



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0126942  
(43) 공개일자 2010년12월03일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01) A61H 23/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0045388

(22) 출원일자 2009년05월25일

심사청구일자 2009년05월28일

(71) 출원인

(주)메디슨

강원도 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

이홍교

서울시 강동구 암사동 413 현대대림아파트 101동 1201호

(74) 대리인

특허법인무한

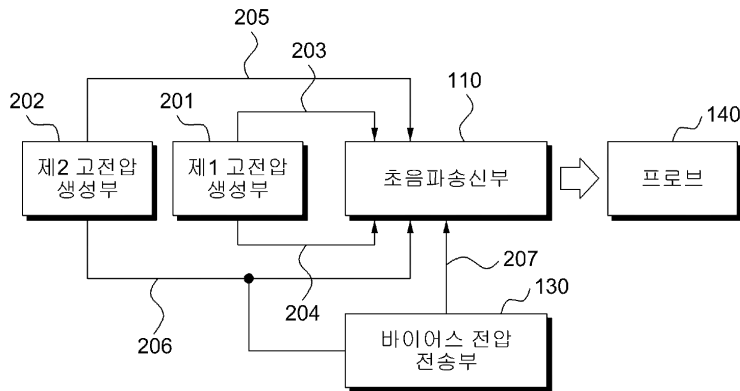
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 구동전원 감소를 위한 초음파 시스템

(57) 요약

구동전원 감소를 위한 초음파 시스템을 개시한다. 초음파 시스템은 프로브를 위한 파형(waveform)을 생성하는 초음파송신부, 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송하는 복수의 고전압 생성부 및 상기 음과 양의 고전압 중 하나의 고전압을 수신하고, 상기 수신된 고전압의 전압을 차징 펌프 회로(charging pump circuit)를 통해 조정하여 바이어스 전압(Bias voltage)을 생성하고, 상기 생성된 바이어스 전압을 상기 초음파송신부로 전송하는 바이어스 전압 전송부를 포함한다.

대표도



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

프로브를 위한 파형(waveform)을 생성하는 초음파송신부;

서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송하는 복수의 고전압 생성부; 및  
 상기 음과 양의 고전압 중 하나의 고전압을 수신하고, 상기 수신된 고전압의 전압을 차징 펌프 회로(charging pump circuit)를 통해 조정하여 바이어스 전압(Bias voltage)을 생성하고, 상기 생성된 바이어스 전압을 상기 초음파송신부로 전송하는 바이어스 전압 전송부

를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 수신된 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드

를 더 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 3**

프로브를 위한 파형(waveform)을 생성하는 초음파송신부; 및

서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송하는 복수의 고전압 생성부

를 포함하고,

상기 음과 양의 고전압 중 전압 크기의 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압은 바이어스 전압(bias voltage)으로서 상기 초음파송신부로 더 전송되는, 초음파 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서,

상기 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드

를 더 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 5**

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드

를 더 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 6**

제1항 또는 제3항에 있어서,

상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 상기 초음파송신부로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로

를 더 포함하는 초음파 시스템.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명에 따른 실시예들은 구동전원 감소를 위한 초음파 시스템에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래기술의 초음파 시스템에서는 고전압을 모두 초음파 시스템의 전원에서 생성하여 각각 해당하는 보드에 공급한다. 그러나 모든 전원을 각각 생성하여 공급하는 것은 핸드-헬드(Hand-held)와 같은 소형 장비에서 공간적인 부담으로 작용할 수 있고, 전력소비가 증가될 수 있다. 본 명세서에서는 구동전원을 효율적으로 감소시킬 수 있는 초음파 시스템을 제안한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0003] 본 발명의 일실시예는 음의 고전압(Negative High Voltage) 또는 양의 고전압(Positive High Voltage)을 이용하여 초음파송신부에서 사용되는 바이어스 전압(Bias Voltage)을 생성하는 초음파 시스템을 제공한다.

[0004] 본 발명의 일실시예는 차징 펌프 회로(charging pump circuit) 이용하여 상기 음의 고전압 또는 상기 양의 고전압을 상기 바이어스 전압으로서 생성하는 초음파 시스템을 제공한다.

[0005] 본 발명의 일실시예는 다이오드 또는 시퀀스 IC를 사용하여 상기 초음파송신부를 보호하는 초음파 시스템을 제공한다.

**과제 해결수단**

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템은 프로브를 위한 파형(waveform)을 생성하는 초음파송신부, 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송하는 복수의 고전압 생성부 및 상기 음과 양의 고전압 중 하나의 고전압을 수신하고, 상기 수신된 고전압의 전압을 차징 펌프 회로(charging pump circuit)를 통해 조정하여 바이어스 전압(Bias voltage)을 생성하고, 상기 생성된 바이어스 전압을 상기 초음파송신부로 전송하는 바이어스 전압 전송부를 포함한다.

[0007] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 초음파 시스템은 상기 수신된 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드를 더 포함할 수 있다.

[0008] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 초음파 시스템은 상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드를 더 포함할 수 있다.

[0009] 본 발명의 일측면에 따르면, 상기 초음파 시스템은 상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 상기 초음파송신부로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로를 더 포함할 수 있다.

[0010] 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템은 프로브를 위한 파형(waveform)을 생성하는 초음파송신부 및 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송하는 복수의 고전압 생성부를 포함한다. 이때, 상기 음과 양의 고전압 중 전압 크기의 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압은 바이어스 전압(bias voltage)으로서 상기 초음파송신부로 더 전송한다.

**효과**

[0011] 본 발명의 일실시예에 따르면, 음의 고전압(Negative High Voltage) 또는 양의 고전압(Positive High Voltage)을 이용하여 초음파송신부에서 사용되는 바이어스 전압을 생성함으로써, 구동전원의 수를 줄여 초음파 시스템을 소형화할 수 있고 소비전력을 감소시킬 수 있다.

