(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월29일
(11) 등록번호 10-1131677
(24) 등록일자 2012년03월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2004-0007391
(22) 출원일자 2004년02월05일
심사청구일자 2009년02월05일
(65) 공개번호 10-2004-0071632
(43) 공개일자 2004년08월12일
(30) 우선권주장
JP-P-2003-00029405 2003년02월06일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP09093914 A
JP2002306475 A
전체 청구항 수 : 총 5 항

(73) 특허권자
지이 메디컬 시스템즈 글로발 테크놀러지 캄파니 엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 워케샤 노오스 그랜드뷰 블루바드 3000
(72) 발명자
아메미야신이치
일본도쿄도히노시아사히가오카4쵸메7-127
(74) 대리인
제일특허법인, 장성구

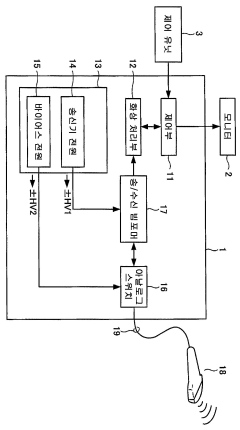
심사관 : 이승환

(54) 발명의 명칭 **초음파 진단 장치**

(57) 요 약

초음파 진단 장치의 전원의 소형화 및 전력 소비 감소를 실현하기 위해, 송신기 전원(14)에 차지 펌프 회로(50 및 60)가 접속된다. 송신기 전원(14)의 레귤레이터는 차지 펌프 회로(50)를 구동하여, 송신기 전원(14)에 의해 생성되는 양의 전압(+HV1)보다 높은 양의 바이어스 전압(+ HV2)을 생성한다. 또한, 송신기 전원(14)의 레귤레이터는 차지 펌프 회로(60)를 구동하여, 송신기 전원(14)이 생성하는 음의 전압(-HV1)보다 낮은 음의 바이어스 전압(-HV2)을 생성한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 진동자로부터 검사 대상으로 초음파 신호를 송신하고, 상기 초음파 신호의 반사파를 수신하여 표시하는 초음파 진단 장치로서,

상기 초음파 신호의 송신 및 상기 반사파의 수신을 위해 상기 초음파 진동자를 스위칭하는 아날로그 스위치와,

상기 초음파 진동자에 상기 초음파 신호를 구동시키는 송신 회로에 고전압을 공급하는 송신용 전원과,

상기 송신용 전원으로부터, 상기 아날로그 스위치용의 바이어스 전원을 생성하는 바이어스 전원 생성 회로를 포함하며,

상기 송신용 전원은, 1차측의 제 1 코일과, 2차측의 제 2 코일 및 제 3 코일과, 상기 제 1 코일의 일 단과 직렬로 일 단이 접속되고 타 단측이 접지된 트랜지스터를 포함하는 동시에, 상기 제 2 코일 및 상기 제 3 코일의 일 단이 접지되며, 상기 제 2 코일 및 상기 제 3 코일의 타 단과 직렬로 상호 역방향으로 일 단이 접속된 제 1 다이오드 및 제 2 다이오드와, 상기 제 1 다이오드 및 상기 제 2 다이오드의 타 단과 상기 제 2 코일 및 상기 제 3 코일의 일 단과의 사이에 접지된 제 1 캐패시터 및 제 2 캐패시터를 포함하며, 상기 제 1 코일의 타 단에 공급되는 1차측의 직류 전원 전압(V1)을 변환하여 상기 제 1 캐패시터의 양 단 간에 나타나는 제 1 송신용 전압(+HV1) 및 상기 제 2 캐패시터의 양 단 간에 나타나는 제 2 송신용 전압(-HV1)을 공급하고,

상기 바이어스 전원 생성 회로는, 제 1 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 1 송신용 전압(+HV1)보다도 높은 제 1 바이어스 전압(+HV2)을 생성하는 동시에, 제 2 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 2 송신용 전압(-HV1)보다도 낮은 제 2 바이어스 전압(-HV2)을 생성하는

초음파 진단 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 송신용 전원은, 상기 제 1 코일의 일 단과 애노드가 접속된 제 3 다이오드와, 상기 제 3 다이오드의 캐소드와 상기 제 1 코일의 타 단과의 사이에 병렬로 각각 접속된 저항과 제 3 캐패시터를 더 포함하는

초음파 진단 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 송신용 전압(+HV1)이 비교용 전압(V3)의 정수배로 되도록 상기 트랜지스터를 제어하는 제어기를 더 포함하는

초음파 진단 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 바이어스 전원 생성 회로는 상기 제 1 차지 펌프 회로에 부가하여 설치된 제 3 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 1 바이어스 전압(+HV2)보다도 높은 제 3 바이어스 전압(+HV3)을 생성하는 동시에, 상기 제 2 차지 펌프 회로에 부가하여 설치된 제 4 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 2 바이어스 전압(-HV2) 보다도 낮은 제 4 바이어스 전압(-HV3)을 생성하는

초음파 진단 장치.

청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 바이어스 전원 생성 회로는 상기 제 1 차지 펌프 회로에 부가하여 설치된 제 3 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 1 바이어스 전압(+HV2)보다도 높은 제 3 바이어스 전압(+HV3)을 생성하는 동시에, 상기 제 2 차지 펌프 회로에 부가하여 설치된 제 4 차지 펌프 회로에 의해 상기 제 2 바이어스 전압(-HV2) 보다도 낮은 제 4 바이어스 전압(-HV3)을 생성하는

초음파 진단 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

[0012] 본 발명은, 초음파 진동자로부터 검사 대상으로 초음파 신호를 송신하고, 그 초음파 신호의 반사파를 수신하여 표시하는 초음파 진단 장치에 관하여, 특히, 소형이고 저 전력 소비의 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

[0013] 종래에는, 대상의 검사 부위에 접촉용 초음파 프로브(an abutting ultrasonic probe)를 이용하여 초음파를 조사하고, 부가된 초음파의 반사파인 에코 신호의 화상을 생성함으로써 대상의 내부를 촬상하는 초음파 진단이 널리 이용되고 있다. 초음파는 생체에 대하여 무해하기 때문에, 초음파 진단 장치는, 특히 의료용으로서 유용하며, 생체내의 이물질의 검출, 손상 정도의 판정, 종양 또는 태아의 관찰 등에 이용된다.

