



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0061975
(43) 공개일자 2014년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0137535
(22) 출원일자 2013년11월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-250056 2012년11월14일 일본(JP)

(71) 출원인
지이 메디컬 시스템즈 글로벌 테크놀러지 캄파니
엘엘씨
미국 위스콘신주 53188 위케샤 노오스 그랜드뷰
블루바드 3000
(72) 발명자
아메미야 신이치
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7반치노
127 지이 헬스케어 재팬 가부시기가이샤 내
츠다 마사키
일본 도쿄도 히노시 아사히가오카 4쵸메 7반치노
127 지이 헬스케어 재팬 가부시기가이샤 내
(74) 대리인
제일특허법인

전체 청구항 수 : 총 6 항

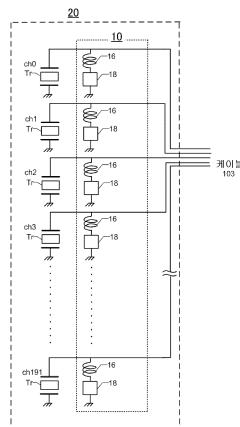
(54) 발명의 명칭 초음파 프로브 및 초음파 진단 장치

(57) 요약

전류 제한기와 인덕터를 사용하여 소형화한 초음파 프로브를 제공한다.

피검체를 초음파 진단하는 초음파 진단 장치(101)에 접속되는 초음파 프로브(20)이다. 초음파 프로브는, 피검체에 초음파를 송신함과 아울러 피검체로부터 반사되는 초음파 에코를 수신하는 트랜스듀서 소자(Tr)와, 트랜스듀서 소자에 병렬로 접속되어 초음파 에코의 주파수를 조정하는 인덕터(16)와, 인덕터에 접속되어 인덕터에 흐르는 전류를 소정 전류 이하로 제한하는 전류 제한기(18)를 구비한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

피검체를 초음파 진단하는 초음파 진단 장치에 접속되는 초음파 프로브로서,
상기 피검체에 초음파를 송신함과 아울러 상기 피검체로부터 반사되는 초음파 에코를 수신하는 트랜스듀서 소자와,
상기 트랜스듀서 소자에 병렬로 접속되는 인덕터와,
상기 인덕터에 접속되어서, 상기 인덕터에 흐르는 전류를 소정 전류 이하로 제한하는 전류 제한기를 구비하는
초음파 프로브.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 인덕터는 상기 초음파 에코를 조정하는
초음파 프로브.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 초음파를 송신할 때에는, 상기 전류 제한기는 상기 인덕터를 동작시키지 않도록 하고,
상기 초음파를 수신하는 때에는, 상기 전류 제한기는 상기 인덕터를 동작시키는
초음파 프로브.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 초음파 프로브는, 상기 초음파 프로브로 수신한 상기 초음파 에코를 상기 초음파 진단 장치로 전송하는 케이블을 구비하고,
상기 인덕터 및 상기 전류 제한기는, 상기 케이블의 상기 초음파 프로브측 또는 상기 케이블의 상기 초음파 진단 장치측에 배치되는
초음파 프로브.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 트랜스듀서 소자(Tr)는, 어레이 방향으로 배치되어 있거나, 또는 상기 어레이 방향 및 상기 어레이 방향에 직교하는 엘리베이션 방향으로 배치되어 있는
초음파 프로브.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 기재된 초음파 프로브와,
상기 초음파 프로브에 접속되는 초음파 진단 장치 본체를 구비하는
초음파 진단 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 프로브 및 이 초음파 프로브를 구비하는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치에서는, 초음파 프로브에 마련된 복수의 트랜스듀서 소자로부터 피검체에 대해 초음파를 송신하고, 각 트랜스듀서 소자로 피검체로부터 반사되는 초음파 에코를 수신한다. 각 트랜스듀서 소자에는, 초음파의 주파수를 조정하기 위해서 인덕터가 접속되어 있다.