[0012] 본 발명의 일실시예에 따르면, 다이오드 또는 시퀀스 IC를 이용하여 상기 초음파송신부를 보호하여 구동전원을 안정화할 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- [0013] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 다양한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다. 본 실시예에 따른 초음파 시스템(100)은 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 대상체의 초음파 영상을 형성하는 시스템일 수 있다.
- [0015] 이때, 초음파 시스템(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 초음파송신부(110), 점선박스(120)에 나타난 복수의 고전압 생성부, 바이어스 전압 전송부(130)를 포함할 수 있다.
- [0016] 초음파송신부(110)는 프로브(140)를 위한 파형(waveform)을 생성한다.
- [0017] 상기 복수의 고전압 생성부는 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 초음파송신부(110)로 전송한다.
- [0018] 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 음과 양의 고전압 중 하나의 고전압을 수신하고, 상기 수신된 고전압의 전압을 차징 펌프 회로(charging pump circuit)를 통해 조정하여 바이어스 전압(Bias voltage)을 생성하고, 상기 생성된 바이어스 전압을 초음파송신부(110)로 전송한다.
- [0019] 즉, 초음파 시스템(100)은 이러한 상기 바이어스 전압을 별도의 고전압 생성부를 통해 생성하지 않고, 바이어스 전압 전송부(130)를 통해 상기 복수의 고전압 생성부가 생성하는 음과 양의 고전압 중 하나를 이용하여 상기 바이어스 전압을 생성할 수 있다.
- [0020] 일반적으로 초음파 시스템(100)은 프로브(140)를 위한 복수 개의 채널이 존재하고, 각각의 채널마다 복수 개의 초음파송신부(110)가 이용되기 때문에, 복수 개의 초음파송신부(110) 각각의 구동전원을 줄일 수 있게 되어 초음파 시스템(100)을 소형화할 수 있고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0021] 또한, 초음파송신부(110)는 하나의 집적회로에서 다양한 크기의 전압을 갖는 전원을 구동전원으로서 이용하기 위해 초음파송신부(110)로 입력되는 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압보다 전압의 절대값의 크기가 크거나 같아야 하는 제약이 존재한다. 이러한 제약을 항상 만족시키기 위해 초음파 시스템(100)은 상기 수신된 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시) 및 상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이러한 복수의 다이오드에 대해서는 도 3 및 도 4를 통해 더욱 자세히 설명한다.
- [0022] 뿐만 아니라, 초음파송신부(110)에는 항상 바이어스 전압이 가장 먼저 입력되어야 하는 추가제약이 존재한다. 상기 추가제약을 만족시키기 위해, 초음파 시스템(100)은 상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로를 더 포함할 수 있다. 상기 시퀀스 집적회로에 대해서는 도 5를 통해 더욱 자세히 설명한다.
- [0023] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다. 도 2에서는 각각 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 생성하는 2개의 고전압 생성부인 제1 고전압 생성부(201) 및 제2 고전압 생성부(202)를 통해 초음파송신부(110)로 구동전원 및 바이어스 전압을 전송하는 과정을 설명한다.
- [0024] 우선 제1 가정으로서, 제1 선로(203)와 제2 선로(204)로 각각 제1 고전압 생성부(201)에서 생성된 고전압 +HV1 및 -HV1이 전송되고, 제3 선로(205)와 제4 선로(206)로 각각 제2 고전압 생성부(202)에서 생성된 고전압 +HV2 및 -HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.
- [0025] 이 경우, 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 고전압 -HV2를 수신하고, 상기 고전압 -HV2를 상기 차징 펌프 회로를 통해 감압하여 바이어스 전압을 생성할 수 있다. 이때, 상기 바이어스 전압은 절대값이 가장 큰 음의 고전압을 감압하여 생성하였기 때문에 상기 고전압 +HV1, -HV1, +HV2 및 -HV2보다 절대값이 더 크게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 상기 생성된 바이어스 전압은 제5 선로(207)를 통해 초음파송신부(110)로 전송될 수 있다.
- [0026] 반대로, 제2 가정으로서, 제1 선로(203)와 제2 선로(204)로 각각 제1 고전압 생성부(201)에서 생성된 고전압

-HV1 및 +HV1이 전송되고, 제3 선로(205)와 제4 선로(206)로 각각 제2 고전압 생성부(202)에서 생성된 고전압 -HV2 및 +HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.

