촉 감지 신호를 생성하도록 구성되어 있고,

상기 전력 관리 컨트롤러는 상기 환자 접촉 센서에 연결되고, 상기 접촉 감지 신호를 기초로 하여 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 자동으로 감소시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 19

제 17 항에 있어서, 상기 휴대용 초음파 트랜스듀서는 상기 트랜스듀서를 상기 초음파 장치의 조작자가 잡고 있는지 여부를 감지하도록 구성된 용량성 센서를 더 포함하고,

상기 전력 관리 컨트롤러는 상기 용량성 센서에 연결되고, 상기 용량성 센서의 출력을 기초로 상기 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 자동으로 감소시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

청구항 20

제 17 항에 있어서, 상기 전력 관리 컨트롤러는 상기 초음파 장치의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정함으로써

전력 소모량을 자동으로 감소시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 휴대용 초음파 트랜스듀서.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히, 초음파 트랜스듀서의 감지된 움직임에 기초하여 전력 소모를 적응적으로 관리하기 위한 초음파 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상법(ultrasound imaging)은 여러 환경에서 영상 기법(imaging modality)으로서 유용하다. 예를 들어, 의료 분야에서, 환자 신체 내부 구조는 치료적 개입 전, 도중 또는 후에 영상화될 수 있다. 의료 전문가는 휴대용 초음파 프로브 또는 트랜스듀서를 환자의 근방에 두고 트랜스듀서를 이동시켜 환자의 관심 영역에 있는 하나 이상의 표적 구조를 시각화할 수 있다. 트랜스듀서는 신체의 표면에 배치되거나, 일부 절차에서는 트랜스듀서는 환자의 신체 내부에 삽입될 수도 있다. 의료 전문가는 삼차원 볼륨의 2차원 단면과 같이 화면에서 원하는 표현을 얻기 위해 트랜스듀서의 움직임을 조정한다.

[0003] 초음파는 또한 환자의 기관 운동 및 혈류와 같은 환자의 기능적 측면을 측정하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 도플러 측정은 트랜스듀서에 대하여 심장 판막과 같은 구조 또는 혈관을 흐르는 혈액 세포의 이동 방향 및 속도를 측정하는데 효과적이다. 도플러 심 초음파는 심혈관 질환이 있거나 의심되는 환자의 심 순환계를 평가하는데 널리 사용된다.

[0004] 다년간, 초음파 영상법은 병원 환경에서 작동하는 대형 장비에만 국한되어 있었다. 그러나 최근의 기술 진보는 점점 더, 예컨대, 의사의 사무실과 같은 진료 환경의 최전선에 배치되는 소형 초음파 시스템을 만들어내고 있다. 그럼에도 불구하고, 소형 초음파 시스템은 전형적으로 대형 시스템의 전력, 온도 관리 및, 처리 능력에는 미치지 못한다. 이것은 일반적으로 초음파 영상 구성요소의 런타임을 제한하고, 이미지 해상도를 낮추며, 기능 또는 작동 모드의 개수를 줄인다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0005] 본 출원은 부분적으로 고품질의 측정 및 효과적인 전력 소모 관리를 제공함과 동시에, 상이한 모드의 초음파 이미징에 대해 더 큰 휴대성, 더 낮은 비용 및 용이한 사용을 갖는 더 작은 초음파 시스템에 대한 요구를 다룬다.

[0006] 휴대용 초음파 장치의 성능은 사용 가능한 전력 저장 장치에 의해, 예를 들어, 하나 이상의 배터리를 포함하는 전력 공급장치에 의해 제한될 수 있다. 일정 기간에 걸쳐 이러한 전력 공급장치에 의해 전달될 수 있는 전력의 양이 한정적이므로, 휴대용 초음파 장치에서 전력 소모를 줄이면 전력 공급장치의 수명주기 또는 충전주기가 연장되고 따라서 배터리 교체 또는 재충전이 필요하기 전에 더 긴 시간 동안 초음파 장치를 사용할 수 있게 된다. 또한, 휴대용 초음파 장치에서 전력 소모를 감소시킴으로써 동작 중에 소산되어야 하는 열의 양이 유리하게 감소된다는 것과 같은 다른 이점이 실현될 수 있다. 또한, 전력 소비를 감소시킴으로써, 환자 접촉 중에 초음파 트랜스듀서의 온도에 대한 규제 한계 내에서 머물면서 더 긴 시간 동안 초음파 장치를 작동시킬 수 있게 된다.

[0007] 전형적인 사용 케이스에서, 초음파 시스템은 신체에 연결되지 않고, 시간의 100% 진단 이미지를 생성한다. 이 "비-활상" 시간은, 예를 들어, 초음파 젤의 적용, 환자에게로의 트랜스듀서의 이동, 정확한, 원하는 뷰를 얻기 위한 트랜스듀서의 위치조절 및 포착된 이미지(들)가 바람직한지의 여부의 확인에 소요되는 시간을 포함할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 가속도계, 자이로스코프 등과 같은 모션 감지 기술을 초음파 트랜스듀서에 통합하면, 트랜스듀서의 움직임에 대한 정보를 제공할 수 있으며, 임의의 주어진 시간에 가능한 이미지 품질 레벨을 나타내기 위해 사용

될 수 있다(예컨대, 트랜스듀서가 움직이는 동안 이미지 품질이 떨어질 수 있다). 트랜스듀서의 움직임에 관한 정보(예를 들어, 트랜스듀서의 가속도 또는 속도)는 초음파 장치의 전력 소모를 감소시키기 위해 다른 시스템 파라미터를 제어하는데 사용될 수 있다. 낮은 품질의 초음파 이미지를 초래할 수 있는 초음파 장치의 전력 소모를 감소시키는 것은 트랜스듀서 움직임이 미리 결정된 임계값을 이미 초과하여 보다 높은 품질 또는 신뢰할만한 진단 값의 초음파 이미지를 얻을 가능성이 감소된 때 특히 바람직하거나 유익할 수 있다. 이러한 경우, 트랜스듀서의 움직임이 보다 수용 가능한 또는 정상적인 레벨로(예를 들어, 원하는 품질의 이미지가 획득될 수 있는 낮은 수준의 움직임으로) 감소된 후, 시스템의 전력 관련 파라미터는 원하는 품질의 초음파 이미지를 얻기 위해 정상 작동 레벨로 조정될 수 있다. 초음파 시스템의 이러한 기능은 이미지가 이미 신뢰할 수 없거나 품질이 충분하지 않은 시스템 동작 상태에서 전력이 낭비되는 것을 방지할 수 있다.

[0009] 이미지를 포착하기 위한 시스템의 준비 상태에 관한 정보를 제공하기 위해, 트랜스듀서 또는 초음파 장치의 다른 부분에 작동 가능하게 결합될 수 있는 다른 센서가 또한 초음파 장치에 통합될 수 있다. 예를 들어, 초음파 트랜스듀서는 트랜스듀서의 활상면 상에 배치된 환자 접촉 또는 압력 센서를 포함할 수 있다. 환자 접촉 또는 압력 센서는 트랜스듀서가 예를 들어 환자 또는 환자의 피부에 도포된 젤과 접촉할 때 감지할 수 있다. 환자 접촉 또는 압력 센서가 트랜스듀서가 환자와 접촉하고 있지 않음을 감지하면 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0010] 이와 유사하게, 초음파 트랜스듀서는 트랜스듀서를, 예를 들어, 초음파 장치의 조작자가 잡고 있는지 여부를 감지하도록 배치된 용량성 센서를 포함할 수 있다. 따라서, 트랜스듀서를 잡고 있지 않고, 그러므로 원하는 품질의 초음파 이미지를 얻기 위한 위치가 아님을 용량성 센서가 감지한 때 전력 소모가 감소될 수 있다.