[0003] 특허문헌 1은 저주파수용, 중주파수용 또는 고주파수용의 각 트랜스듀서 소자(Tr)에 하나의 인덕터를 접속하고, 이들을 선택해서 구동하는 스위칭 회로를 개시한다. 또한 특허문헌 1은 하나의 트랜스듀서 소자에, 저주파수용 및 고주파수용의 2개의 인덕터를 트랜스듀서 소자에 대해 각각 직렬로 접속하고, 이들을 선택해서 구동하는 스위칭 회로를 개시한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2003-339700호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나, 많은 인덕터가 트랜스듀서 소자에 준비되면, 인덕터가 차지하는 부피(또는 면적)가 커진다. 이 때문에, 특히 송신시에 큰 전류를 흘리도록 하면, 인덕터의 정격 전류가 커야해서, 인용문헌 1의 도 4에 기재된 바와 같이, 인덕터는 초음파 프로브에 내장되는 것은 아니라, 초음파 프로브 밖의 커넥터 등에 배치된다. 또한, 최근에는, 조작자가 초음파 프로브를 쉽게 취급하기 위해서, 초음파 프로브의 소형화가 요구되고 있다. 소형화되어 가고 있는 초음파 프로브에는, 인덕터를 내장하는 것이 점점 더 어렵게 되고 있다.

[0006] 그래서, 본 발명은 전류 제한기와 인덕터를 사용해서, 소형 초음파 프로브 및 이 초음파 프로브를 사용한 초음파 진단 장치를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 제 1 관점은 피검체를 초음파 진단하는 초음파 진단 장치에 접속되는 초음파 프로브이다. 초음파 프로브는, 피검체에 초음파를 송신함과 아울러 피검체로부터 반사되는 초음파 에코를 수신하는 트랜스듀서 소자(Tr)와, 트랜스듀서 소자(Tr)에 병렬로 접속되는 인덕터와, 인덕터에 접속되어서, 인덕터에 흐르는 전류를 소정 전류 이하로 제한하는 전류 제한기를 구비한다.

[0008] 인덕터는 초음파 에코의 주파수를 조정한다. 또한, 초음파를 송신할 때에는 전류 제한기는 인덕터를 동작시키

지 않도록 하고, 초음파를 송신할 때에는 전류 제한기는 인덕터를 동작시킨다.

[0009] 또한, 초음파 프로브는, 초음파 프로브로 수신한 초음파 에코를 초음파 진단 장치로 전송하는 케이블을 구비하고, 인덕터 및 전류 제한기는, 케이블의 초음파 프로브측 또는 케이블의 초음파 진단 장치측에 배치된다.

[0010] 또한, 트랜스듀서 소자는, 어레이 방향으로 일차원으로 배치되어 있거나 또는, 어레이 방향 및 어레이 방향에 직교하는 엘리베이션 방향으로 이차원으로 배치되어 있다.

[0011] 제 2 관점은 초음파 프로브와, 초음파 프로브에 접속되는 초음파 진단 장치를 구비하는 초음파 진단 장치이다.

발명의 효과

[0012] 본 발명은 전류 제한기와 인덕터를 사용한 소형의 초음파 프로브를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 초음파 화상 진단 장치의 실시예의 일례를 나타내는 개략도,

도 2는 초음파 프로브(20)를 나타내는 블록도,

도 3은 주파수 조정 회로(10)의 배치예로, (a)는 제 1 예, (b)는 제 2 예,

도 4는 전류 제한 회로(18)의 예를 나타내고 있으며, (a)는 다이오드를 사용한 회로이고, (b)는 MOSFET를 사용한 회로이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] (실시예 1)

[0015] (초음파 진단 장치의 구성)

[0016] 도 1은 실시예 1의 초음파 진단 장치(100)의 일례를 나타내는 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(100)는, 초음파 진단 장치 본체(101)와, 이 장치 본체(101)와 접속된 초음파 프로브(20)를 갖고 있다. 이 초음파 프로브(20)는 케이블(103) 및 커넥터(105)를 통해서 초음파 진단 장치 본체(101)와 접속되어 있다.

[0017] 초음파 프로브(20)에는, 트랜스듀서 소자(Tr)와 주파수 조정 회로(10)가 마련되어 있다. 트랜스듀서 소자(Tr)는, 송신부(도시 생략)로부터 소정의 초음파 송신 신호를 받아서 피검체에 초음파를 송신한다. 또한 트랜스듀서 소자(Tr)는 피검체로부터 반사되어 온 초음파 에코를 수신한다. 초음파 에코는 주파수 조정 회로(10)를 경유하여 수신부(도시 생략)로 보내여진다.