- [0027] 이 경우, 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 고전압 +HV2를 수신하고, 상기 고전압 +HV2를 상기 차징 펌프 회로를 통해 승압하여 바이어스 전압을 생성할 수 있다. 이때, 상기 바이어스 전압은 절대값이 가장 큰 양의 고전압을 승압하여 생성하였기 때문에 상기 고전압 +HV1, -HV1, +HV2 및 -HV2보다 절대값이 더 크게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 상기 생성된 바이어스 전압은 제5 선로(207)를 통해 초음파송신부(110)로 전송될 수 있다.
- [0028] 도 2에서는 2개의 고전압 생성부를 통해 생성되는 4개의 음과 양의 고전압을 초음파송신부(110)에서 구동전원으로 사용하는 경우를 설명하였으나 이는 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압을 바이어스 전압의 생성에 이용함으로써, 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0029] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 음의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다. 다이오드는 고전압 생성부에서 생성된 전원의 전압이 갑작스럽게 변동되는 경우에도 상술한 제약을 만족시키기 위해 이용될 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 도 2에서 설명한 제1 가정에서와 같이 제2 선로(204)를 통해 고전압 -HV1이, 제4 선로(206)를 통해 고전압 -HV2이, 제5 선로(207)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV가 각각 초음파송신부(110)로 전송되는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 제1 다이오드(301), 제2 다이오드(302) 및 제3 다이오드(303)를 통해 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압 -HV에 대해 고전압의 크기가  $-HV1 > -HV2 > -HV$  관계이고, 고전압의 절대값의 크기가  $|-HV1| > |-HV2| > |-HV|$  관계인 상황에서 고전압 -HV1의 전압이 갑자기 낮아져 상기 바이어스 전압 -HV보다 낮아지는 경우, 고전압 -HV1의 절대값이 상기 바이어스 전압 -HV의 절대값보다 커지게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 없게 된다. 이 경우, 제1 다이오드(301)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV가 상기 고전압 -HV1 대신 제2 선로(204)로 흐르게 되어 초음파송신부(110)는 제2 선로(204)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV와 동일한 전압의 전원을 공급받게 된다. 따라서, 여전히 상기 바이어스 전압은 초음파송신부(110)로 전송되는 전원의 전압 중 그 절대값이 가장 크거나 동일해야 하는 제약을 만족하게 된다.
- [0031] 또한, 상기 고전압 -HV2와 상기 바이어스 전압간에는 제2 다이오드(302)를 이용하여, 그리고 상기 고전압 -HV2와 상기 고전압 -HV1간에는 제3 다이오드(303)를 이용하여 항상 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.
- [0032] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 양의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다. 도 4는 도 2를 통해 설명한 제2 가정에 대해 이용될 수 있는 다이오드인 제4 다이오드(401), 제5 다이오드(402) 및 제6 다이오드(403)의 모습을 나타낸다.
- [0033] 즉, 바이어스 전압 +HV에 대해 고전압의 크기가  $+HV > +HV2 > +HV1$  관계이고, 고전압의 절대값의 크기가  $|+HV| > |+HV2| > |+HV1|$  관계인 상황에서 고전압 +HV2의 전압이 갑자기 높아져 상기 바이어스 전압 +HV보다 높아지는 경우, 고전압 +HV2의 절대값이 상기 바이어스 전압 +HV의 절대값보다 커지게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 없게 된다. 이 경우, 제5 다이오드(402)를 통해 고전압 +HV2가 상기 바이어스 전압으로서 제5 선로(207)로 흐르게 되어 초음파송신부(110)는 제4 선로(206)와 제5 선로(207)를 통해 전압의 절대값의 크기가 동일한 전원을 공급받게 된다. 따라서, 여전히 상기 바이어스 전압은 초음파송신부(110)로 전송되는 전원의 전압 중 그 절대값이 가장 크거나 동일해야 하는 제약을 만족하게 된다.
- [0034] 또한, 상기 고전압 +HV1과 상기 바이어스 전압간에는 제1 다이오드(401)를 이용하여, 그리고 상기 고전압 +HV2와 상기 고전압 +HV1간에는 제3 다이오드(403)를 이용하여 항상 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.
- [0035] 도 3 및 도 4에서는 2개의 고전압 생성부에서 생성된 고전압을 구동전원으로서 이용하는 경우에 대해 설명하였지만, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 다이오드를 통해 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.
- [0036] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에 포함된 시퀀스 집적회로를 나타낸 일례이다. 상술한 추가 제약을 만족시키기 위해 초음파 시스템(100)은 도 5와 같이 음과 양의 고전압 및 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로(501)를 포함할 수 있다.
- [0037] 예를 들어, 시퀀스 집적회로(501)는 상기 바이어스 전압을 제외한 다른 음과 양의 고전압이 상기 바이어스 전압보다 먼저 초음파송신부(110)로 전송되는 것을 막기 위해 상기 음과 양의 고전압이 전송되는 선로들에 대해 전

압의 흐름을 온/오프할 수 있는 스위치를 포함할 수 있다. 즉, 시퀀스 집적회로(501)는 상기 스위치를 오프 상태로 변경하여 상기 음과 양의 고전압들이 초음파송신부(110)로 전송되는 것을 막고, 상기 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 전송된 후 상기 스위치를 온 상태로 변경함으로써, 상기 추가제약을 만족시킬 수 있다.

- [0038] 이러한 시퀀스 집적회로는 복수 개의 초음파송신부에 대해 동일한 수의 시퀀스 집적회로를 이용하여 각각 해당하는 초음파송신부로 입력되는 고전압들의 순서를 결정할 수도 있지만 하나의 시퀀스 집적회로가 모든 초음파송신부로 입력되는 고전압들의 순서를 결정할 수도 있다.
- [0039] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다. 본 실시예에 따른 초음파 시스템(600)은 도 1을 통해 설명한 초음파 시스템(100)과 달리 바이어스 전압 전송부(130)를 사용하지 않고도 초음파 시스템(100)과 동일한 동작을 할 수 있다. 즉, 초음파 시스템(600)은 초음파 송신부(610), 점선박스(620)에 나타난 복수의 고전압 생성부를 포함한다.
- [0040] 초음파송신부(610)는 프로브를 위한 파형(waveform)을 생성한다.
- [0041] 상기 복수의 고전압 생성부는 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송한다.
- [0042] 이때, 상기 음과 양의 고전압 중 전압 크기의 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압은 바이어스 전압(bias voltage)으로서 상기 초음파송신부로 더 전송될 수 있다. 즉, 초음파 시스템(600)은 별도로 바이어스 전압을 생성하지 않고, 상기 음과 양의 고전압 중 하나를 바이어스 전압으로서 이용한다.
- [0043] 일반적으로 초음파 시스템(600)은 프로브(630)를 위한 복수 개의 채널이 존재하고, 각각의 채널마다 복수 개의 초음파송신부(610)가 이용되기 때문에, 복수 개의 초음파송신부(610) 각각의 구동전원을 줄일 수 있게 되어 초음파 시스템(600)을 소형화할 수 있고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0044] 이때, 도 1에서 설명한 제약 및 도 5를 통해 설명한 추가제약이 도 6에서도 동일하게 적용된다. 이러한 상기 제약 및 상기 추가제약을 만족시키기 위해, 초음파 시스템(600)은 상기 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시), 상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시) 및 상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 상기 초음파송신부로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0045] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다. 도 7에서는 각각 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 생성하는 2개의 고전압 생성부인 제1 고전압 생성부(701) 및 제2 고전압 생성부(702)를 통해 초음파송신부(610)로 구동전원 및 바이어스 전압을 전송하는 과정을 설명한다.
- [0046] 우선 제1 가정으로서, 제1 선로(703)와 제2 선로(704)로 각각 제1 고전압 생성부(701)에서 생성된 고전압 +HV1 및 -HV1이 전송되고, 제3 선로(705)와 제4 선로(706)로 각각 제2 고전압 생성부(702)에서 생성된 고전압 +HV2 및 -HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.
- [0047] 이 경우, 상기 고전압 -HV2가 전송되는 제 4선로(706)가 분기점(707)에서 분기하여 상기 고전압 -HV2가 상기 바이어스 전압으로서 초음파송신부(610)로 전송될 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압 중 절대값이 가장 큰 -HV2와 동일한 절대값을 갖게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0048] 반대로, 제2 가정으로서, 제1 선로(703)와 제2 선로(704)로 각각 제1 고전압 생성부(701)에서 생성된 고전압 -HV1 및 +HV1이 전송되고, 제3 선로(705)와 제4 선로(706)로 각각 제2 고전압 생성부(702)에서 생성된 고전압 -HV2 및 +HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.
- [0049] 이 경우, 상기 고전압 +HV2가 전송되는 제 4선로(706)가 분기점(707)에서 분기하여 상기 고전압 +HV2가 상기 바이어스 전압으로서 초음파송신부(610)로 전송될 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압 중 절대값이 가장 큰 +HV2와 동일한 절대값을 갖게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0050] 도 7에서는 2개의 고전압 생성부를 통해 생성되는 4개의 음과 양의 고전압을 초음파송신부(610)에서 구동전원으로