[0011] 적어도 하나의 실시예에서, 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치에서 전력 소모를 다이내믹하게 관리하는 방법이 제공되며, 이 트랜스듀서는 각각 초음파 신호를 송신 및 수신하기 위한 송신 및 수신 엘리먼트를 포함한다. 이 방법은 트랜스듀서에 결합된 모션 센서에 의해 트랜스듀서의 움직임을 감지하는 단계와, 트랜스듀서의 감지된 움직임에 기초하여 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 감소시키는 단계를 포함한다. 전력 소모량을 감소시키는 단계는, 예를 들어, 디스플레이의 프레임 속도를 감소시키는 것, 트랜스듀서의 수신 애퍼처를 감소시키는 것, 트랜스듀서에 의해 송신되는 초음파 신호의 진폭을 감소시키는 것 또는 디스플레이의 밝기를 감소시키는 것과 같은, 초음파 장치의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하는 단계, 또는 사용자에게 정보를 전달하기 위해 요구되는 전력 소모를 줄이는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 다른 실시예에서, 본 발명은 트랜스듀서를 갖는 초음파 장치에서 전력 소모를 적응적으로 관리하는 방법을 제공한다. 이 방법은 트랜스듀서에 동작 가능하게 연결된 모션 센서에 의해 트랜스듀서의 움직임을 나타내는 모션 감지 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 이 방법은 모션 감지 신호를 전력 관리 컨트롤러로 전송하는 단계, 모션 감지 신호에 기초하여 전력 관리 컨트롤러에 의해 트랜스듀서의 움직임이 미리 결정된 임계 레벨을 초과하는지 여부를 판정하는 단계, 및 트랜스듀서의 움직임이 미리 결정된 임계 레벨의 움직임과 같거나 더 크다면 전력 소모 레벨을 감소시키는 단계를 더 포함한다.

[0013] 다른 실시예에서, 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트, 하나 이상의 제2 트랜스듀서 엘리먼트 및 상기 초음파 트랜스듀서의 하나 이상의 움직임을 감지하도록 구성된 모션 센서를 포함하는 휴대용 초음파 트랜스듀서가 제공된다. 제1 트랜스듀서 엘리먼트는 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고, 관심 영역의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 송신하도록 구성된다. 제2 트랜스듀서 엘리먼트는 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고, 초음파 신호의 전송에 응답하여 표적 구조로부터 복귀하는 반향 신호를 수신하도록 구성된다.

[0014] 또 다른 실시예에서, 본 발명은 휴대용 초음파 트랜스듀서, 처리 회로, 구동 회로, 디스플레이 및 전력 관리 컨트롤러를 포함하는 초음파 장치를 제공한다. 휴대용 초음파 트랜스듀서는 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고 관심 영역 내의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 전송하도록 구성된 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트, 초음파 트랜스듀서의 활상면을 따라 배치되고 상기 초음파 신호의 송신에 응답하여 상기 표적 구조로부터 되돌아오는 반향 신호를 수신하도록 구성된 하나 이상의 제2 트랜스듀서 엘리먼트, 초음파 트랜스듀서의 움직임을 감지하도록 구성된 모션 센서를 포함한다. 처리 회로는 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트로부터의 초음파 신호의 송신을 제어한다. 구동 회로는 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트 및 처리 회로에 동작 가능하게 결합되고, 구동 회로는 처리 회로로부터 수신된 제어 신호에 응답하여 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트에 의한 초음파 신호의 송신을 구동한다. 디스플레이는 초음파 장치에 의해 획득된 초음파 이미지를 디스플레이하도록 구성되며, 전력 관리 컨트롤러는 모션 센서에 결합되고, 초음파 트랜스듀서의 감지된 움직임에 기초하여 초음파 장치에 의한 전력 소모량을 감소시키도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 초음파 촬상 장치의 개략도이다.
- 도 2는 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 초음파 장치(10)의 구성요소를 나타내는 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 초음파 장치에서 전력 소모를 적응적으로 관리하기 위한 방법을 나타내는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 휴대용 초음파 장치는 초음파 장치를 선택적으로 하나 이상의 "저전력"(즉, 감소된 전력) 모드로 진입시키도록 구성된 전력 관리 모듈 또는 컨트롤러를 포함할 수 있다. 저전력 모드는 초음파 장치 내의 하나 이상의 구성요소의 전력 소모를 감소 또는 제거하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 저전력 모드는 장치의 전력 소모를 일시적으로 줄이기 위해 전원을 트랜스듀서, 트랜스듀서 송신 엘리먼트, 트랜스듀서 수신 엘리먼트, 초음파 디바이스 디스플레이, 구동 회로, 처리 회로 및/또는 초음파 장치 내의 임의의 다른 전자 구성요소로부터 전기적으로 분리시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0017] 부가적으로 또는 대안으로서, 저전력 모드는 초음파 장치 내의 하나 이상의 전자 구성요소에 의해 소비되는 전력을 감소시키는 것을 포함할 수 있다. 초음파 장치의 전력 소모는, 예를 들어, 초음파 장치 디스플레이의 프레임 속도(즉, 사용자 디스플레이 리프레시 율), 수신 애퍼처(aperture)(즉, 디스플레이 생성에 사용되는 엘리먼트의 수) 및 송신 진폭(즉, 송신 전력이 감소될 수 있음) 또는 사용자 디스플레이의 밝기와 같은 시스템 파라미터를 다이내믹하게 조절함으로써 감소될 수 있다.
- [0018] 전력 관리 컨트롤러는 시스템 파라미터를 다이내믹하게 조정하는 회로를 포함할 수 있고, 전력 공급장치로부터의 전력을 초음파 장치 내의 다양한 전자 구성요소에 결합 및 분리시키는 회로(예를 들어, 하나 이상의 스위치 또는 트랜지스터)를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 저전력 모드는 트랜스듀서에 동작 가능하게 결합된 모션 센서와 같은 하나 이상의 센서로부터 제공된 감지 신호에 기초하여 개시될 수 있다. 예를 들어, 모션 센서가 초음파 트랜스듀서가 너무 빨리 움직여서 충분한 품질 또는 신뢰도의 초음파 이미지를 포착할 수 없음을 감지하면, 전력 관리 컨트롤러는 바람직하지 못한 빠른 움직임의 기간이 끝날 때까지 초음파 장치를 저전력 모드로 전환하여 전력을 절약한다. 즉, 트랜스듀서가 너무 빨리 움직이는 동안 초음파 장치가 적절한 초음파 이미지를 포착할 수 없기 때문에, 전력 관리 제어기는 그 기간 동안 트랜스듀서와 같은 초음파 장치 내의 다양한 전자 컴포넌트에 의해 소비되는 전력을 차단하거나 감소시킬 수 있다.
- [0020] 하나 이상의 실시예에서, 센서는 트랜스듀서의 촬상 표면에 배치된 환자 접촉 또는 압력 센서를 포함할 수 있다. 따라서, 이러한 센서는 트랜스듀서가, 예를 들어 환자 또는 환자의 피부에 도포된 겔과 접촉할 때를 감지할 수 있다. 전력 관리 컨트롤러는 센서에 연결될 수 있으며, 따라서 트랜스듀서가 환자와 접촉하지 않음을 나타내는 감지 신호를 수신하면 저전력 모드를 시작할 수 있다.
- [0021] 이와 유사하게, 센서는 트랜스듀서가, 예를 들어, 초음파 장치의 조작자가 잡고 있는지 여부를 감지하도록 위치한 용량성 센서를 포함할 수 있다. 따라서, 전력 관리 컨트롤러는 트랜스듀서를 잡고 있지 않고 그러므로 바람직한 품질의 초음파 이미지를 얻도록 위치되지 않음을 나타내는 감지 신호를 수신하면 저전력 모드를 개시할 수 있다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따른 초음파 촬상 장치(10)(이하, "초음파 장치"라 함)(10)의 개략도이다. 초음파 장치(10)는 케이블(16)에 의해 컴퓨팅 장치(14)에 전기적으로 결합되는 초음파 트랜스듀서(12)를 포함한다. 케이블(16)은 트랜스듀서(12)를 컴퓨팅 장치(14)에 탈착 가능하게 연결하는 커넥터(18)를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 장치(10)는 휴대용 초음파 장치일 수 있다. 즉, 트랜스듀서(12)는 태블릿 컴퓨터, 랩탑, 휴대용 장치 등과 같은 휴대용 컴퓨팅 장치(14)에 연결될 수 있다.
- [0023] 트랜스듀서(12)는 관심 영역 내의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 송신하도록 구성된다. 트랜스듀서(12)는 또한 초음파 신호의 송신에 응답하여 표적 구조로부터 돌아오는 반향 신호를 수신하도록 구성된다. 이를 위해, 트랜스듀서(12)는 초음파 신호를 전송하고 후속하는 반향 신호를 수신할 수 있는 트랜스듀서 엘리먼트(20)를 포함한다. 다양한 실시예에서, 트랜스듀서 엘리먼트(20)는 위상 어레이 트랜지스터의 엘리먼트로서 배열될 수 있다. 적절한 위상 어레이 트랜스듀서는 초음파 기술 분야에서 알려져 있다.