[0018] 초음파 진단 장치 본체(101)에는, 주파수 조정 회로(10)로부터의 초음파 에코 신호가 케이블(103) 및 커넥터(105)를 통해서 입력된다. 초음파 에코 신호는 장치 본체(101) 내의 도시하지 않은 A/D 변환부에서 A/D 변환된다. 그리고, 초음파 진단 장치(100)는 A/D 변환후의 초음파 에코 신호에 기초해서 초음파 화상을 작성하고, 이 초음파 화상이 초음파 진단 장치 본체(101)의 표시부(107)에 표시된다.

[0019] (초음파 프로브의 구성)

[0020] 도 2는 초음파 프로브(20)를 나타내는 블록도이다. 초음파 프로브(20)는 채널 0(ch0)~채널 191(ch191)까지 마련된 복수의 트랜스듀서 소자(Tr)를 갖고 있다. 또한 각 트랜스듀서 소자(Tr)는 병렬로 배치된 인덕터(16)를 갖고 있다. 이 인덕터(16)에서는, 인덕터(16)에 흐르는 전류를 제한하는 전류 제한 회로(18)가 인덕터(16)에 직렬로 접속되어 있다. 인덕터(16)는 트랜스듀서 소자(Tr)의 공진 주파수를 조정하여, 트랜스듀서 소자(Tr)가 수신하는 초음파 에코 신호의 SN 비를 향상시키는 역할을 갖는다.

[0021] 인덕터(16)는 초음파 프로브(20)를 소형화하기 위해서, 소형의 인덕터(16)를 이용한다. 예컨대, SMD(Surface Mounted Device) 타입의 인덕터(16)는 약 1.8mm(L)*0.8mm(W)*0.8mm(H)의 크기이다. 이러한 소형의 인덕터(16)는 정격 전류가 예컨대, 0.01A이다.