로 사용하는 경우를 설명하였으나 이는 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압을 바이어스 전압으로서 이용함으로써, 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.

- [0051] 또한, 본 실시예에 따른 초음파 시스템(600)에도 도 3 내지 도 5를 통해 설명한 복수의 다이오드와 시퀀스 집적 회로를 이용하여 갑작스런 이상 전원에 대해서도 상술한 제약을 만족시켜 시스템을 안정화시킬 수 있고, 상술한 추가제약 역시 항상 만족시킬 수 있다.
- [0052] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 다양한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0053] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다. 본 실시예에 따른 초음파 시스템(100)은 대상체에 초음파 신호를 송신하고 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 상기 대상체의 초음파 영상을 형성하는 시스템일 수 있다.
- [0054] 이때, 초음파 시스템(100)은 도 1에 도시된 바와 같이 초음파송신부(110), 점선박스(120)에 나타난 복수의 고전압 생성부, 바이어스 전압 전송부(130)를 포함할 수 있다.
- [0055] 초음파송신부(110)는 프로브(140)를 위한 파형(waveform)을 생성한다.
- [0056] 상기 복수의 고전압 생성부는 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 초음파송신부(110)로 전송한다.
- [0057] 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 음과 양의 고전압 중 하나의 고전압을 수신하고, 상기 수신된 고전압의 전압을 차징 펌프 회로(charging pump circuit)를 통해 조정하여 바이어스 전압(Bias voltage)을 생성하고, 상기 생성된 바이어스 전압을 초음파송신부(110)로 전송한다.
- [0058] 즉, 초음파 시스템(100)은 이러한 상기 바이어스 전압을 별도의 고전압 생성부를 통해 생성하지 않고, 바이어스 전압 전송부(130)를 통해 상기 복수의 고전압 생성부가 생성하는 음과 양의 고전압 중 하나를 이용하여 상기 바이어스 전압을 생성할 수 있다.
- [0059] 일반적으로 초음파 시스템(100)은 프로브(140)를 위한 복수 개의 채널이 존재하고, 각각의 채널마다 복수 개의 초음파송신부(110)가 이용되기 때문에, 복수 개의 초음파송신부(110) 각각의 구동전원을 줄일 수 있게 되어 초음파 시스템(100)을 소형화할 수 있고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0060] 또한, 초음파송신부(110)는 하나의 집적회로에서 다양한 크기의 전압을 갖는 전원을 구동전원으로서 사용하기 위해 초음파송신부(110)로 입력되는 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압보다 전압의 절대값의 크기가 크거나 같아야 하는 제약이 존재한다. 이러한 제약을 항상 만족시키기 위해 초음파 시스템(100)은 상기 수신된 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시) 및 상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이러한 복수의 다이오드에 대해서는 도 3 및 도 4를 통해 더욱 자세히 설명한다.
- [0061] 뿐만 아니라, 초음파송신부(110)에는 항상 바이어스 전압이 가장 먼저 입력되어야 하는 추가제약이 존재한다. 상기 추가제약을 만족시키기 위해, 초음파 시스템(100)은 상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로를 더 포함할 수 있다. 상기 시퀀스 집적회로에 대해서는 도 5를 통해 더욱 자세히 설명한다.
- [0062] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다. 도 2에서는 각각 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 생성하는 2개의 고전압 생성부인 제1 고전압 생성부(201) 및 제2 고전압 생성부(202)를 통해 초음파송신부(110)로 구동전원 및 바이어스 전압을 전송하는 과정을 설명한다.
- [0063] 우선 제1 가정으로서, 제1 선로(203)와 제2 선로(204)로 각각 제1 고전압 생성부(201)에서 생성된 고전압 +HV1 및 -HV1이 전송되고, 제3 선로(205)와 제4 선로(206)로 각각 제2 고전압 생성부(202)에서 생성된 고전압 +HV2 및 -HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.
- [0064] 이 경우, 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 고전압 -HV2를 수신하고, 상기 고전압 -HV2를 상기 차징 펌프 회로를 통해 감압하여 바이어스 전압을 생성할 수 있다. 이때, 상기 바이어스 전압은 절대값이 가장 큰 음의 고전

압을 감압하여 생성하였기 때문에 상기 고전압 +HV1, -HV1, +HV2 및 -HV2보다 절대값이 더 크게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 상기 생성된 바이어스 전압은 제5 선로(207)를 통해 초음파송신부(110)로 전송될 수 있다.