- [0024] 도 2와 관련지어 더 상세히 기술되는 바와 같이, 초음파 장치(10)는 처리 회로 및 구동 회로를 더 포함한다. 부분적으로, 처리 회로는 트랜스듀서 엘리먼트(20)로부터의 초음파 신호의 송신을 제어한다. 구동 회로는 초음파 신호의 전송을 구동하기 위해 변환기 엘리먼트(20)에 동작 가능하게 연결된다. 구동 회로는 처리 회로로부터 수신된 제어 신호에 응답하여 초음파 신호의 송신을 구동할 수 있다.
- [0025] 또한, 초음파 장치(10)는, 예를 들어, 펄스와 또는 연속과 동작 모드로 초음파 신호의 전송을 위한 구동 회로에 전력을 공급하는 전력 공급장치를 포함한다. 또한, 초음파 장치(10)는 하나 이상의 센서, 및 트랜스듀서(12)의 움직임 및 환자 또는 초음파 장치(10)의 조작자와의 접촉과 같은 동작 조건에 기초하여, 초음파 장치(10)의 전력 소모를 다이내믹하게 조정하는 전력 관리 컨트롤러를 포함할 수 있으며, 이는 아래에 더 상세하게 설명될 것이다. 센서는 모션 센서(102), 용량성 센서(104) 및 환자 접촉 센서(106)를 포함할 수 있다.
- [0026] 모션 센서(102)는 트랜스듀서(12)에 포함되며, 예를 들어, 트랜스듀서(12)의 움직임을 감지하기 위한 하나 이상의 가속도계 또는 자이로스코프를 포함할 수 있다. 예를 들어, 모션 센서(102)는 바람직하게는 트랜스듀서(12)의 움직임을 3차원으로 감지할 수 있는 압전식, 압전 저항식 또는 용량성 가속도계 중 임의의 것이거나 그것을 포함할 수 있다.
- [0027] 트랜스듀서(12)를 사용자(예를 들어, 초음파 장치(10)의 조작자)가 잡고 있는지 여부를 감지하기 위해 하나 이상의 용량성 센서(104)가 트랜스듀서(12)에 추가로 포함될 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이, 용량성 센서(104)는 초음파 장치(10)의 정상 동작 중에 조작자의 손이 용량성 센서(104)에 접촉하거나 용량성 센서(104)와 근접하게 배치되도록 트랜스듀서(12)의 둘레를 따라 배치된 하나 이상의 용량성 스트립 또는 엘리먼트를 포함할 수 있다. 도 1은 (예를 들어, 트랜스듀서(12)를 잡고 있을 때) 사람의 접촉을 감지하기 위한 용량성 센서(104)를 도시하고 있지만, 용량성 센서(104) 대신 물리적 접촉을 감지할 수 있는 임의의 센서(예를 들어, 사람의 접촉), 예를 들어, 하나 이상의 압전 저항식, 압전식, 용량성 및 탄성 저항 센서, 압력 센서, 힘 센서 등을 포함할 수 있다.
- [0028] 환자 접촉 센서(106)는 초음파 장치(10)의 작동 중에 트랜스듀서(12)가 환자와 같은 물리적 물체와 접촉하고 있는지 여부를 감지하기 위해 트랜스듀서에 포함될 수 있다. 따라서, 환자 접촉 센서(106)는 초음파 이미지를 얻기 위해 초음파 장치(10)를 작동시키는 동안 트랜스듀서(12)가 환자의 피부 또는 환자의 피부에 도포된 젤과 접촉하고 있는지 여부를 감지하기 위해 사용될 수 있다. 환자 접촉 센서(106)는 도 1에 도시된 바와 같이 트랜스듀서 엘리먼트(20)를 포함하는 표면과 같은 트랜스듀서(12)의 활상 표면을 따라 위치될 수 있다. 환자 접촉 센서(106)는 트랜스듀서(12)의 활상 표면과 환자 또는 환자에게 도포된 젤의 물리적 접촉을 감지할 수 있는 임의의 촉각 센서, 용량성 센서, 힘 센서, 압력 센서 등일 수 있다.
- [0029] 도 1에 도시된 컴퓨팅 장치(14)는 디스플레이 스크린(22) 및 사용자 인터페이스(24)를 포함한다. 디스플레이 스크린(22)은 LED 디스플레이 기술을 포함하는 임의의 유형의 디스플레이 기술을 사용할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 디스플레이 스크린(22)은 초음파 신호의 송신에 응답하여 수신된 반향 신호로부터 얻어진 반향 데이터로부터 생성된 하나 이상의 이미지를 디스플레이하는데 사용된다. 일부 실시 예에서, 디스플레이 스크린(22)은 스크린을 터치하는 사용자로부터 입력을 수신할 수 있는 터치 스크린일 수 있다. 일부 실시예에서, 사용자 인터페이스(24)는 초음파 장치(10)의 사용자로부터 입력을 수신할 수 있는 하나 이상의 버튼, 노브, 스위치 등을 포함할 수 있다.
- [0030] 컴퓨팅 장치(14)는 반향 신호의 청각적 표현 또는 초음파 장치(10)의 동작으로부터 유도된 다른 특징을 생성하는데 사용될 수 있는 하나 이상의 오디오 스피커(54)를 더 포함할 수 있다.
- [0031] 도 2는 초음파 트랜스듀서(12) 및 컴퓨팅 장치(14)를 포함하는 초음파 장치(10)의 구성요소를 나타내는 블록도이다. 도 2에서, 초음파 장치(10)는 관심 영역 내의 표적 구조를 향해 초음파 신호를 전송하도록 구성된 트랜스듀서 엘리먼트(80)(예를 들어, 도 1에 도시된 트랜스듀서 엘리먼트(20))를 포함한다. 트랜스듀서 엘리먼트(80)는 초음파 신호를 송신하는 하나 이상의 제 1 트랜스듀서 엘리먼트(82) 및 초음파 신호의 송신에 응답하여 표적 구조로부터 되돌아오는 반향 신호를 수신하는 하나 이상의 제 2 트랜스듀서 엘리먼트(84)를 포함한다. 일부 실시예에서, 트랜스듀서 엘리먼트(80)의 일부 또는 전부는 제1 시간 기간 동안 제1 트랜스듀서 엘리먼트(82)로서 역할할 수 있고, 제1 시간 기간과 다른 제2 시간 기간동안은 제2 트랜스듀서 엘리먼트(84)로서 역할할 수 있다(즉, 동일한 트랜스듀서 엘리먼트가 초음파 신호를 송신하고 상이한 시간에 에코 신호를 수신하는데 사용할 수 있다). 다른 실시예에서, 제1 및 제2 트랜스듀서 엘리먼트(82, 84)의 일부 또는 전부는 초음파 신호를 송신하거나 반향 신호를 수신하도록 각각 구성된 상이한 트랜스듀서 엘리먼트일 수 있다.