[0014] 최근, 초음파 진단 장치의 소형화 및 경량화가 요구되고 있다. 전체적으로 소형 및 경량의 초음파 진단 장치는 바람직하게 쉽게 운반될 수 있는 초음파 진단 장치를 제공할 것이다. 이 초음파 진단 장치의 소형화 및 경량화에 있어서 특히 문제가 되는 것은 전원 부분이다. 초음파 진단 장치는 초음파 진동자용 송신기 전원 및 아날로그 스위치용 바이어스 전원의 공급을 필요하기 때문에, 이들의 전원의 소형화가 고안되어 왔다.

[0015] 종래의 전원의 소형화 방법은 아날로그 스위치용의 바이어스 전원으로부터 송신기 전원을 생성하는 것이다(예컨대, 특허 문헌 1).

[0016] [특허문헌 1]

[0017] 일본 특허공개(2002)-306475호 공보

[0018] 그러나, 종래의 초음파 진단 장치에서, 송신기 전원과 바이어스 전원을 결합함으로써 장치의 소형화가 실현되지만, 큰 전력 손실이 발생하는 문제점이 있다.

[0019] 보다 구체적으로 말하면, 바이어스 전원의 전압이 송신기 전원의 전압보다 클 필요가 있기 때문에, 종래의 초음파 진단 장치는, 전압 강하 회로(voltage drop circuit)(직류 전원 안정화 회로)를 통해 바이어스 전원으로부터 송신기 전원을 얻도록 구성된다. 그러나, 이 구성에서, 송신기 전원으로부터 초음파 진동자로 공급되는 전압이 낮은 경우, 바이어스 전원과 송신기 전원과의 전압차가 커져, 큰 전력 손실이 발생한다.

[0020] 이러한 전력 손실은 초음파 진동자가 배터리로 구동되는 운반형의 초음파 진단 장치에서는 사용 시간이 줄어들고 발열이 커진다고 하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0021] 따라서, 본 발명의 목적은 소형 및 저소비 전력의 전원을 갖춘 초음파 진단 장치를 제공하는 것이다.

[0022] 앞서 설명한 문제점을 해결하고 본 발명의 목적을 달성하기 위한 제 1 관점의 본 발명은, 초음파 진동자로부터 검사 대상으로 초음파 신호를 송신하고 이 초음파 신호의 반사파를 수신하여 표시하는 초음파 진단 장치이다. 이 초음파 진단 장치는 초음파 신호의 송신 및 반사파의 수신을 하는 초음파 진동자를 스위칭하는 아날로그 스위치와, 초음파 진동자에 초음파 신호를 구동시키게 하는 송신 회로에 고 전압을 공급하는 송신기 전원과, 송신

기 전원으로부터 아날로그 스위치용의 바이어스 전원을 생성하는 바이어스 전원 생성 회로를 포함한다.

[0023] 제 1 관점의 본 발명에 따르면, 초음파 진단 장치에서, 바이어스 전원은 초음파 신호의 송신에 이용되는 송신기 전원으로부터 바이어스 전원 생성 회로에 의해 발생되고, 이 전원은 아날로그 스위치에 공급되어, 아날로그 스위치의 바이어스 전압을 위한 독립된 전원은 필요 없어, 전원을 소형화할 수 있다.

[0024] 제 2 관점에 본 발명은, 제 1 관점에 본 발명에서, 바이어스 전원 생성 회로는 송신기 전원의 양의 전압값보다 높은 전압값을 출력하는 양의 바이어스 전원 생성 회로와, 송신기 전원의 음의 전압값보다 낮은 전압을 출력하는 음의 바이어스 전원 생성 회로를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 이 제 2 관점의 본 발명에 따르면, 초음파 진단 장치에서, 양의 바이어스 전원 회로는 송신기 전원의 양의 전압값보다 높은 전압을 생성하고, 음의 바이어스 전원 회로는 송신기 전원의 음의 전압값보다 낮은 전압을 생성하기 때문에, 송신 전압과 비교해 충분한 크기의 바이어스 전압을 얻을 수 있다.

[0026] 제 3 관점의 본 발명은, 제 1 또는 제 2 관점의 본 발명에서, 양의 바이어스 전원 생성 회로는 송신기 전원의 양의 전압을 기준으로 하는 양의 차지 펌프 회로를 포함하고, 음의 바이어스 전원 생성 회로는 송신기 전원의 음의 전압값을 기준으로 하는 음의 차지 펌프 회로를 포함하며, 바이어스 전원 생성 회로는 양의 차지 펌프 회로 및 음의 차지 펌프 회로의 출력을 아날로그 스위치용의 바이어스 전원으로서 이용하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 제 3 관점의 본 발명에 따르면, 초음파 진단 장치에서, 송신기 전원의 양의 전압을 기준으로 사용하는 차지 펌프 회로는 송신기 전원의 양의 전압보다 높은 전압을 생성하고, 송신기 전원의 음의 전압을 기준으로 사용하는 차지 펌프 회로는 송신기 전원의 음의 전압보다 낮은 전압을 생성하기 때문에, 아날로그 스위치용의 바이어스 전원은 간단한 구성으로 얻어지고, 전원의 전력 소비는 감소될 수 있다. 따라서, 초음파 진단 장치는 전체 크기가 줄어들고, 전력 소비의 감소가 달성된다.