[0065] 반대로, 제2 가정으로서, 제1 선로(203)와 제2 선로(204)로 각각 제1 고전압 생성부(201)에서 생성된 고전압 -HV1 및 +HV1이 전송되고, 제3 선로(205)와 제4 선로(206)로 각각 제2 고전압 생성부(202)에서 생성된 고전압 -HV2 및 +HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.

[0066] 이 경우, 바이어스 전압 전송부(130)는 상기 고전압 +HV2를 수신하고, 상기 고전압 +HV2를 상기 차징 펌프 회로를 통해 승압하여 바이어스 전압을 생성할 수 있다. 이때, 상기 바이어스 전압은 절대값이 가장 큰 양의 고전압을 승압하여 생성하였기 때문에 상기 고전압 +HV1, -HV1, +HV2 및 -HV2보다 절대값이 더 크게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 상기 생성된 바이어스 전압은 제5 선로(207)를 통해 초음파송신부(110)로 전송될 수 있다.

[0067] 도 2에서는 2개의 고전압 생성부를 통해 생성되는 4개의 음과 양의 고전압을 초음파송신부(110)에서 구동전원으로 사용하는 경우를 설명하였으나 이는 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압을 바이어스 전압의 생성에 이용함으로써, 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.

[0068] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 음의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다. 다이오드는 고전압 생성부에서 생성된 전원의 전압이 갑작스럽게 변동되는 경우에도 상술한 제약을 만족시키기 위해 이용될 수 있다.

[0069] 예를 들어, 도 2에서 설명한 제1 가정에서와 같이 제2 선로(204)를 통해 고전압 -HV1이, 제4 선로(206)를 통해 고전압 -HV2이, 제5 선로(207)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV가 각각 초음파송신부(110)로 전송되는 경우, 도 3에 도시된 바와 같이 제1 다이오드(301), 제2 다이오드(302) 및 제3 다이오드(303)를 통해 상술한 제약을 만족시킬 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압 -HV에 대해 고전압의 크기가  $-HV1 > -HV2 > -HV$  관계이고, 고전압의 절대값의 크기가  $|-HV1| > |-HV2| > |-HV|$  관계인 상황에서 고전압 -HV1의 전압이 갑자기 낮아져 상기 바이어스 전압 -HV보다 낮아지는 경우, 고전압 -HV1의 절대값이 상기 바이어스 전압 -HV의 절대값보다 커지게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 없게 된다. 이 경우, 제1 다이오드(301)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV가 상기 고전압 -HV1 대신 제2 선로(204)로 흐르게 되어 초음파송신부(110)는 제2 선로(204)를 통해 상기 바이어스 전압 -HV와 동일한 전압의 전원을 공급받게 된다. 따라서, 여전히 상기 바이어스 전압은 초음파송신부(110)로 전송되는 전원의 전압 중 그 절대값이 가장 크거나 동일해야 하는 제약을 만족하게 된다.

[0070] 또한, 상기 고전압 -HV2와 상기 바이어스 전압간에는 제2 다이오드(302)를 이용하여, 그리고 상기 고전압 -HV2와 상기 고전압 -HV1간에는 제3 다이오드(303)를 이용하여 항상 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.

[0071] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 양의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다. 도 4는 도 2를 통해 설명한 제2 가정에 대해 이용될 수 있는 다이오드인 제4 다이오드(401), 제5 다이오드(402) 및 제6 다이오드(403)의 모습을 나타낸다.

[0072] 즉, 바이어스 전압 +HV에 대해 고전압의 크기가  $+HV > +HV2 > +HV1$  관계이고, 고전압의 절대값의 크기가  $|+HV| > |+HV2| > |+HV1|$  관계인 상황에서 고전압 +HV2의 전압이 갑자기 높아져 상기 바이어스 전압 +HV보다 높아지는 경우, 고전압 +HV2의 절대값이 상기 바이어스 전압 +HV의 절대값보다 커지게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 없게 된다. 이 경우, 제5 다이오드(402)를 통해 고전압 +HV2가 상기 바이어스 전압으로서 제5 선로(207)로 흐르게 되어 초음파송신부(110)는 제4 선로(206)와 제5 선로(207)를 통해 전압의 절대값의 크기가 동일한 전원을 공급받게 된다. 따라서, 여전히 상기 바이어스 전압은 초음파송신부(110)로 전송되는 전원의 전압 중 그 절대값이 가장 크거나 동일해야 하는 제약을 만족하게 된다.

[0073] 또한, 상기 고전압 +HV1과 상기 바이어스 전압간에는 제1 다이오드(401)를 이용하여, 그리고 상기 고전압 +HV2와 상기 고전압 +HV1간에는 제3 다이오드(403)를 이용하여 항상 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.

[0074] 도 3 및 도 4에서는 2개의 고전압 생성부에서 생성된 고전압을 구동전원으로서 이용하는 경우에 대해 설명하였지만, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 다이오드를 통해 상술한 제약이 만족되도록 할 수 있다.

[0075] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에 포함된 시퀀스 집적회로를 나타낸 일례이다. 상술한 추가

제약을 만족시키기 위해 초음파 시스템(100)은 도 5와 같이 음과 양의 고전압 및 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로(501)를 포함할 수 있다.