- [0032] 초음파 장치(10)는 구동 회로(88)에 연결된 처리 회로(86)를 더 포함한다. 다양한 실시예에서, 처리 회로(86)는 실행에 응답하여 프로그래밍된 프로세서(들)로 하여금 다양한 동작을 수행하게 하는 컴퓨터 실행 가능한 명령어에 따라 동작하는 하나 이상의 프로그래밍된 프로세서를 포함한다. 예를 들어, 처리 회로(86)는 초음파 트랜스듀서(12)에 의한 초음파 신호의 전송을 제어하기 위한 하나 이상의 제어 신호를 구동 회로(88)로 전송하도록 구성될 수 있다.
- [0033] 처리 회로(86)는 또한 사용자 인터페이스(96) 및 디스플레이(98)에 결합된다. 적어도 하나의 실시예에서, 디스플레이(98)는 도 1과 관련하여 설명된 스크린(22)을 포함할 수 있는 한편, 사용자 인터페이스(96)는 도 1과 관련하여 설명된 인터페이스 엘리먼트(24)를 포함할 수 있다.
- [0034] 처리 회로(86)는 구동 회로(86), 디스플레이(98) 및 사용자 인터페이스(96)와 관련된 다양한 동작 파라미터를 제어할 수 있다.
- [0035] 구동 회로(88)는 하나 이상의 제1 트랜스듀서 엘리먼트(82)에 의해 송신될 초음파 신호를 생성할 때 사용되는 오실레이터(90)를 포함할 수 있다. 오실레이터(90)는 초음파 신호를 형성하는 초음파 펄스를 생성 및 성형하기 위해 구동 회로(88)에 의해 사용된다.
- [0036] 초음파 장치(10)는 전력 관리 컨트롤러(100)를 통해 초음파 장치(10)의 구성요소에 전기적으로 결합되는 전력 공급장치(92)를 포함한다. 이러한 구성요소 부분은 처리 회로(86) 및 구동 회로(88)를 포함할 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다. 전력 공급장치(92)는 처리 회로(86) 및 구동 회로(88)를 동작시키기 위한 전력을 제공한다. 구체적으로, 전력 공급장치(92)는 구동 회로(88)에 의해 초음파 신호를 생성하고, 하나 이상의 제 1 트랜스듀서 엘리먼트(82)에 의해 필요에 따라 승압된 전압으로 초음파 신호를 전송하기 위한 전력을 제공한다. 전력 공급장치(92)에 의해 제공된 전력은 또한 하나 이상의 제2 트랜스듀서 엘리먼트(84)를 통해 반향 신호를 수신할 때 구동 회로(88) 및 처리 회로(86)에 전력을 제공한다. 또한, 전력 공급장치(92)는 디스플레이(98) 및 사용자 인터페이스(96)를 위한 전력을 제공할 수 있다. 전력 공급장치(92)는, 예를 들어, 전기 에너지가 저장되고 재충전 가능한 하나 이상의 배터리일 수 있다.
- [0037] 작동 중에, 전력 공급장치(92)를 포함하나 이에 한정되지 않는 초음파 프로브(10)의 구성요소는 열을 발생시키는데, 이 열은 초음파 프로브(10)에 의해 소산되어야 한다. 따라서, 초음파 프로브(10)는 초음파 프로브(10)의 구성요소로부터 열을 방출하고 방산하도록 구성된 하나 이상의 방열 엘리먼트(94)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 열 소산 엘리먼트(94)는 전력 공급장치(92)를 포함하는 초음파 장치(10)의 구성요소에 열적으로 결합되고, 대류에 의한 사용자의 손 또는 주변 환경으로의 소산을 위해 초음파 장치(10)의 표면 쪽으로 열을 전도시키는 하나 이상의 열 회로를 포함할 수 있다.
- [0038] 전력 관리 컨트롤러(100)는 모션 센서(102), 용량성 센서(104) 및 환자 접촉 센서(106) 중 하나 이상으로부터 제공된 감지 신호에 기초하여 초음파 장치(10)에 의해 인출되는 전력을 제어한다. 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 장치(10)의 동작 파라미터를 조정함으로써 전력 공급을 제어할 수 있고, 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소로부터 전력을 전기적으로 분리할 수 있다.
- [0039] 하나 이상의 실시 예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 처리 회로(86)에 포함되거나 그것에 의해 실행될 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 처리 회로(86)에 포함된 하나 이상의 프로세서에 의해 실행되는 모듈일 수 있다. 다른 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 메인 처리 회로(86)로부터 분리된 처리 회로로 구성될 수 있고 처리 회로(86)와 협력하여 동작할 수 있다. 전력 관리 컨트롤러(100)의 처리 회로는 프로그래밍된 프로세서 및/또는 본 명세서에 설명된 전력 관리 기능을 제공하도록 구성된 주문형 집적 회로일 수 있다.
- [0040] 초음파 장치(10)의 작동 중에, 모션 센서(102)는 트랜스듀서(12)의 움직임 감지한다. 트랜스듀서(12)의 움직임은 임의의 주어진 시간에서 획득될 수 있는 초음파 이미지 품질 레벨을 나타낼 수 있다. 예를 들어, 트랜스듀서(12)를 임의의 방향으로 높은 속도 또는 가속도로 이동시키는 동안 고품질 또는 인상적으로 바람직한 초음파 이미지를 얻는 것은 불가능할 수 있다. 대조적으로, 트랜스듀서(12)를 여전히 관심 영역 내의 표적 구조에 대해 적절한 위치에 유지함으로써, 높은 또는 인상적으로 바람직한 품질의 초음파 이미지가 얻어질 수 있다. 따라서, 트랜스듀서(12)의 감지된 움직임은 임의의 순간에 획득될 수 있는 초음파 이미지의 품질 레벨을 나타낼 수 있고, 그것에 대한 대용물(proxy)로서 사용될 수 있다.
- [0041] 전력 관리 컨트롤러(100)는 모션 센서(102)로부터 트랜스듀서(12)의 움직임을 나타내는 신호를 수신한다. 감지된 동작에 기초하여, 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 장치(10)의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하거나 또는 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소에 대한 전력의 결합을 조정함으로써 초음파 장치(10)의 전력 소

모를 감소시킬 수 있다.