[0028] 제 4 관점의 본 발명은, 제 1,제 2 또는 제 3 관점의 본 발명에서, 송신기 전원의 전압값을 가변적으로 제어하는 송신 전압 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0029] 제 4 관점의 본 발명에 따르면, 초음파 진단 장치는 송신 전압 제어부에 의해서 송신 전압을 임의로 제어할 수 있고, 바이어스 전압은 송신 전압에 근거하여 생성되기 때문에, 전원의 전력 소비는 최소화 된다. 따라서, 본 발명을 배터리 구동의 초음파 진단 장치에 적용함으로써, 장시간에 걸쳐 동작될 수 있는 운반형 초음파 진단 장치를 얻을 수 있다.

[0030] 제 5 관점의 본 발명은, 제 3 또는 제 4 관점의 본 발명에서, 차지 펌프의 구동 회로는 송신기 전원내의 구동 회로를 공유하는 것을 특징으로 한다.

[0031] 제 5 관점의 본 발명에 따르면, 구동 회로의 공유는 소형화와 고효율을 실현할 수 있어, 운반형 초음파 진단 장치에 적합하다.

[0032] 제 6의 관점의 본 발명에 따르면, 제 1 내지 제 5의 관점의 본 발명에서, 송신기 전원은, 송신 회로에 공급하는 양의 전압값을 감소시키는 전원 안정화 회로와, 송신 회로에 공급하는 음의 전압값을 상승시키는 전원 안정화 회로를 갖춘 것을 특징으로 한다.

[0033] 제 6의 관점의 본 발명에 따르면, 초음파 진단 장치는 송신기 전원에 전압 강하 회로를 제공하여 송신 전압의 노이즈를 감소시킬 수 있다.

[0034] 본 발명에 따르면, 차지 펌프 회로는 송신기 전원에 연결되어 초음파 진동자에 공급되는 전압을 생성하고, 차지 펌프 회로의 출력은 아날로그 스위치용 바이어스 전원으로서 이용되기 때문에, 소형화되고 전력 소비가 감소된 초음파 진단 장치가 제공되는 결과를 얻는다.

[0035] 본 발명의 또 다른 목적 및 장점은 첨부한 도면에 예시된 본 발명의 바람직한 실시예의 후속하는 실시예로부터 분명해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

[0036] 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치는 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명될 것이다.

[0037] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 개요구성을 설명하는 설명도이다. 도 1에 있어서, 초음파 진단 장치(1)는 모니터(2), 제어 유닛(3) 및 초음파 프로브(18)에 접속된다. 모니터(2)에 관련하여, CRT 또는 액정 모니터와 같은 임의의 모니터가 사용될 수 있다. 제어 유닛(3)은 키보드 또는 마우스 등의 범용 입력 장치일 수 있고, 또는 전용의 콘솔 패널이 제공될 수도 있다.

[0038] 초음파 진단 장치(1)는 또한 그 내부에 제어부(11), 화상 처리부(12), 전원부(13), 아날로그 스위치(16) 및 송/수신 빔포머(17)를 포함한다. 또한, 전원부(13)는 그 내부에 송신기 전원(14) 및 바이어스 전원(15)을 갖는다.

[0039] 이 초음파 진단 장치(1)를 이용하는 진단에서, 우선, 송신기 전원(± HV1)은 송신기 전원(14)에서 송/수신 빔포머(17)에 공급된다. 송/수신 빔포머(17)는 송신기 전원(±HV1)을 이용하여, 아날로그 스위치(16) 및 접속 케이블(19)을 거쳐서 접속된 초음파 프로브(18) 내부의 초음파 진동자로부터 초음파 신호를 송신한다. 그 후, 초음파 진동자는 송신된 초음파 신호의 반사파를 수신하고, 접속 케이블(19) 및 아날로그 스위치(16)를 거쳐서 그들을 송/수신 빔포머에 입력한다.

[0040] 송/수신빔 빔포머(17)는 입력된 반사파를 화상 처리부(12)에 송신하여, 화상 처리부(12)는 반사파를 바탕으로 초음파 화상을 작성한다. 그 후, 제어부(11)는 제어 유닛(3)으로부터의 입력을 바탕으로 화상 처리부(12)가 생성한 초음파 화상을 모니터(2)에 표시한다.

[0041] 아날로그 스위치(16)는 송/수신빔 빔포머(17)에 접속하게 될 초음파 진동자의 스위칭을 수행한다. 초음파 신호를 송신하는 초음파 진동자는 아날로그 스위치(16)에 의한 스위칭에 의해 선택되기 때문에, 검사할 영역은 아날로그 스위치(16)를 적절히 동작시킴으로써 스캔될 수 있다.

[0042] 도 2는 아날로그 스위치(16)의 내부 구성을 나타낸다. 도시된 바와 같이, 아날로그 스위치(16)는 그 내부에 복수의 스위치(16a)를 포함한다. 예를 들면, 송/수신 빔포머(17)가 63개의 채널을 갖고, 초음파 프로브(18)가 124개의 초음파 진동자를 갖는 경우, 아날로그 스위치(16)에 포함된 스위치(16a)의 개수는 124개이다. 아날로그 스위치(16)는 선택된 스위치(16a)를 턴온함으로써 송/수신 빔포머(17)에 접속될 초음파 진동자를 선택한다. 또한, 아날로그 스위치(16)는 턴온되는 스위치(16a)를 변경함으로써 초음파 신호를 송신하는 초음파 진동자를 변경하여, 초음파의 스캔을 실현한다.

[0043] 아날로그 스위치(16)는 바어어스 전원(15)에 의해 바이어스 전압(± HV2)이 공급된다. 바이어스 전압(±HV2)은 바람직하게 송신기 전원(14)이 출력하는 송신기 전압(±HV1)보다 상하 10V 내지 20V 큰 범위를 갖는다. 예컨대, 송신 전압(±HV1)이 -100V 내지 +100V인 경우에, 바이어스 전압(± HV2)은 -120V 내지 +120 V이다.