- [0076] 예를 들어, 시퀀스 집적회로(501)는 상기 바이어스 전압을 제외한 다른 음과 양의 고전압이 상기 바이어스 전압보다 먼저 초음파송신부(110)로 전송되는 것을 막기 위해 상기 음과 양의 고전압이 전송되는 선로들에 대해 전압의 흐름을 온/오프할 수 있는 스위치를 포함할 수 있다. 즉, 시퀀스 집적회로(501)는 상기 스위치를 오프 상태로 변경하여 상기 음과 양의 고전압들이 초음파송신부(110)로 전송되는 것을 막고, 상기 바이어스 전압이 초음파송신부(110)로 전송된 후 상기 스위치를 온 상태로 변경함으로써, 상기 추가제약을 만족시킬 수 있다.
- [0077] 이러한 시퀀스 집적회로는 복수 개의 초음파송신부에 대해 동일한 수의 시퀀스 집적회로를 이용하여 각각 해당 하는 초음파송신부로 입력되는 고전압들의 순서를 결정할 수도 있지만 하나의 시퀀스 집적회로가 모든 초음파송신부로 입력되는 고전압들의 순서를 결정할 수도 있다.
- [0078] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다. 본 실시예에 따른 초음파 시스템(600)은 도 1을 통해 설명한 초음파 시스템(100)과 달리 바이어스 전압 전송부(130)를 사용하지 않고도 초음파 시스템(100)과 동일한 동작을 할 수 있다. 즉, 초음파 시스템(600)은 초음파 송신부(610), 점선박스(620)에 나타난 복수의 고전압 생성부를 포함한다.
- [0079] 초음파송신부(610)는 프로브를 위한 파형(waveform)을 생성한다.
- [0080] 상기 복수의 고전압 생성부는 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 각각 생성하여 상기 초음파송신부로 전송한다.
- [0081] 이때, 상기 음과 양의 고전압 중 전압 크기의 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압은 바이어스 전압(bias voltage)으로서 상기 초음파송신부로 더 전송될 수 있다. 즉, 초음파 시스템(600)은 별도로 바이어스 전압을 생성하지 않고, 상기 음과 양의 고전압 중 하나를 바이어스 전압으로서 이용한다.
- [0082] 일반적으로 초음파 시스템(600)은 프로브(630)를 위한 복수 개의 채널이 존재하고, 각각의 채널마다 복수 개의 초음파송신부(610)가 이용되기 때문에, 복수 개의 초음파송신부(610) 각각의 구동전원을 줄일 수 있게 되어 초음파 시스템(600)을 소형화할 수 있고, 소비 전력을 감소시킬 수 있다.
- [0083] 이때, 도 1에서 설명한 제약 및 도 5를 통해 설명한 추가제약이 도 6에서도 동일하게 적용된다. 이러한 상기 제약 및 상기 추가제약을 만족시키기 위해, 초음파 시스템(600)은 상기 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압의 절대값이, 동일한 극성을 갖는 다른 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시), 상기 바이어스 전압의 절대값이, 상기 음과 양의 고전압 중 상기 바이어스 전압과 동일한 극성을 갖는 고전압의 절대값 이상의 값을 갖도록 유지하는 복수의 다이오드(미도시) 및 상기 음과 양의 고전압 및 상기 바이어스 전압이 상기 초음파송신부로 입력되는 순서를 결정하는 시퀀스 집적회로(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다. 도 7에서는 각각 서로 다른 크기의 음과 양의 고전압을 생성하는 2개의 고전압 생성부인 제1 고전압 생성부(701) 및 제2 고전압 생성부(702)를 통해 초음파송신부(610)로 구동전원 및 바이어스 전압을 전송하는 과정을 설명한다.
- [0085] 우선 제1 가정으로서, 제1 선로(703)와 제2 선로(704)로 각각 제1 고전압 생성부(701)에서 생성된 고전압 +HV1 및 -HV1이 전송되고, 제3 선로(705)와 제4 선로(706)로 각각 제2 고전압 생성부(702)에서 생성된 고전압 +HV2 및 -HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.
- [0086] 이 경우, 상기 고전압 -HV2가 전송되는 제 4선로(706)가 분기점(707)에서 분기하여 상기 고전압 -HV2가 상기 바이어스 전압으로서 초음파송신부(610)로 전송될 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압 중 절대값이 가장 큰 -HV2와 동일한 절대값을 갖게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0087] 반대로, 제2 가정으로서, 제1 선로(703)와 제2 선로(704)로 각각 제1 고전압 생성부(701)에서 생성된 고전압 -HV1 및 +HV1이 전송되고, 제3 선로(705)와 제4 선로(706)로 각각 제2 고전압 생성부(702)에서 생성된 고전압 -HV2 및 +HV2가 전송된다고 가정한다. 또한, 상기 고전압 +HV1 및 -HV1의 절대값이 상기 고전압 +HV2 및 -HV2의 절대값보다 작다고 가정한다.