- [0022] 한편, 큰 전류를 트랜스듀서 소자(Tr)에 흘리면, 큰 초음파를 피검체에 송신할 수 있다. 이 때문에, 피검체에 초음파를 송신할 때, 트랜스듀서 소자(Tr)에 병렬로 배치된 인덕터(16)에는, 예컨대 0.6A의 전류가 흐른다. 이 때문에, 정격 전류가 예컨대, 0.7A인 인덕터(16)를 준비할 필요가 있다. 정격 전류 0.7A인 인덕터(16)의 크기는, 약 4.0mm(L)*4.0mm(W)*1.8mm(H)의 크기이다. 이 크기의 인덕터(16)가 192개 모든 채널에 설치되면, 초음파 프로브(20)가 매우 커져 버린다.
- [0023] 본 실시예에서는, 전류 제한 회로(18)가 소형의 인덕터(16)에 직렬로 접속되어 있다. 상술한 바와 같이, 정격 전류가 0.01A인 인덕터(16)의 부피는, 정격 전류 0.7A인 인덕터(16)의 부피의 약 1/25이다. 또한 정격 전류가 0.01A인 인덕터(16)의 부피와 전류 제한 회로(18)의 부피를 포함시켜서 비교해도, 약 1/4~1/3이 된다. 따라서, 본 실시예의 구성으로서는, 초음파 프로브(20)를 소형화할 수 있다.
- [0024] 본 실시예에서는, 전류 제한 회로(18)는 예컨대, 상한값이 0.01A로 설정되어 어 있고, 0.01A보다 큰 전류가 인덕터(16)에 흘러들어 오면, 인덕터(16)로부터 어스로의 전류를 차단한다. 따라서, 피검체에 초음파를 송신할 때에는, 송신부(도시 생략)는, 트랜스듀서 소자(Tr)에 예컨대, 0.6A의 전류가 흐르지만, 전류 제한 회로(18)는 전류를 차단하여, 인덕터(16)를 동작시키지 않도록 한다. 이 때문에 인덕터(16)는 과전류로부터 보호된다. 한편, 피검체로부터 반사된 초음파 에코를 수신할 때에는, 트랜스듀서 소자(Tr)로부터의 초음파 에코 신호는 그 전류가 0.01A 이하로, 전류 제한 회로(18)는 인덕터(16)를 동작시킨다. 그리고, 인덕터(16)는 초음파 에코 신호의 SN비를 향상시킨다.
- [0025] 본 실시예에서는, 192개의 트랜스듀서 소자(Tr)가 어레이 방향으로 정렬된 예를 나타내고 있다. 이른바 1D 어레이 진동 소자이다. 그러나, 본 실시예는 1D 어레이 진동 소자로 한정되지 않는다. 도시하지 않지만, 1.25D 어레이 진동 소자에 병렬로 주파수 조정 회로(10)(인덕터(16) 및 전류 제한 회로(18))를 배치할 수도 있다. 1.25D 어레이 진동 소자는, 엘리베이션 방향(어레이 방향에 직교하는 방향)으로 페어로 정렬된 복수의 트랜스듀서 소자(Tr)에 의해서 구성되고, 도시 생략한 스위치 회로의 페어 선택에 의해, 엘리베이션 방향의, 페어의 트랜스듀서 소자(Tr)에 신호가 공급되는 진동 소자이다. 도시하지 않지만, 1.5D 어레이 진동 소자에 본 실시예를 적용해도 된다. 1.5D 어레이 진동 소자는, 엘리베이션 방향으로 정렬되는 트랜스듀서 소자(Tr)에 의해서 구성되고, 페어가 아니라 독립적으로 엘리베이션 방향으로 트랜스듀서 소자(Tr)가 제어되는 진동 소자이다.
- [0026] (주파수 조정 회로의 구성)
- [0027] 도 3은 주파수 조정 회로(10)의 배치 위치를 나타내는 블록도이다. 도 3(a)는, 도 2에서 설명한 주파수 조정 회로(10)의 배치예이다. 도 3(b)는 주파수 조정 회로(10)의 다른 배치예이다.
- [0028] 도 3(a)에서는, 주파수 조정 회로(10)가 초음파 프로브(20)에 내장되어 있다. 그리고, 초음파 에코 신호는, 케이블(103) 및 커넥터(105)를 통해서 장치 본체(101)에 접속된다. 커넥터(105) 내는 배선뿐으로, 주파수 조정 회로(10)가 내장되어 있지 않다.
- [0029] 한편, 도 3(b)에서는 주파수 조정 회로(10)가 커넥터(105)에 내장되어 있다. 트랜스듀서 소자(Tr)에서 수신한 초음파 에코 신호는, 케이블(103)을 통해서 커넥터(105)로 보내여진다. 그리고, 커넥터(105) 내의 주파수 조정 회로(10)로, 초음파 에코의 SN 비를 향상시킨다. 초음파 프로브(20)는, 인덕터(16) 및 전류 제한 회로(18)를 갖지 않기 때문에, 초음파 프로브(20)가 더 소형화된다.
- [0030] (전류 제한 회로의 구성)
- [0031] 도 4는 전류 제한 회로(18)를 나타내는 블록도이다. 도 4(a)는 다이오드를 사용한 전류 제한 회로(18a)의 예이다. 도 4(b)는 MOSFET(Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor)를 사용한 전류 제한 회로(18b)의 예이다. 전류 제한 회로(18a) 및 전류 제한 회로(18b)는 함께, 인덕터(16)에 과전류가 흐를 때 전류를 차단하는 기능을 갖는다.
- [0032] 도 4(a)에 도시된 전류 제한 회로(18a)는, 일단에 인덕터(16)를 접속하고, 타단에 어스를 접속한다. 또한, 직류 전원(DC1, DC2)이 마련되어 있으며, 직류 전원(DC1)의 +측에 직렬 접속된 저항(R1)이, PN 접속 다이오드(D1, D2)의 애노드에 접속된다. PN 접속 다이오드(D1, D2)는 병렬로 배치되며, PN 접속 다이오드(D1)의 캐소드가 인덕터(16)에 접속되고, PN 접속 다이오드(D2)의 캐소드가 어스에 접속되어 있다. 또한, 직류 전원(DC2)의 +측에 직렬 접속된 저항(R2)이, PN 접속 다이오드(D3, D4)의 캐소드에 접속된다. PN 접속 다이오드(D3, D4)는 병렬로 배치되고, PN 접속 다이오드(D3)의 애노드가 인덕터(16)에 접속되며, PN 접속 다이오드(D4)의 애노드가 어스에 접속되어 있다.