[0044] 바이어스 전압(±HV2)의 진폭 범위는 송신 전압(±HV1)의 진폭 범위보다 크게 이루어져 바이어스 전압의 감소로 인한 아날로그 스위치(16)의 온 저항(on-resistance)의 증가를 방지한다.

[0045] 다음에, 전원부(13)의 구체적인 구성이 설명될 것이다. 도 3은, 도 1에 도시된 전원부(13)의 회로 구성을 도시한다. 도 3에 있어서, 전원부(13)는 송신기 전원(14)에 접속된 차지 펌프 회로(50 및 60)를 포함하고, 차지 펌프 회로(50 및 60)의 출력은 바이어스 전원(15)으로 사용된다.

[0046] 구체적으로는, 캐패시터(31, 38 및 40), 다이오드(33, 37 및 39), 저항(32) 및 인덕터(34, 35 및 36)로 구성된 레귤레이터 회로는 송신기 전원(14) 내에 형성되고, 송신기 전원(14)은 직류 전원(V1)으로부터 송신 전압(±HV1)을 출력한다.

[0047] 또한, 송신기 전원(14)은 트랜지스터(42), SW 전원 제어 IC(41), 저항(43) 및 피드백 회로(44)에 의해서 제어된다. 보다 상세히 설명하면, 송신 전압(+HV1)과 비교 전압(V3)은 피드백 회로(44)에 입력되고, 이 피드백 회로(44)는 송신 전압(+HV1)과 비교 전압(V3)을 SW 전원 제어 IC(41)에 입력한다.

[0048] 한편, SW 전원 제어 IC(41)은 트랜지스터(42)의 스위칭 제어를 수행하여 레귤레이터 회로의 동작을 제어한다. 피드백 회로(44)로부터 입력된 송신 전압(+HV1)이 비교 전압(V3)의 상수배(constant multiple)가 되도록 트랜지스터(42)를 제어함으로써, 송신 전압(±HV1)은 소망하는 값으로 제어될 수 있다. 그러므로 송신 전압 값의 제어를 인에이블링함으로써 초음파 진동자로부터 송신되는 초음파 신호의 출력을 최적의 값으로 조절하는 것이 가능하다.

[0049] 차지 펌프 회로(50)는 캐패시터(51, 54) 및 다이오드(52, 53)로 구성된다. 이 차지 펌프 회로(50)는 레귤레이터 회로와 트랜지스터(42) 사이의 점 A에 접속되고, 레귤레이터 회로에 의해서 구동되어 송신 전압(+HV1)보다 높은 전압을 양의 바이어스 전압(+HV2)으로서 출력한다.

[0050] 마찬가지로, 차지 펌프 회로(60)는 캐패시터(61, 64) 및 다이오드(62, 63)로 구성된다. 이 차지 펌프 회로(60)는 레귤레이터 회로와 트랜지스터(42) 사이의 점 A에 접속되고, 레귤레이터 회로에 의해서 구동되어 송신 전압(-HV1)보다 낮은 전압을 음의 바이어스 전압(-HV2)으로서 출력한다.

[0051] 그러므로 송신기 전원(14)에 대하여 차지 펌프 회로(50, 60)를 부가하고, 송신기 전원(14) 내부의 레귤레이터에 의해서 차지 펌프 회로(50, 60)를 구동시킴으로써, 송신 전압(+HV1)보다 높은 바이어스 전압(+HV2)과 송신용 전압(-HV1)보다 낮은 바이어스 전압(-HV2)을 얻을 수 있다.

[0052] 바람직하게, 바이어스 전압(+HV2)은 송신 전압(+HV1)보다 10V 내지 20V 더 높고, 바이어스 전압(-HV2)은 송신 전압(-HV1)보다 10V 내지 20V 더 낮다. 따라서, 송신 전압(±HV1)에 대하여 일단계(one-stage) 차지 펌프 회로에 의해서 소망하는 바이어스 전압이 얻어질 수 없는 경우, 차지 펌프 회로(50, 60)에 부가적인 차지 펌프 회로를 접속하는 다단계 구성이 이용될 수 있다.

[0053] 차지 펌프 회로에 부가적인 차지 펌프 회로를 접속한 다단계 구성의 전원부(13)의 회로 구성이 도 4에 도시되어 있다. 도 4에 도시된 전원부에서, 차지 펌프 회로(50)에는 부가적인 차지 펌프 회로(55)가 접속되고, 차지 펌프 회로(60)에는 부가적인 차지 펌프 회로(65)가 접속된다.

[0054] 구체적으로는, 차지 펌프 회로(55)는 캐패시터(56) 및 다이오드(57, 58)로 구성되고, 바이어스 전압(+HV2)보다 여전히 높은 전압을 양의 바이어스 전압(+HV3)으로서 출력한다. 차지 펌프 회로(65)는 캐패시터(66) 및 다이오드(67, 68)에 의해서 형성되고, 바이어스 전압(-HV2)보다 여전히 낮은 전압을 음의 바이어스 전압(-HV3)으로서 출력한다.

[0055] 그러므로, 차지 펌프 회로에 부가적인 차지 펌프 회로를 접속하는 다단계 차지 펌프를 이용함으로써, 양의 바이어스 전압은 소망하는 값까지 상승될 수 있고, 음의 바이어스 전압은 소망하는 값까지 감소될 수 있다.

[0056] 도 4에서 차지 펌프는 2단 구성을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 필요에 따라 부가적인 차지 펌프 회로가 부가될 수 있다. 또한, 도 4에서, 차지 펌프 회로(50, 60)가 출력하는 바이어스 전압(±HV2)과, 차지 펌프 회로(55, 65)가 출력하는 바이아스 전압(± HV3)은 별개로 출력된다.