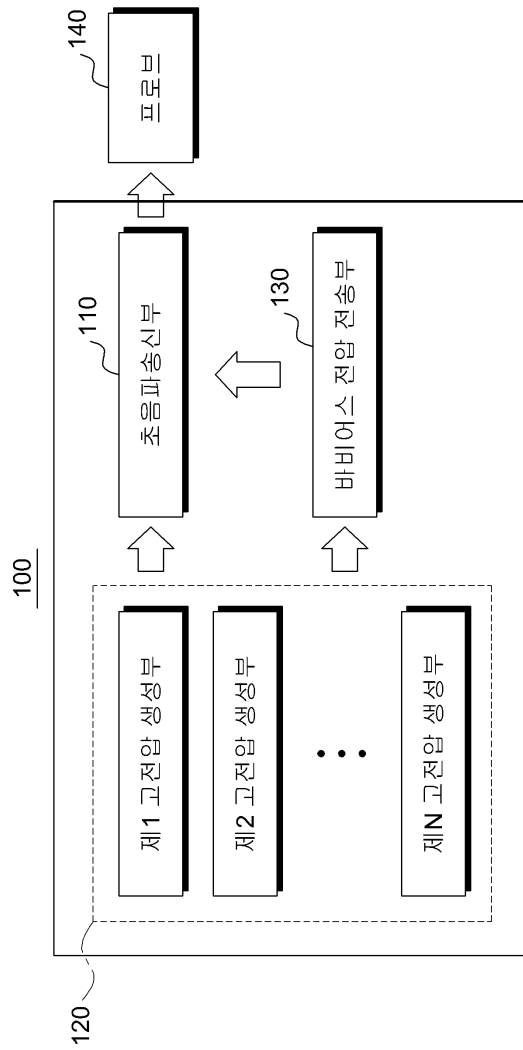
- [0088] 이 경우, 상기 고전압 +HV2가 전송되는 제 4선로(706)가 분기점(707)에서 분기하여 상기 고전압 +HV2가 상기 바이어스 전압으로서 초음파송신부(610)로 전송될 수 있다. 즉, 상기 바이어스 전압은 상기 음과 양의 고전압 중 절대값이 가장 큰 +HV2와 동일한 절대값을 갖게 되어 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0089] 도 7에서는 2개의 고전압 생성부를 통해 생성되는 4개의 음과 양의 고전압을 초음파송신부(610)에서 구동전원으로 사용하는 경우를 설명하였으나 이는 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 3개 이상의 고전압 생성부를 이용하는 경우에도 절대값이 가장 큰 음의 고전압 또는 양의 고전압을 바이어스 전압으로서 이용함으로써, 상술한 제약을 만족시킬 수 있다.
- [0090] 또한, 본 실시예에 따른 초음파 시스템(600)에도 도 3 내지 도 5를 통해 설명한 복수의 다이오드와 시퀀스 집적 회로를 이용하여 갑작스런 이상 전원에 대해서도 상술한 제약을 만족시켜 시스템을 안정화시킬 수 있고, 상술한 추가제약 역시 항상 만족시킬 수 있다.
- [0091] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0092] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

**도면의 간단한 설명**

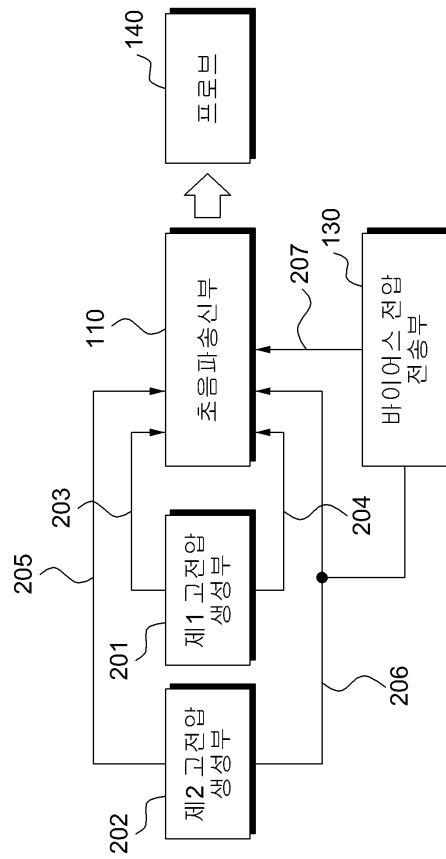
- [0093] 도 1은 본 발명의 일실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0094] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다.
- [0095] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 음의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다.
- [0096] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에서 양의 고전압을 바이어스 전압으로 이용하는 경우의 다이오드를 나타낸 일례이다.
- [0097] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 시스템에 포함된 시퀀스 집적회로를 나타낸 일례이다.
- [0098] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 있어서, 초음파 시스템의 내부 구조를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0099] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 초음파 시스템에서 바이어스 전압이 초음파송신부로 전송되는 과정을 설명하기 위한 일례이다.
- [0100] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- [0101] 100: 초음파 시스템
- [0102] 110: 초음파송신부
- [0103] 130: 바이어스 전압 전송부
- [0104] 140: 프로브