- [0042] 하나 이상의 실시 예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)의 움직임을 판정하기 위해 모션 센서(102)로부터 수신된 신호를 처리할 수 있고 트랜스듀서(12)의 판정된 움직임을 미리 결정된 임계 동작과 비교할 수 있다. 트랜스듀서(12)의 움직임은 가속도, 속도 또는 움직임 센서(102)에 의해 검출될 수 있는 움직임을 나타내는 다른 파라미터에 의해 반영될 수 있다. 미리 결정된 임계 동작은, 예를 들어, 원하는 품질의 초음파 이미지가 얻어질 수 없는 가속도 또는 속도(또는 그 이상)를 나타낼 수 있다. 모션 센서(102)로부터 수신된 신호가 미리 결정된 임계 동작 미만의 동작(예를 들어, 가속 또는 속도)을 나타내면, 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 장치(10)의 구성요소(예를 들어, 구동 회로 초음파 장치(88), 트랜스듀서 엘리먼트(80), 디스플레이(98), 사용자 인터페이스(96) 및/또는 처리 회로(86)를 포함)들이 정상 작동 레벨에서 전력 공급장치(92)으로부터 전력을 끌어내도록 만든다. 즉, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)의 움직임이 임계 동작 레벨 아래에 있으므로, 초음파 장치(10)를 정상적으로 또는 "이미지 획득" 모드로 동작하도록 설정할 것이고, 그러므로 초음파 장치(10)는 원하는 품질의 초음파 이미지를 얻을 수 있다.
- [0043] 반면에, 모션 센서(102)로부터 수신된 신호가 트랜스듀서(12)의 미리 결정된 임계 동작과 동등하거나 초과하는 움직임(예를 들어, 가속 또는 속도)을 나타내는 경우, 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 원하는 품질의 이미지를 얻을 수 없다고 판정할 수 있다. 따라서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 장치(10)가 감소된 또는 "저전력" 모드로 동작하도록 설정할 수 있다. 즉, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)가 너무 빨리 또는 너무 고속으로 움직여서 원하는 품질의 초음파 이미지를 얻을 수 없을 때 초음파 장치(10)에 의해 소비되는 전력을 감소시키기 위해, 구동 회로(88), 트랜스듀서 엘리먼트(80), 디스플레이(98), 사용자 인터페이스(96), 처리 회로(86) 또는 초음파 장치(10)의 임의의 다른 전력 소모 구성요소의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정할 수 있다. 대안으로서 또는 부가적으로, 전력 관리 컨트롤러(100)는 저전력 모드에서의 전력 소모를 감소시키도록 임의의 전력 소모 구성요소에 대한 전력의 커플링을 조정할 수 있다.
- [0044] 예를 들어, 저전력 모드에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 디스플레이(98)의 프레임 속도(즉, 디스플레이(98)가 초음파 장치(10)에 의해 획득된 연속적인 이미지를 디스플레이하는 속도)를 감소시킴으로써 초음파 장치(10)에 의해 소비되는 전력을 줄일 수 있다. 트랜스듀서(12)가 미리 결정된 임계 동작 레벨(예를 들어, 가속도 또는 속도)을 초과하는 가속도 또는 속도로 움직이는 경우, 원하는 품질의 초음파 이미지가 얻어질 수 없기 때문에, 그러한 속도로 이동하는 동안 초음파 장치(10)에 의해 획득된 이미지를 정상 프레임 속도로 디스플레이 하는 것은 그러한 시나리오에서 초음파 장치에 의해 소비되는 전력의 양보다 중요하지 않을 수 있다. 따라서, 전원 관리 컨트롤러(100)는 디스플레이(98)의 프레임 속도를 줄임으로써 초음파 장치(10)의 소비 전력을 줄일 수 있다.
- [0045] 또한, 저전력 모드에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서 엘리먼트(80)(예를 들어, 송신 엘리먼트(82) 및 수신 엘리먼트(84))와 관련된 그리고 빔 성형 및 수신 엘리먼트(84)에 의해 수신된 정보를 처리하는 것과 관련된 다양한 파라미터들을 조정함으로써 초음파 장치(10)에 의해 소비되는 전력을 줄일 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)(또는 전력 관리 컨트롤러(100)로부터 수신된 제어 신호에 기초한 구동 회로(88) 또는 처리 회로(86))는 수신 애퍼처 또는 이미지 생성 및 디스플레이에 사용되는 트랜스듀서 엘리먼트(80)의 수를 다 이내믹하게 줄일 수 있다. 디스플레이 생성에 사용되는 트랜스듀서 엘리먼트(80)(예를 들어, 수신 엘리먼트(84))의 수를 감소시킴으로써, 이미지를 형성하기 위한 저잡음 증폭 및 아날로그-디지털 변환에 필요한 전력이 감소된다.
- [0046] 또한, 저전력 모드에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 송신 엘리먼트(82)에 의한 초음파 신호(예를 들어, 송신 빔)의 송신에 사용되는 전력을 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 송신 빔의 진폭이 감소될 수 있고, 이에 의해 저전력 모드에서 초음파 장치(10)에 의해 사용되는 전력이 감소될 수 있다.
- [0047] 전력 관리 컨트롤러(100)가 모션 센서(102)에 의해 감지된 모션에 기초하여, 트랜스듀서(12)가 원하는 품질의 초음파 이미지를 얻을 수 없는 속도로 움직이고 있다고 판정한 때, 초음파 디바이스(10)에 의해 소비되는 전력을 감소시키기 위해, 초음파 장치(10)의 임의의 다른 동작 파라미터가 조정될 수 있다.
- [0048] 트랜스듀서(12)의 높은 이동 속도는 초음파 장치(10)의 조작자가 트랜스듀서(12)를 잡고 있지만, 예를 들어, 환자에게 초음파 젤을 바르거나 원하는 뷰를 얻기 위해 트랜스듀서(12)를 이동시키기 위해 트랜스듀서(12)를 움직이고 있음을 나타낼 수 있다. 이러한 시나리오에서 조작자가 트랜스듀서(12)를 잡고 있을 가능성이 높기 때문에, 초음파 장치의 하나 이상의 구성요소에 대한 전력을 분리시키는 것이 아니라 저전력 모드로 진입하여 전력 소모를 감소시키는 것이 바람직할 수 있다. 그러나, 하나 이상의 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(102)는 모션 센서(102)에 의해 감지된 모션에 기초하여 전력 공급장치(92)로부터 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소

(예를 들어, 트랜스듀서 엘리먼트(80), 구동 회로(88), 디스플레이(98)를 전기적으로 분리시킬 수도 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 하나 이상의 스위치 또는 트랜지스터를 포함할 수 있고, 이것을 통해 전원 공급장치(92)로부터의 전력은 초음파 장치(10)의 다양한 구성요소에 제공되며, 이들 스위치 또는 트랜지스터는 트랜스듀서(12)의 움직임이 미리 결정된 임계 값을 초과하면 개방되어, 전력 공급장치(92)로부터의 이들 구성요소로의 전력을 분리시킨다.

[0049] 모션 센서(102)와 더불어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 용량성 센서(104) 및/또는 환자 접촉 센서(106)로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 장치(10)의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정함으로써 초음파 장치(10)의 전력 소모를 감소시킬 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)가 용량성 센서(104)로부터 트랜스듀서(12)를 잡고 있지 않음을 나타내는 신호를 수신하면, 전력 관리 컨트롤러(100)는, 예컨대, 프레임 속도, 수신 애퍼처처 또는 송신 진폭을 줄임으로써 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소에 의해 소비되는 전력을 감소시킬 수 있다.

[0050] 또한, 전력 관리 컨트롤러(100)는 예컨대, 조작자가 트랜스듀서(12)를 능동적으로 잡고 있지 않음을 나타내는, 용량성 센서(104)로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소로부터 전력을 분리시킬 수 있다. 그러한 경우에, 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 전력 공급장치(92)로부터 구동 회로(88), 트랜스듀서 엘리먼트(80), 처리 회로(86) 또는 디스플레이(98)로의 전력을 차단할 수 있다. 이러한 경우에, 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 전력 공급장치(92)로부터 구동 회로(88), 트랜스듀서 엘리먼트(80), 처리 회로(86) 또는 디스플레이(98)로의 전력을 차단할 수 있다. 트랜스듀서(12)를 잡고 있지 않기 때문에, 조작자가 능동적으로 초음파 이미지를 얻으려 하지 않는다고 가정할 수 있으며, 따라서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 구성요소가 초음파 이미지를 얻기 위해 사용되지 않는 동안 구성요소로부터 전력을 분리시킴으로써 전력 소모를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

[0051] 이와 유사하게, 전력 관리 컨트롤러(100)가 트랜스듀서(12)가 물리 구조(예를 들어, 환자 또는 환자에게 적용된 겔)와 접촉하지 않음을 나타내는 신호를 환자 접촉 센서(106)로부터 수신하면, 전력 관리 컨트롤러(100)는 프레임 속도, 수신 애퍼처처 또는 송신 진폭을 감소시킴으로써, 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소에 의해 소비되는 전력을 제한한다. 부가적으로 또는 대안으로서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)가 초음파 이미지를 획득하기 위한 위치에 있지 않음(즉, 트랜스듀서(12)가 촬영을 위한 구조를 포함하는 구조 또는 대상과 접촉하고 있지 않음)을 나타내는, 환자 접촉 센서(106)로부터 수신된 신호에 기초하여, 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소로부터 전력을 분리시킬 수 있다. 이러한 경우에, 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 전력 공급장치(92)로부터 구동 회로(88), 트랜스듀서 엘리먼트(80), 처리 회로(86) 또는 디스플레이(98)로의 전력을 분리하거나 실질적으로 감소시킬 수 있다. 트랜스듀서(12)가 물리 구조와 접촉하고 있지 않으므로, 사용자가 능동적으로 초음파 이미지를 얻으려 하지 않는다고 가정할 수 있으며, 따라서 전력 관리 컨트롤러(100)는 그러한 구성요소들이 초음파 이미지를 얻는데 사용되고 있지 않는 동안 구성요소로부터 전력을 분리시킴으로써 전력 소모를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