[0057] 따라서, 도 4에 도시된 전원 회로에서, 필요한 전압에 따라 ±HV2 또는 ±HV3 중 어느 한쪽을 바이어스 전압으로서 사용할 수 있다. 이 바이어스 전압의 선택은 스위치와 같은 임의의 스위칭 수단에 의해서 실현될 수 있다. 또한, ±HV3의 값이 항상 바이어스 전압으로서 사용되는 경우, 스위칭 수단 및 ±HV2의 출력 단자는 필요하지 않는다.

[0058] 도 3에 도시된 전원 회로에서 레귤레이터와 트랜지스터 사이의 점 A에 차지 펌프 회로(50, 60)가 접속되지만, 차지 펌프의 접속 위치는 이 점 A에 제한되지는 않는다.

[0059] 도 5에 전원 회로의 변형 예를 나타낸다. 도 5에 도시된 바와 같이, 차지 펌프 회로(50)는 송신기 전원(14) 내의 인덕터(35)와 다이오드(37) 사이의 점 B에 접속된다. 차지 펌프 회로(60)는 송신기 전원(14) 내의 인덕터(35)와 다이오드(39) 사이의 점 C에 접속된다.

[0060] 차지 펌프 회로(50)가 점 B에 접속된 경우, 그것의 출력(+HV2)은 또 다시 송신 전압(+HV1)보다 충분히 높게 된다. 유사하게, 차지 펌프 회로(60)가 점 C에 접속된 경우, 그것의 출력(-HV2)은 송신 전압(-HV1)보다 충분히 낮게 된다. 따라서, 차지 펌프 회로(50, 60)가 접속될 점은 회로 전체의 구성 등을 고려하여 자유롭게 설계될 수 있다.

[0061] 다음에, 송신기 전원(14)의 출력이 설명될 것이다. 송신기 전원(14)이 출력하는 송신용 전압(±HV1)은 초음파 진동자에 공급되어 초음파 신호의 송신에 이용되기 때문에, 송신 전압(±HV1)으로부터의 노이즈 제거는 중요하다. 송신 전압(±HV1)로부터 노이즈를 제거하기 위해, 전압 강하 회로나 필터 회로가 필요하다.

[0062] 도 6은 송신기 전원(14)의 노이즈 제거에 이용하는 회로 예를 도시한다. 도 6(a)은 전압 강하 회로가 노이즈 제거 회로로서 이용되는 경우의 회로 구성이다. 도시되어 있는 바와 같이, 전압 강하 회로(70)는 트랜지스터(71) 및 피드백 회로(72)에 의해서 구성된다. 피드백 회로(72)는 전압(V4)을 참조하여 트랜지스터(71)의 스위칭 제어를 수행하고, 전압(+HV1)의 값은 사전결정된 양만큼 감소되어 전압(+HV1a)을 출력한다. 유사한 전압 강하 회로는 전압(-HV1)에 접속되어, 전압(-HV1)의 값은 사전결정된 양만큼 상승되어 전압(-HV1a)을 출력한다.

[0063] 이 전압(+HV1a 및 -HV1a)을 송/수신 빔포머(17)에 공급함으로써, 전압(±HV1)을 공급하는 경우보다 적은 노이즈를 갖는 전원 공급이 달성된다. 바람직하게, 전압(+HV1)과 전압(+HV1a)의 차는 3V 정도이다.

[0064] 또한, 도 6(b)은, 노이즈 제거 회로로서 필터 회로가 이용되는 경우의 회로 구성이다. 도시된 바와 같이, 필터 회로(75)는 인덕터(76) 및 캐패시터(77)로 구성된다. 필터 회로(75)는 전압(+HV1)으로부터 사전결정된 주파수의 노이즈를 제거함으로써 얻어진 전압(+HV1b)을 출력한다. 유사한 필터 회로가 전압(-1HV1)에 접속되어, 전압(-HV1)으로부터 사전결정된 주파수의 노이즈를 제거함으로써 전압(-HV1b)이 출력된다.

[0065] 이 전압(+HV1b 및 -HV1b)을 송/수신 빔포머(17)에 공급함으로써, 전압(±HV1)을 공급하는 경우보다 적은 노이즈를 갖는 전원이 달성된다. 필터 회로에 의해서 제거되는 노이즈의 주파수는 인덕터(76) 및 캐패시터(77)에 의해서 결정한다.

발명의 효과

[0066] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 따른 초음파 진단 장치에서, 차지 펌프 회로는 송/수신 빔포머(17)용 송신기 전원에 접속되고, 차지 펌프 회로의 출력은 아날로그 스위치용의 바이어스 전원으로서 이용되기 때문에, 전원부는 소형화되고 전력 소비는 감소된다.

[0067] 또, 양의 바이어스 전압을 생성하기 위한 차지 펌프 회로와, 음의 바이어스 전압을 생성하기 위한 차지 펌프 회로 각각 캐패시터 2개와 다이오드 2개로 구성될 수 있기 때문에, 전원부는 간단한 구성 및 염가로 구성될 수 있다. 차지 펌프의 구동 회로는 독립적으로 제공될 수 있지만, 송신기 전원내의 스위칭 구동 회로의 출력을 사용할 수 있다. 또한, 차지 펌프의 다단계 구성을 사용하거나 또는 차지 펌프와 송신기 전원 사이의 접속점을 변경함으로써 자유도가 높은 회로 설계를 구현할 수 있다.

[0068] 또한, 이러한 구성의 저 전력 소비는 전원부로부터의 발열량을 감소시키기 때문에, 대규모의 냉각 수단은 불필요하다. 전원 공급부의 발열량이 큰 경우 강제 공냉(forced air cooling)과 같은 냉각 수단이 필요하지만, 이러한 냉각 수단은 불필요해짐으로써 초음파 진단 장치는 더 소형화된다.