도면

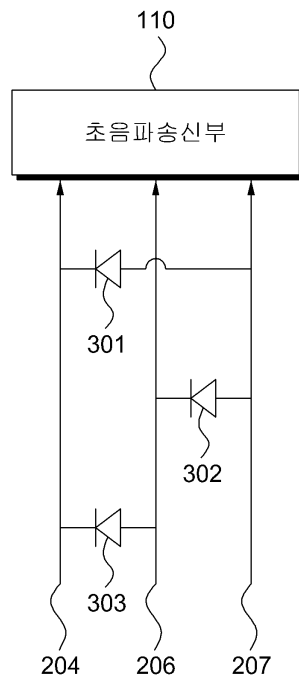
도면1



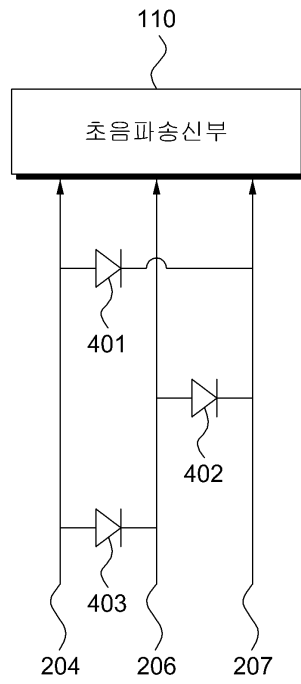
도면2



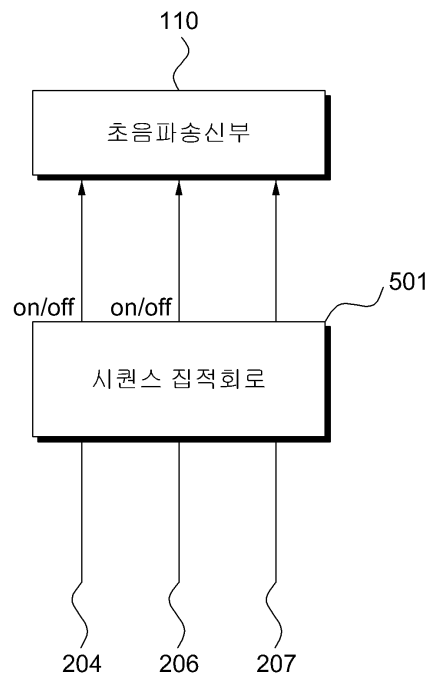
도면3



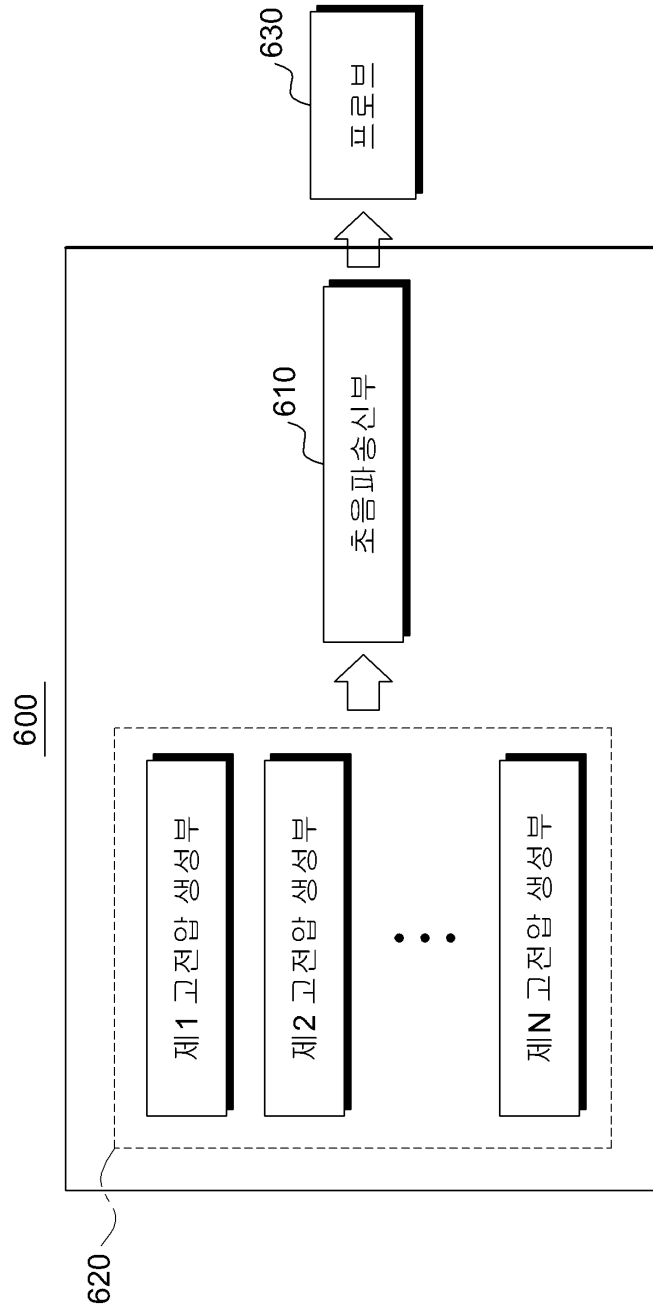
도면4



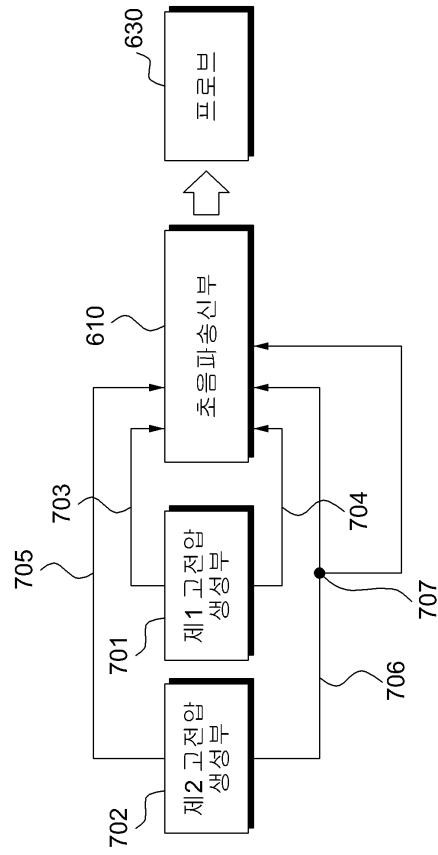
도면5



도면6



도면7



|                |                                  |         |            |
|----------------|----------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 用于降低驱动功率的超声波系统                   |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100126942A</a> | 公开(公告)日 | 2010-12-03 |
| 申请号            | KR1020090045388                  | 申请日     | 2009-05-25 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社                        |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星麦迪逊有限公司                        |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星麦迪逊有限公司                        |         |            |
| [标]发明人         | LEE HONG GYO                     |         |            |
| 发明人            | LEE HONG GYO                     |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00 A61H23/02               |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/44 A61H23/02               |         |            |
| 其他公开文献         | KR101089742B1                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>        |         |            |

摘要(译)

目的：提供一种超声系统，通过使用负高压或正高压产生超声发射器中使用的偏压。组成：超声系统包括超声发射器（110），多个高压发生器，以及偏压发射器（130）。超声发射器产生探针的波形（140）。多个高压发生器产生具有不同尺寸的负高压和正高压。偏置电压发送器通过充电泵电路控制负高电压和正高电压之一产生偏置电压。COPYRIGHT KIPO 2011

