



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0083342
(43) 공개일자 2009년08월03일

(51) Int. Cl.

H01L 41/08 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
H04R 17/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-7007880

(22) 출원일자 2007년08월09일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2009년04월17일

(86) 국제출원번호 PCT/US2007/075634

(87) 국제공개번호 WO 2008/036479

국제공개일자 2008년03월27일

(30) 우선권주장

11/532,745 2006년09월18일 미국(US)

(71) 출원인

리포소닉스 인코포레이티드

미국 워싱턴주 98011 보텔 노스 크릭 파크웨이 노스 11818

(72) 발명자

크린킬톤 제프리 알.

미국 워싱턴주 98201 에베레트 오크스 애비뉴 2331

데시레츠 찰스 에스.

미국 워싱턴주 98020 에드몬즈 #202 데이톤 스트리트 530

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인태평양

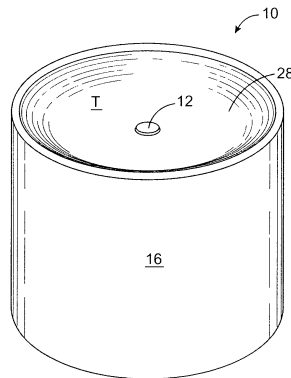
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 실드를 가지는 변환기

(57) 요약

본 발명은 의료 분야 적용의 고강도 집속 초음파 변환기의 면에 위치되는 물리적인 실드에 관한 것이다. 상기 실드는 작동 동안에 상기 변환기를 손상시킬 수 있는 특정 패턴의 기계적인 에너지 또는 음향적인 에너지에 매치하도록 형성되거나 각도가 형성될 수 있다. 상기 실드는 융제성이거나, 대체가능하거나 또는 필요하다면 수정될 수 있다. 실드를 가진 변환기를 제조하는 방법이 또한 개시된다.

대표도 - 도2a



(72) 발명자

달링톤 그레그 피.

미국 워싱턴주 98296-5332 스노호미쉬 인터럴반 블
러바드 7713

퀴스트가알드 켄스 유.

미국 워싱턴주 98155 시애틀 노스 이스트 187번 플
레이스 4716

특허청구의 범위

청구항 1

실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기로서,
전방측과 후방측 및, 상기 전방측에 부착된 실드를 구비하는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 실드 아래의 변환기 부피는 실드에 의하여 피복되지 않는 영역보다 더 낮은 압전 활성도(piezoelectric activity)를 가지는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 변환기는 활성 구동 영역과, 실질상 비구동 영역을 가지며, 상기 실질적상 비구동 영역은 상기 실드에 의하여 적어도 부분적으로 피복되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 활성 구동 영역은 상기 비구동 영역 주위에 동심으로 있는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 중합체로 제조되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 6

청구항 1에 있어서,
상기 실질상 비구동인 영역은 상기 활성 구동 영역으로부터 전기 절연되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 7

청구항 1에 있어서,
실질상 비활성 영역은 하나 이상의 비압전 재료로 구성되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 8

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 상기 전방측위에 실질적으로 중심에 위치되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 9

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 상기 전방측뒤에 축방향으로 위치되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 10

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 상기 변환기가 여기될 때에 상기 전방측을 손상으로부터 실질적으로 보호하는 크기로 되어 있는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 11

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 용제성인 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 12

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 흡수성인 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 13

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 대체가능한 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 14

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 합금으로 제조되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 15

청구항 1에 있어서,
상기 비구동 영역과 상기 활성 구동 영역사이에서 비도전성 충전 재료를 또한 포함하는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 16

청구항 1에 있어서,
실드를 가지는 적어도 하나의 부가의 비구동 비활성 영역을 또한 포함하는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 17

청구항 1에 있어서,
상기 실드는 2개 이상의 서로 다른 재료로 형성되는 실드된 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 18

의료용 고강도 집속 초음파 변환기로서,
실질적으로 사발형 전방측과, 상기 전방측에 실질적으로 수직으로 정렬되어 관통하는 개구를 구비하는 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 19

청구항 18에 있어서,
상기 개구내에 위치되는 삽입물을 또한 포함하는 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 20

청구항 19에 있어서,
상기 삽입물은 비압전 재료로 제조되는 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 21

청구항 19에 있어서,

상기 삽입물은 비압전 재료의 링 및, 코어를 또한 포함하는 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 22

청구항 21에 있어서,

상기 코어는 중합체로 제조되는 의료용 고강도 집속 초음파 변환기.

청구항 23

변환기의 표면 영역을 절연하기 위한 장치로서,

상기 장치는,

외부면, 내부면 및, 상기 변환기의 크기에 실질적으로 매칭되는 푸트 프린트를 가지는 베이스와;

상기 베이스에 연결되고, 상기 변환기를 수용할 수 있는 가이드 링과;

상기 베이스로부터 상기 변환기로 연장되며, 베이스 및 접촉 단부를 구비하여서 상기 변환기가 상기 가이드 링에 의하여 수용될 때에 변환기 면에 접촉할 수 있는 라이저를 포함하는 변환기 표면 영역 절연 장치.

청구항 24

청구항 23에 있어서,

상기 라이저 및 베이스를 통하여 연장하는 개구를 또한 포함함으로써 상기 변환기 면의 영역이 상기 외부면으로부터 액세스가능한 변환기 표면 영역 절연 장치.

청구항 25

청구항 23에 있어서,

상기 라이저는 이 라이저와 상기 변환기사이의 접촉 평면에서 홈을 또한 포함하는 변환기 표면 영역 절연 장치.