[0069] 이와 같이, 전원부 자체의 소형화 및 저소비 전력화, 또한 냉각 수단이 불필해짐으로써, 초음파 진단 장치 전체를 소형화하고 배터리에 의한 동작 시간을 늘일 수 있기 때문에, 운반 가능한 소형 초음파 진단 장치가 실현될 수 있다.

[0070] 또한, 본 실시예에서 아날로그 스위치(16)가 초음파 진단 장치(1)의 내부에 제공되지만, 본 발명은 아날로그 스위치의 배치에 제한 없이 적용될 수 있는데, 예를 들어 아날로그 스위치는 초음파프로브의 내부에 제공될 수도 있다.

[0071] 또한, 본 발명에서는 차지 펌프 회로가 이용된다. 이것은, 차지 펌프에 사용되는 캐패시터가 소형 트랜스포머보다 소형이고 염가이기 때문이다. 그러나, 본 발명의 기본적 효과는 소형 트랜스포머를 이용하여 송신기 전원으로부터 바이어스 전원을 구성함으로써 얻어질 수 있다.

[0072] 본 발명의 폭넓고 다양한 실시예가 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고서 구성될 수 있다. 본 발명은 본 명세서에서 설명된 특정 실시예에 제한되지 않고, 첨부한 청구항에 의해 정의된다.

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 개요구성을 설명하는 설명도,

[0002] 도 2는 도 1에 도시된 아날로그 스위치의 내부 구성을 도시하는 도면,

[0003] 도 3은 도 1에 도시된 전원부의 회로 구성을 도시하는 도면,

[0004] 도 4는 차지 펌프 회로를 다단계 구성으로 한 전원부의 회로구성을 도시하는 도면,

[0005] 도 5는 도 3에 나타낸 전원 회로의 변형을 설명하는 도면,

[0006] 도 6은 송신기 전원에 이용하는 노이즈 제거 회로를 도시하는 도면.