[0052] 도 3은 본 발명의 하나 이상의 실시예에 따라, 트랜스듀서(12)를 갖는 초음파 장치(10)에서 전력 소모를 적응적으로 관리하기 위한 방법을 나타내는 흐름도이다. 적어도 하나의 실시예에서, 방법(300)은 블록(302)에 나타난 바와 같이, 트랜스듀서(12)에 결합된 모션 센서(102)에 의해, 트랜스듀서(12)의 움직임을 나타내는 모션 감지 신호를 생성하는 단계를 포함한다. 모션 센서(102)는, 예를 들어, 하나 이상의 가속도계 또는 자이로스코프일 수 있다.

[0053] 블록(304)에서, 방법(300)은 모션 감지 신호를 전력 관리 컨트롤러(100)로 전송하는 단계를 포함한다. 전력 관리 컨트롤러(100)는 초음파 장치(10)에 전력을 공급하기 위한 전력 공급장치(92)에 결합되고, 초음파 장치(10) 내의 하나 이상의 구성요소의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하도록 구성된다.

[0054] 블록(306)에서, 방법(300)은 모션 감지 신호에 기초하여 전력 관리 컨트롤러(100)에 의해, 트랜스듀서(12)의 움직임이 미리 결정된 임계 레벨의 움직임을 초과하는지의 여부를 판정하는 단계를 포함한다. 미리 결정된 임계 동작 레벨은, 예를 들어, 바람직한 초음파 이미지가 트랜스듀서(12)에 의해 얻어질 수 없거나 또는 적어도 상기 트랜스듀서(12)에 의해 획득될 것으로 기대되지 않는, 트랜스듀서(12)의 미리 결정된 임계 가속도 또는 속도 또는 그보다 큰 값일 수 있다.

[0055] 블록(308)에서, 방법(300)은 트랜스듀서(12)의 움직임이 미리 결정된 임계 레벨의 움직임을 초과하면 초음파 장치(10)에 의한 전력 소모 레벨을 감소시키는 단계를 포함한다. 전력 소모의 레벨은, 예를 들어, 초음파 장치(10)의 디스플레이(98)의 프레임 속도를 감소시키는 것, 트랜스듀서(12)의 수신 애퍼처처를 감소시키는 것 및

트랜스듀서(12)에 의해 전송되는 초음파 신호의 진폭을 감소시키는 것을 포함하여, 초음파 트랜스듀서의 하나 이상의 동작 파라미터를 조절함으로써 감소될 수 있다.

- [0056] 초음파 장치(10)는 환자 접촉 센서(106) 및 용량성 센서(104) 중 하나 이상을 더 포함할 수 있다. 따라서, 초음파 장치(10)의 전력 소모를 적응적으로 관리하는 방법은 환자 접촉 센서(102)에 의해 트랜스듀서(12)의 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있는지 여부를 나타내는 접촉 감지 신호를 생성하는 단계; 상기 접촉 감지 신호를 전력 관리 컨트롤러(100)로 전송하는 단계; 및 접촉 감지 신호가 트랜스듀서(12)의 활상면이 물리적 구조와 접촉하고 있지 않음을 나타내는 경우 초음파 장치(10)에 의한 전력 소모 레벨을 감소시키는 단계를 더 포함한다.
- [0057] 초음파 장치(10)의 전력 소모를 적응적으로 관리하기 위한 방법은 트랜스듀서(12)를 초음파 장치(10)의 조작자가 잡고 있는지 여부를 나타내는 용량성 감지 신호를 용량성 센서(104)에 의해 생성하는 단계; 상기 용량성 감지 신호를 상기 전력 관리 컨트롤러(100)로 전송하는 단계; 및 용량성 감지 신호가 트랜스듀서(12)를 조작자가 들고 있지 않음을 나타내는 경우, 초음파 장치(10)에 의한 전력 소모 레벨을 감소시키는 단계를 포함한다.
- [0058] 초음파 장치에 의한 전력 소모 레벨을 감소시키는 것은 트랜스듀서 엘리먼트(80), 디스플레이(98), 구동 회로(88) 및 처리 회로(86) 중 하나 이상으로의 전력을 전기적으로 분리시키는 것을 포함할 수 있다.
- [0059] 당업자에 의해 이해될 수 있는 바와 같이, 전술한 다양한 실시예의 양태들은 결합되어 다른 실시예를 제공할 수도 있다. 실시예의 양태들은 필요하다면 관련 기술에서 다양한 특허, 출원 및 공개물의 개념을 사용하여 또 다른 실시예를 제공하도록 수정될 수도 있다.
- [0060] 전술한 상세한 설명에 비추어 본 실시예에 대한 이러한 변경 및 다른 변경이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)가 모션 센서(102) 없이 환자 접촉 센서(106)로부터 수신된 신호에 기초하여 전력 소모를 다이내믹하게 조정하는 방법, 트랜스듀서 및 초음파 장치가 제공될 수 있다. 이와 같이, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)가 물리적 구조(예를 들어, 환자 또는 환자에게 적용된 겔)와 접촉하지 않음을 나타내는 환자 접촉 센서(106)로부터의 신호를 수신한 것만을 기초로 하여, 예컨대, 프레임 속도, 수신 애퍼처치 또는 송신 진폭을 감소시킴으로써 및/또는 초음파 장치(10)의 하나 이상의 구성요소로의 전력을 분리시킴으로써 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0061] 또 다른 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)가 모션 센서(102) 없이, 초음파 장치(10)의 조작자의 손의 접촉을 감지하도록 구성된 센서, 예컨대, 용량성 센서(104)로부터 수신된 신호에 기초하여 전력 소모를 다이내믹하게 조정하는 방법, 트랜스듀서 및 초음파 장치가 제공될 수 있다. 이와 같이, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서(12)를 잡고 있지 않음을 나타내는 용량성 센서(104)로부터의 신호를 수신한 것에만 기초하여, 예컨대, 프레임 속도, 수신 애퍼처치 또는 송신 진폭을 감소시킴으로써 및/또는 송신 전력을 감소시킴으로써 및/또는 초음파 장치(10)의 구성요소로의 전력을 분리시킴으로써, 전력 소모를 감소시킬 수 있다.
- [0062] 또 다른 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)가 모션 센서(102), 용량성 센서(104) 및 / 또는 환자 접촉 센서(106)의 임의의 조합으로부터 수신된 신호에 기초하여 전력 소모를 다이내믹하게 조정하는 방법, 트랜스듀서 및 초음파 장치가 제공될 수 있다.
- [0063] 또한, 하나 이상의 실시예에서, 사용자에 의해 활성화될 수 있는 "오버라이드(override)" 기능을 포함하고, 활성화될 때 시스템이 저전력 모드로 들어가는 것을 차단하는(즉, 오버라이드 모드에서, 초음파 장치는 모션 센서(102), 용량성 센서(104) 및/또는 환자 접촉 센서(106)에 의해 감지된 파라미터에 관계없이 정상 동작 모드로 계속 동작할 것이다) 방법, 트랜스듀서 및 초음파 장치가 제공될 수 있다. 사용자는 물리적 버튼 또는 스위치의 작동, 소프트웨어 설정(예를 들어, 초음파 장치의 디스플레이를 통해 제공된 사용자 인터페이스를 통한) 등을 조정함으로써 오버라이드 기능을 활성화할 수 있다.
- [0064] 또한, 하나 이상의 실시예에서, 특정 레벨의 배터리 전력이 검출되면, 초음파 장치의 다양한 피쳐들 또는 엘리먼트들에 의해 소비되는 전력을 턴 오프 또는 감소시킴으로써 전력이 보존될 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 배터리의 충전 레벨(예를 들어, 이용 가능한 배터리 전력의 백분율)을 모니터링할 수 있고, 충전 레벨이 미리 결정된 임계값(예를 들어, 전력의 10%, 전력의 20% 등)에 도달하거나 그 아래로 강하하면, 전력 관리 컨트롤러(100)는 전력 소모를 감소시키기 위해 본 명세서에 기술된 바와 같이 초음파 장치의 임의의 피쳐 또는 엘리먼트와 관련된 하나 이상의 동작 파라미터를 조정하거나 및/또는 그것들로 가는 전력을 분리시킬 수 있다. 하나의 이러한 피쳐는, 예컨대, 클라우드로부터 "딥 러닝" 정보를 자동으로 업로딩 및/또는 다운로드하는 것(예컨대, 클라우드 기반의 인공지능 네트워크를 통해 생성된 초음파 이미지 지식을 다운로드하는 것, 및/또는 추가 트레이닝을 위해 획득된 이미지들을 클라우드 기반의 인공지능 네트워크에 업로딩하는 것)을 포함할