[0033] 저항(R1, R2) 및 직류 전원(DC1, DC2)의 설정에 의해, 소정 이상의 전류가 인덕터(16)에 흐를 때, 전류의 흐름을 차단한다.

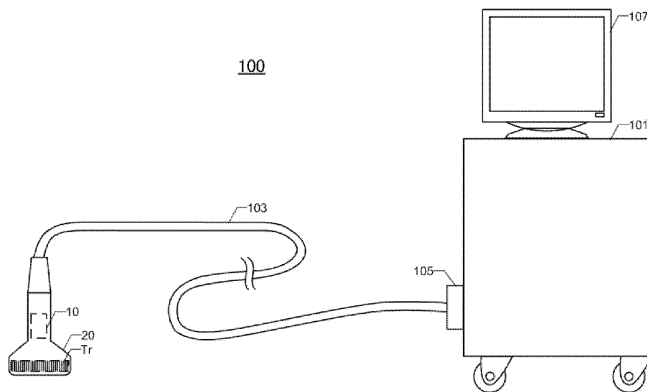
[0034] 도 4(b)에 도시되는 전류 제한 회로(18b)는, 2개의 MOSFET(MF1, MF2)을 갖고 있으며, MOSFET(MF1)의 드레인에 인덕터(16)를 접속하고, MOSFET(MF2)의 소스에 어스를 접속한다. 또한, MOSFET(MF1)의 소스와 MOSFET(MF2)의 드레인은 저항(R3)에 접속되어 있다. 저항(R3)에 병행해서, MOSFET(MF1)의 게이트에 접속된 콘덴서(C1)가 배치되고, 나아가 MOSFET(MF2)의 게이트에 접속된 콘덴서(C2)가 배치되어 있다. 또한, MOSFET(MF1)의 게이트는 저항(R4)을 경유해서 직류 전원(DC3)에 접속되고, MOSFET(MF2)의 게이트는 저항(R5)을 경유해서 직류 전원(DC3)에 접속된다.

부호의 설명

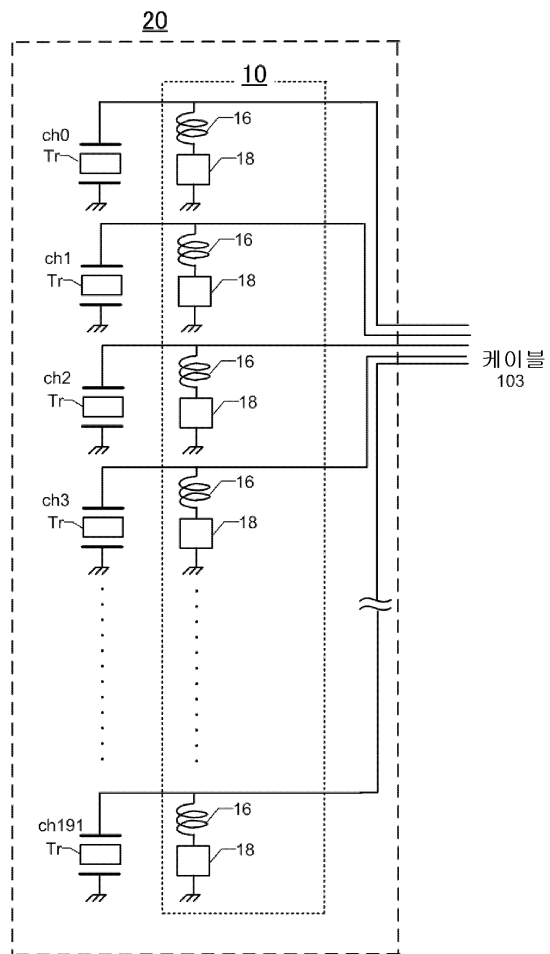
[0035]	10 : 주파수 조정 회로	16 : 인덕터
	18 : 전류 제한 회로	20 : 초음파 프로브
	100 : 초음파 진단 장치	101 : 초음파 진단 장치 본체
	103 : 케이블	105 : 커넥터
	107 : 표시부	Tr : 트랜스듀서 소자