[0007] 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

[0008] 1 : 초음파 진단 장치 2 : 모니터

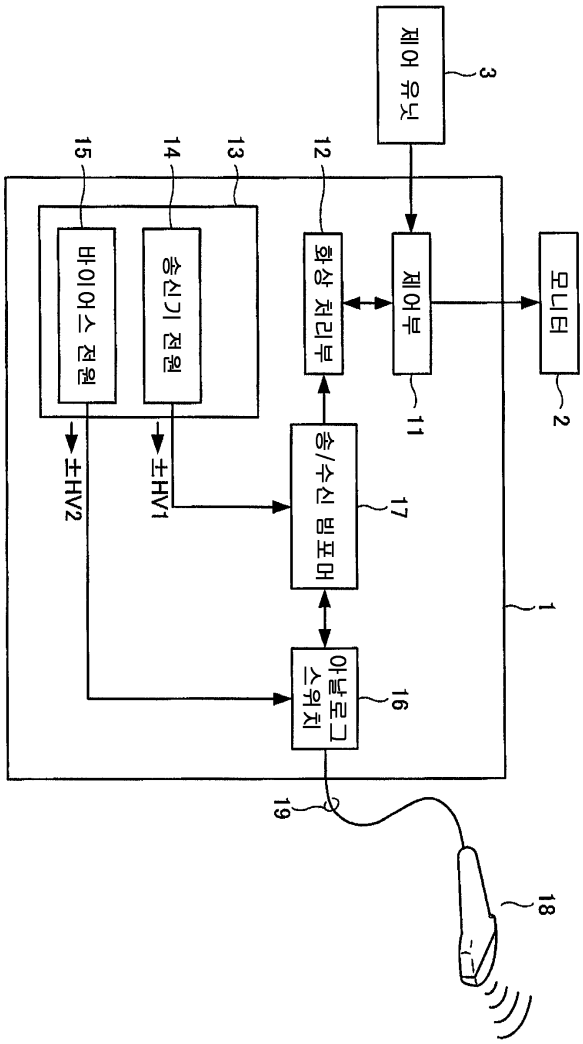
[0009] 3 : 제어 유닛 11 : 제어부

[0010] 12 : 화상 처리부 13 : 전원부

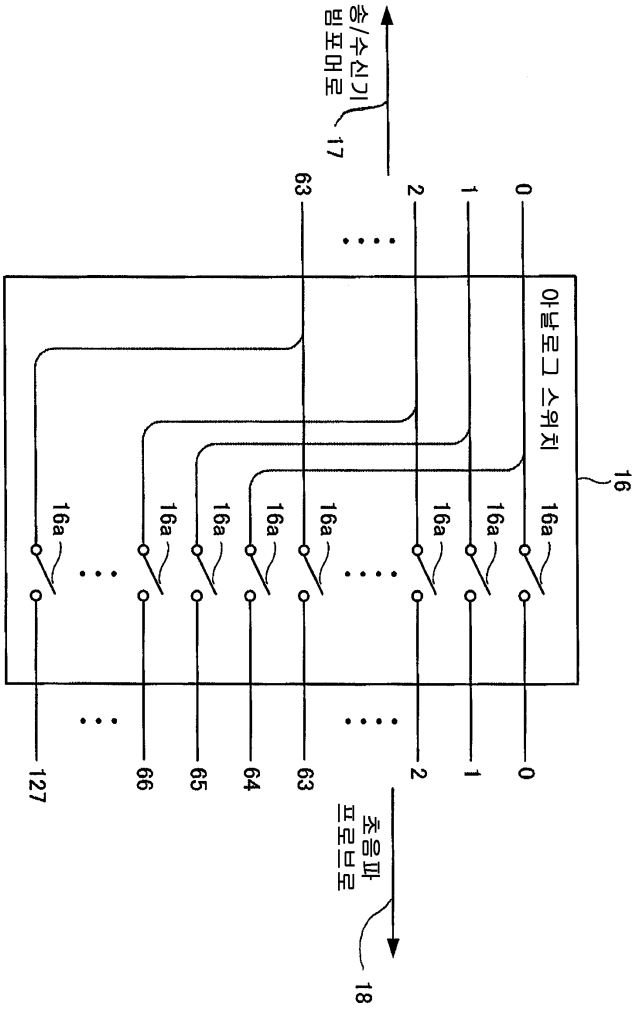
[0011] 14 : 송신기 전원 15 : 바이어스 전원

도면

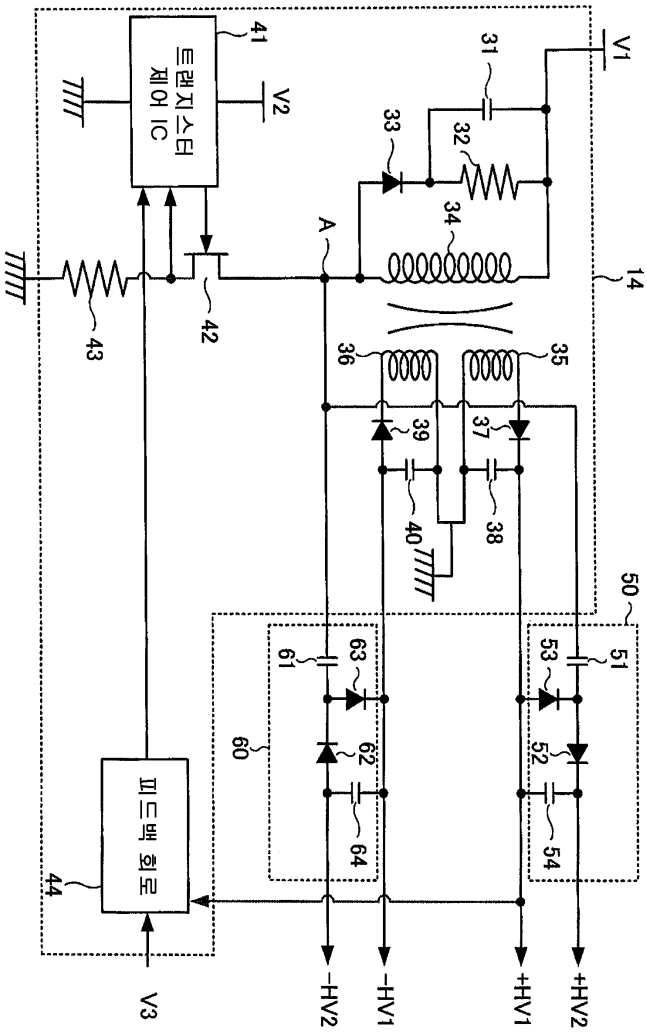
도면1



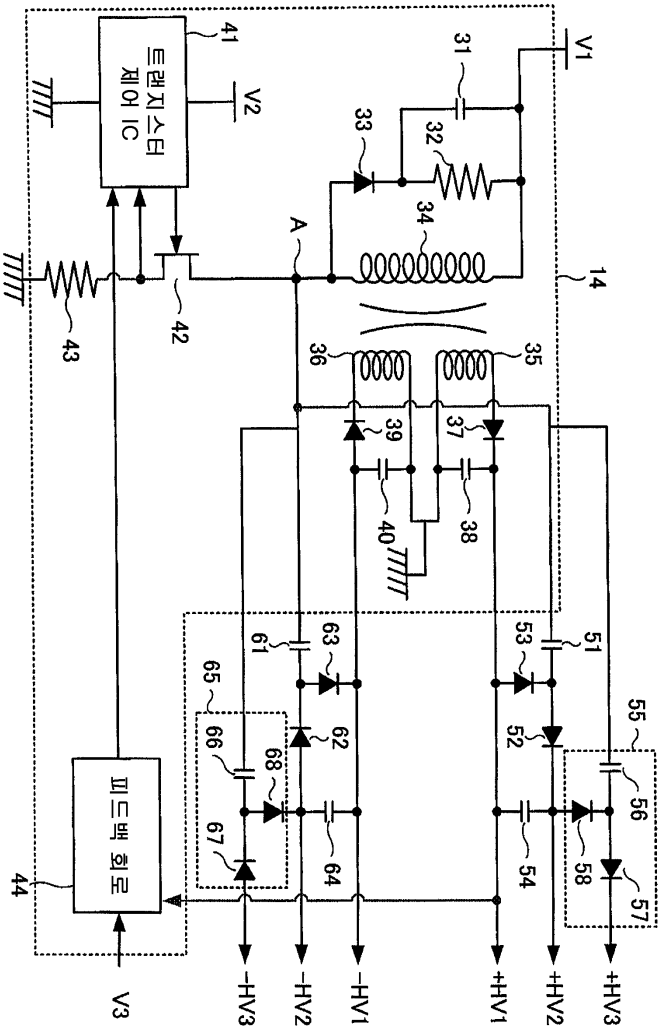
도면2


송/수신기
빔포머로
17
63
2
1
0
아날로그 스위치
16
16a
127
66
65
64
63
2
1
0
초음파
프로브로
18

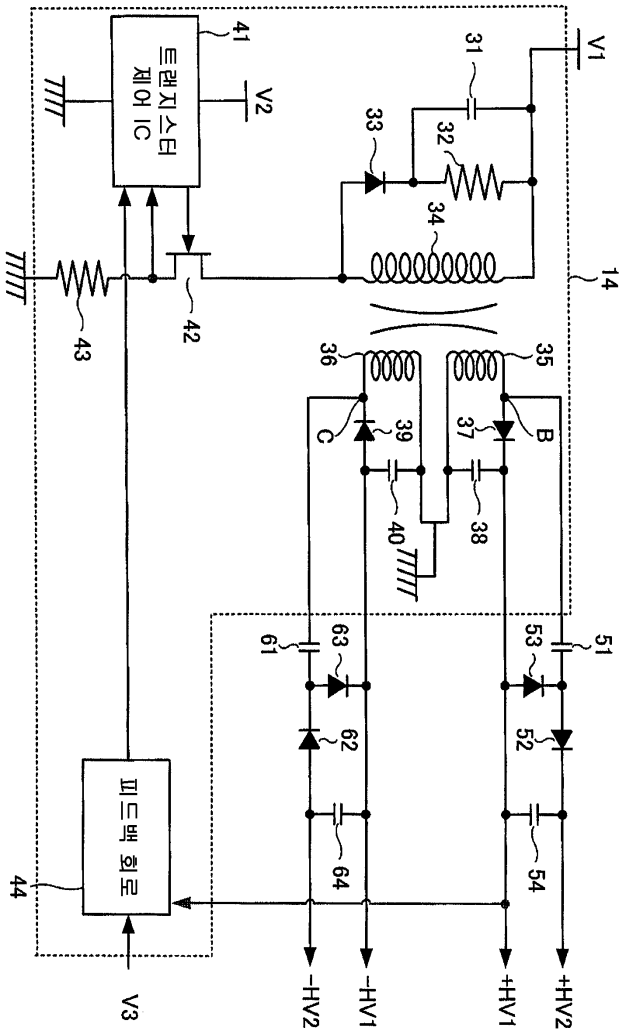
도면3


트랜지스터 제어 IC
41
V2
V1
31
33
32
34
A
14
43
42
36
35
39
37
40
38
50
61
63
53
51
60
62
52
64
54
피드백 회로
44
V3
-HV2
-HV1
+HV1
+HV2

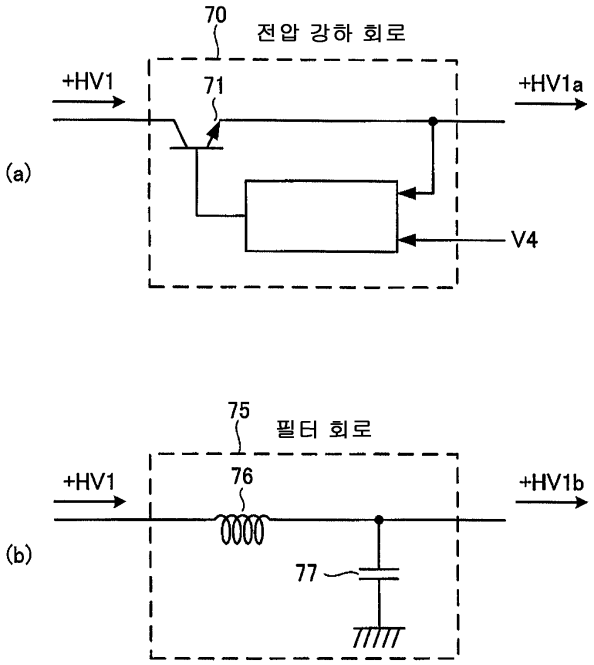
도면4


트랜지스터 제어 IC
41
V1
V2
31
32
33
34
A
14
42
43
36
35
39
37
40
38
61
63
53
51
65
66
62
52
55
68
56
67
64
54
58
57
피드백 회로
44
V3
-HV3
-HV2
-HV1
+HV1
+HV2
+HV3

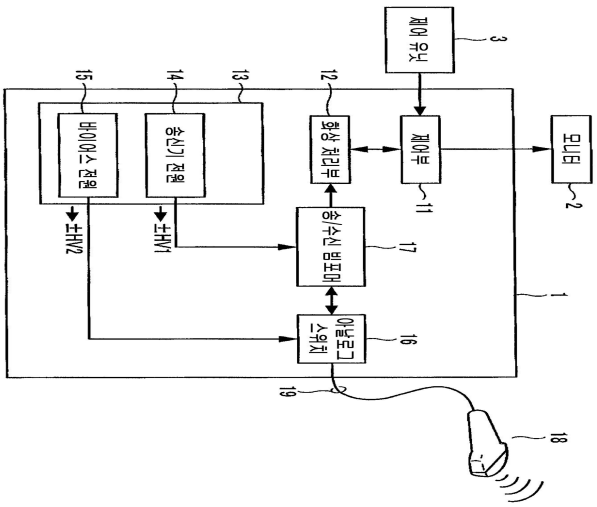