수 있다. 이 피처는, 예를 들어, 2016년 3월 25일자로 출원된 미국 가출원 제62/313,601호에 설명되어 있다. 전력 관리 컨트롤러(100)는 배터리가 미리 결정된 충전 레벨 아래에 있을 때 이 특징을 비활성화(즉, 초음파 장치가 클라우드 기반 인공 지능 네트워크에 정보를 다운로드 또는 업로드하지 않음)할 수 있고, 배터리는 미리 결정된 임계 충전 레벨보다 높은 레벨로 재충전된다. 초음파 장치의 임의의 다른 피처 또는 엘리먼트들은 배터리의 충전 레벨이 소정의 임계값 이하로 떨어질 때 배터리 전력으로부터 분리될 수 있고 및/또는 전력 소모를 감소시키도록 조정되는 동작 파라미터들을 가질 수 있다. 이는, 예를 들어, 초음파 이미징 세션 동안 초음파 장치가 전력을 잃는 상태를 방지할 수 있다.

[0065] 또 다른 실시예에서, 초음파 장치는 초음파 트랜스듀서가 소정의 임계값(예를 들어, 10 초, 20 초 등)을 초과하는 시간동안(예를 들어, 모션 센서(102)에 의해 감지하여) 이동하지 않을 때, 초음파 장치를 저전력 모드 또는 저전력 모드로 설정하는 "슬립 모드" 피처를 포함할 수 있다. 부가적으로 또는 대안으로, 소정의 임계 값을 초과하는 시간 기간 동안(예를 들어, 용량성 센서(104)에 의해 감지하여) 초음파 트랜스듀서를 잡지 않을 때 슬립 모드가 개시될 수 있다. 초음파 트랜스듀서는 초음파 트랜스듀서의 움직임 감지 할 때 및/또는 초음파 트랜스듀서를 잡고 있다는 것을 감지하면 정상(즉, 슬립 모드가 아님) 동작 모드로 복귀될 수 있다.

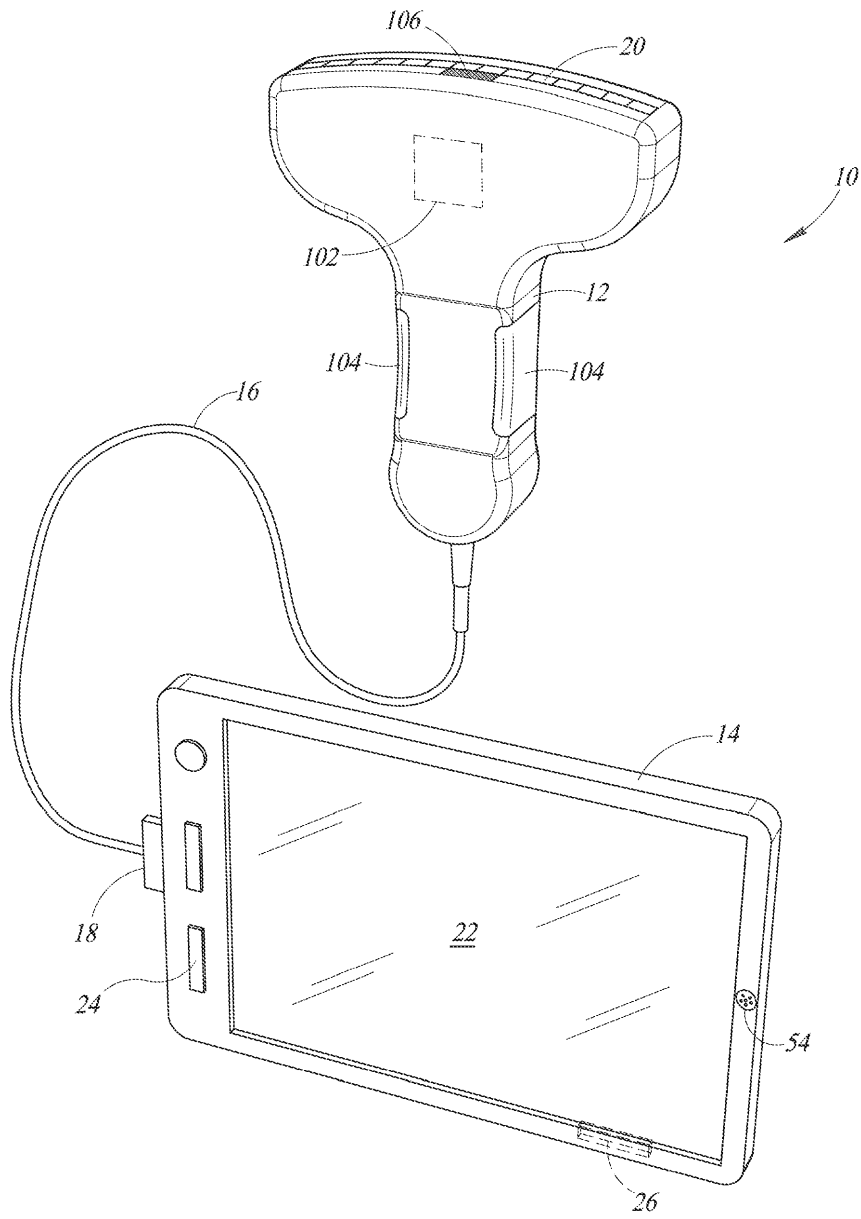
[0066] 다른 실시예에서, 초음파 장치의 전력 소모는 (예를 들어, 모션 센서(102) 및/또는 용량성 센서(104)로 감지하여) 초음파 트랜스듀서를 움직이지 않거나 및/또는 잡지 않는 시간 양에 기초하여 단계적 방식으로 감소될 수 있다. 예를 들어, 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서를 움직이지 않거나 및/또는 잡지 않는 시간의 양을 모니터링할 수 있고, 제1의 미리 결정된 시간(예를 들어, 10 초)이 경과 한 후에 제1 저전력 모드 또는 전력 감소 모드를 개시할 수 있다. 전력 관리 컨트롤러(100)는 트랜스듀서를 움직이지 않거나 및/또는 잡지 않는 시간의 양을 계속 모니터링할 수 있고 제2의 미리 결정된 시간(예컨대, 20초)이 경과한 후 (예컨대, 제1 저전력 모드보다 훨씬 더 초음파 장치의 전력 소모를 감소시킴으로써) 제2의 저전력 모드 또는 전력 감소 모드를 개시할 수 있다. 제1 저전력 또는 전력 감소 모드에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는, 예컨대, (예컨대, 프레임 속도, 수신 애플어처, 송신 진폭, 디스플레이 밝기 등을 감소시킴으로써) 초음파 장치의 하나 이상의 동작 파라미터를 조정할 수 있고, 제2 저전력 또는 전력 감소 모드에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는, 예컨대, 초음파 장치의 하나 이상의 구성요소(예컨대, 트랜스듀서 엘리먼트(80), 디스플레이(98), 구동 회로(88) 및 처리 회로(86))로의 전력을 분리시킴으로써 전력 소모를 더 줄일 수 있다.