도면

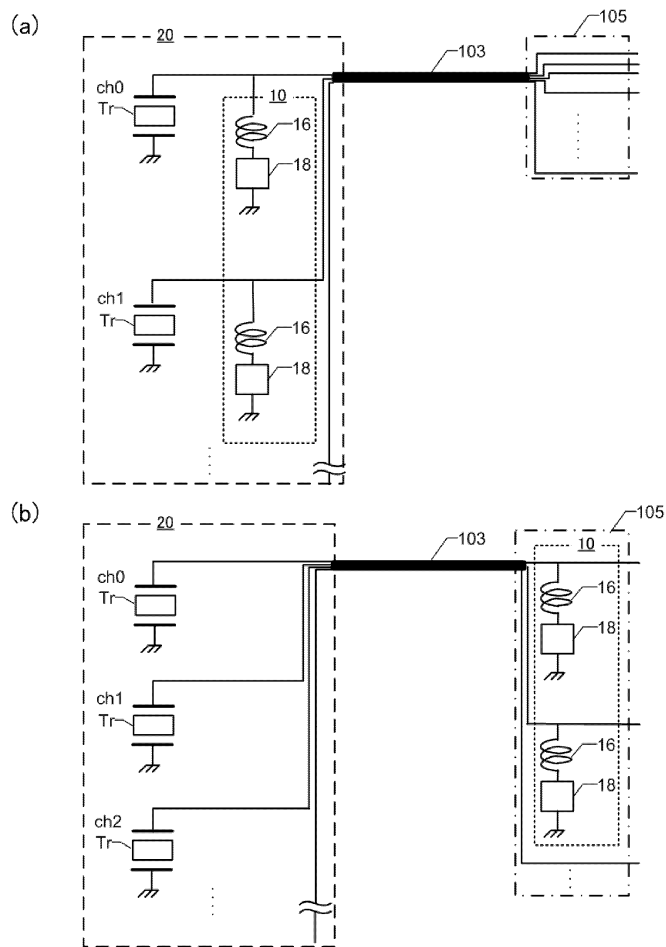
도면1



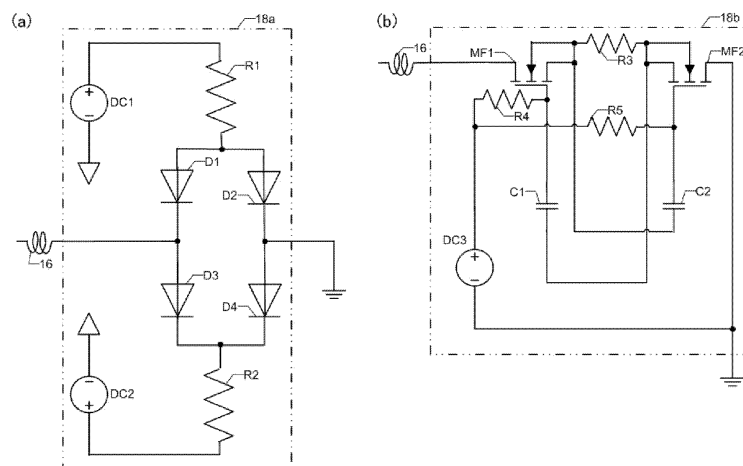
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：超声波探头和超声波诊断仪器		
公开(公告)号	KR1020140061975A	公开(公告)日	2014-05-22
申请号	KR1020130137535	申请日	2013-11-13
申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
当前申请(专利权)人(译)	지이메디컬시스템즈글로벌테크놀로지컴파니엘엘씨		
[标]发明人	AMEMIYA SHINICHI 아메미야신이치 TSUDA MASAKI		
发明人	아메미야신이치 츠다마사키		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/56 A61B8/4444 G01S7/521 A61B8/4405 G01S7/52017 Y10T29/49005 A61B8/14 G01N29/24		
优先权	2012250056 2012-11-14 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种通过使用限制器和电感器减小尺寸的超声波探头电流。超声波探头 (20) 连接到超声波诊断装置 (101), 该超声波诊断装置用超声波诊断物体。超声波探头包括: 换能器装置 (Tr), 其将超声波发送到物体并接收从物体反射的超声回波; 电感器 (16), 其与换能器装置并联连接; 以及限流器 (18)。连接到电感器并限制流入电感器的电流具有预设电流水平或更低。