도면5


트랜지스터 제어 IC
41
V2
V1
31
33
32
34
14
43
42
36
35
C
B
39
37
40
38
61
63
53
51
62
52
64
54
피드백 회로
44
V3
-HV2
-HV1
+HV1
+HV2

도면6



专利名称(译)	发明名称超声波诊断装置		
公开(公告)号	KR101131677B1	公开(公告)日	2012-03-29
申请号	KR1020040007391	申请日	2004-02-05
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지캄파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로발테크놀러지캄파니엘엘씨		
[标]发明人	AMEMIYA SHINICHI		
发明人	AMEMIYA,SHINICHI		
IPC分类号	A61B B06B1/02 G01S7/524 A61B8/00		
CPC分类号	B06B2201/76 G01S7/52019 G01S7/524 B06B1/0215 A61B8/44		
代理人(译)	张居正，KU SEONG		
优先权	2003029405 2003-02-06 JP		
其他公开文献	KR1020040071632A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了实现超声波诊断设备的电源的小型化和降低的功耗，电荷泵电路（50和60）连接到发射器电源（14）。产生由发射器电源（14）的调节器驱动电荷泵电路（50）的发射器电源（14）产生的正电压（+ HV1）较高量的偏置电压（+ HV2）。此外，发射器电源（14）的调节器驱动电荷泵电路（60）。产生较低声音的偏置电压（-HV2），而不是由负原理产生发射器电源（14）的电压（-HV1）。