[0067] 또 다른 실시예에서, 전력 관리 컨트롤러(100)는 배터리의 충전 레벨을 모니터링할 수 있고, 배터리의 충전 레벨이 소정의 임계 충전 레벨 이하이면, 초음파 장치(10)가 초음파 이미징 세션을 시작하기 위해 동작 또는 다른 방식으로 사용되는 것을 차단하도록 구성될 수 있다. 배터리가 미리 결정된 임계 충전 레벨 이하이면, 초음파 장치는 초음파 이미징 세션을 시작하기 전에, 초음파 장치(10)를 충전할 것을 사용자에게 알리는 메시지(예를 들어, 디스플레이(22)를 통해 제공되는 시각적 메시지, 청각 메시지 등)를 제공할 수 있다.

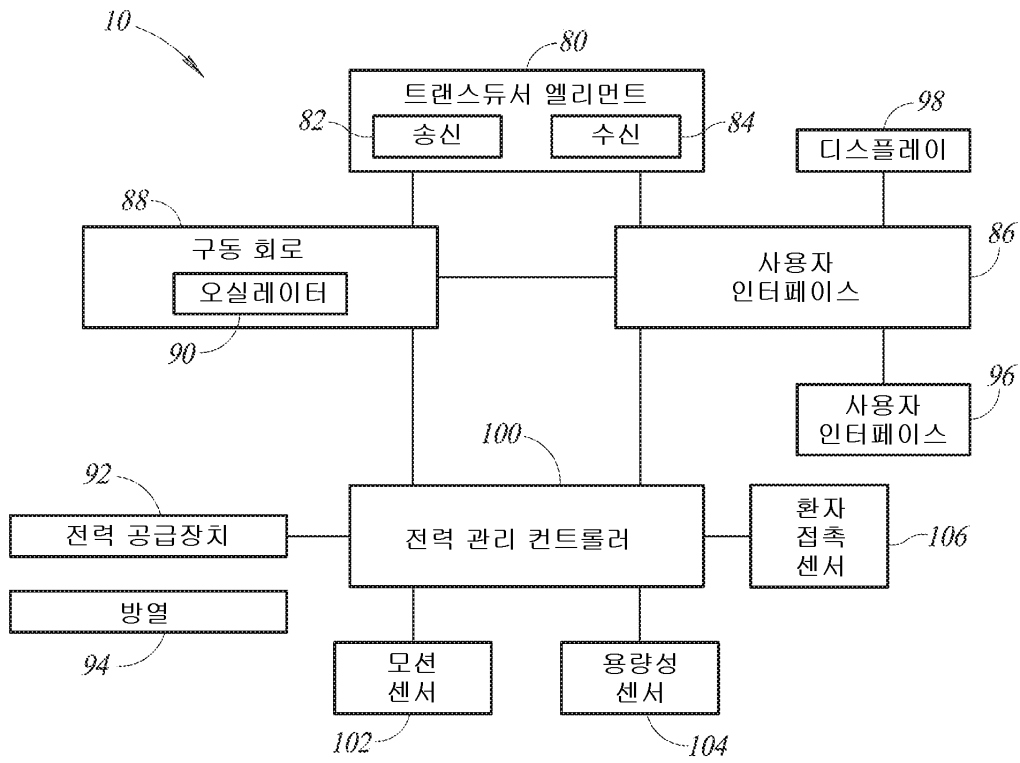
[0068] 일반적으로, 아래의 청구 범위에서, 사용된 용어는 청구 범위를 명세서 및 청구 범위에 개시된 특정 실시예로 제한하는 것으로 해석되어서는 안되며, 가능한 모든 실시예 및 그러한 청구 범위의 균등물의 전체 범위를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 따라서, 청구 범위는 본 개시물에 의해 제한되지 않는다.

도면

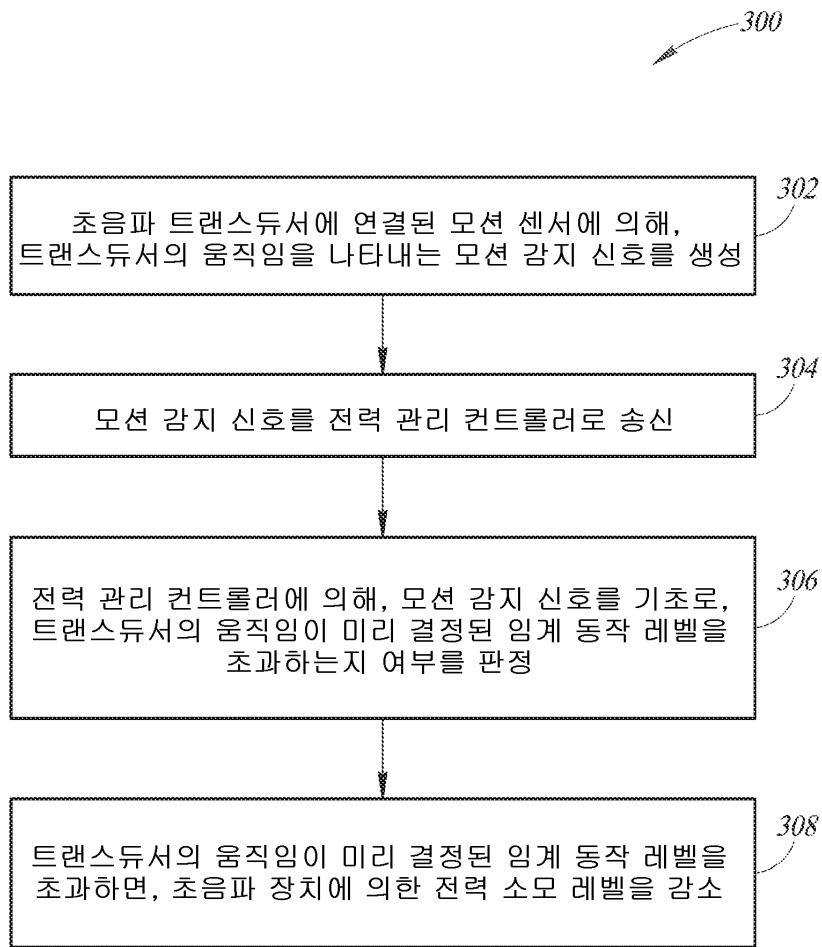
도면1



도면2



도면3



专利名称(译)	超声自适应电源管理系统及方法		
公开(公告)号	KR1020180129966A	公开(公告)日	2018-12-05
申请号	KR1020187033984	申请日	2017-04-26
[标]发明人	WILLSIE TOD 윌시토드		
发明人	윌시토드		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4254 A61B8/4427 A61B8/4444 A61B8/4483 A61B8/462 A61B8/546 A61B8/56 A61B8/461		
优先权	62/327636 2016-04-26 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

装置的换能器可各自具有用于发送和接收超声信号的发送和接收元件。在至少一个实施例中，该方法包括通过耦合到换能器的运动传感器感测换能器的运动。然后，基于感测到的换能器的移动，减少超声波装置消耗的功率量。可以通过调整超声波的一个或多个操作参数来实现降低功耗，例如但不限于降低显示帧速率，接收孔径或发送幅度，功率替代地或另外地，可以基于从电容传感器和/或患者接触传感器接收的信号来降低功耗。