청구항 26

청구항 23에 있어서,

상기 라이저는 립을 또한 포함하는 변환기 표면 영역 절연 장치.

청구항 27

청구항 26에 있어서,

상기 립은 톱니형인 변환기 표면 영역 절연 장치.

청구항 28

청구항 23에 있어서,

상기 베이스는 관통하여 연장되는 제 2 개구를 또한 포함하는 변환기 표면 영역 절연 장치.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 의료 분야에 적용하기 위한 고강도 집속 초음파 변환기(high intensity focused ultrasound transducer)에 관한 것으로서, 상기 변환기는 일반적으로 상기 변환기 면(transducer face)에 물리적으로 부착되는 실드(shield)를 가진다.

배경기술

<2> 고강도 집속 초음파(HIFU) 변환기는 내과적 처리(medical procedure)에서 늘리는 사용을 찾고 있는 중이다. 진

단 이미징에서 이들 계통과 유사한 HIFU 변환기는 많은 동일 구성 부품을 함께 한다. HIFU 변환기에서, 표적 조직(targeted tissue)을 용해(lyse)하기 위해 충분한 HIFU 레벨을 발생시키기 위하여 원하는 주파수, 세기 및 전체 전력(power)을 생성하도록 압전 재료가 선택되고 정교하게 만들어진다(craft). 일단 압전 재료가 선택되고 형성된다면, 상기 압전 재료는 변환기의 전방면 및 후방면 양쪽 위에 전기 도전성 재료(금속 피복층(metallization layer))로 피복된다. 상기 압전 재료는 전극 사이에 강한 전위(electric potential)를 인가시키고 압전 재료를 활성화시킴으로써 "분극" 된다(pole). 전극은 각각의 금속화 표면에 연결되고 또한 전력 발생기에 연결된다. 주기적으로 변화되는 전위 차가 상기 전극사이에 인가되어서 압전 재료가 교번 주파수(alternation frequency)에서 종방향으로 진동하도록 한다. 상기 후방 변환기 면은 일반적으로 공기 또는 낮은 음향 임피던스 흡수기 백킹(absorber backing)과 인터페이스(interface)되고; 전방 변환기 면은 때때로 중간 임피던스 매칭(matching) 재료층을 통하여 음향 부하(acoustic load)와 인터페이스된다. 이러한 형상은 초음파의 전방이 상기 전방면을 통하여 종방향으로 전파되도록 한다. 비록 상기 변환기 면이 평탄하거나 또는 그렇게 형성될 수 있을지라도, HIFU 적용에서 상기 전방면은 구형 집속(spherical focusing)을 제공하기 위하여 일반적으로 "사발(bowl)" 형상으로 된다.

- <3> 고강도 집속 초음파(HIFU)의 의료분야 적용에서, 일반적으로 변환기는 유체를 사용하여 환자에 연결된다. HIFU 치료에 사용되는 주파수, 세기 및 전력은, 환자 인터페이스로부터의 반사가 변환기의 면에 손상을 발생시킬 수 있는 커플링 제 입자(coupling agent particle)(물 분자를 포함)의 캐비테이션(cavitation) 및 마이크로-스트리밍(micro-streaming)을 유도하기에 충분할 수 있도록 된다. 상기 변환기 면에 대한 손상은, 압전 세라믹으로부터 매칭층의 박리(delamination), 압전 재료상의 금속 피복의 부식, (환자에 건강상의 위험을 부여할 수 있는 영역에서 감쇠(attenuation) 및 열축적(thermal build-up)으로 이끄는) 적절한 집속의 초음파 에너지의 손실, 상기 변환기를 제조하는 데에 사용되는 압전 재료의 물리적인 파괴 등을 포함하는 다수의 바람직하지 못한 역효과를 발생시킨다.
- <4> 이러한 문제점을 해결하기 위한 다양한 시도는 아직까지는 만족스럽지 못한 것으로 증명되고 있다. 몇몇 HIFU 적용에서, 변환기 실딩(shielding)은 상기 변환기 면을 가로질러서 위치되는 음향 렌즈(acoustic lens) 형태로 가끔 발견된다. 상기 음향 렌즈는 손상으로부터 압전 재료를 보호하는 동시에 초음파 에너지의 집속도(degree of focusing)를 제공하는 이중 기능을 제공한다. 손상은 상기 변환기 면과 이물질과의 우연한 접촉 또는 표적 표면에 변환기를 연결하는데 사용되는 매체에서 HIFU 반사의 기계적인 영향으로부터 발생할 수 있다. 음향 렌즈의 사용은 몇몇 단점을 가진다.
- <5> 이러한 해결책의 하나의 단점은, 상기 렌즈가 변환기 "스택(stack)"(압전 재료에 어떠한 매칭층 및 백킹을 합친)과 표적 조직사이의 경계층으로도 작용한다는 것이다. 초음파 에너지는 렌즈에서 감쇠를 통하여 손실된다. 초음파 에너지의 반사 및 굴절 또한 다루어야만 하는 문제점이다. HIFU 변환기에서 전력 및 세기가 증가함에 따라서, 렌즈의 사용에 수반되는 관련된 어려운 점은 극복하기에 너무 클 수 있다.
- <6> 따라서, 상기 변환기가 작용할 때에 발생하는 장애를 견딜 수 있는 HIFU 변환기에 대한 요구가 존재한다.
- <7> 매우 높은 작동 세기 및 전체 전력 레벨에서 작동가능한 HIFU 변환기에 대한 요구가 또한 존재한다.
- <8> 장애에 의하여 손상되는 변환기의 유효 수명을 연장하는 또 다른 요구가 존재한다.

발명의 상세한 설명

- <9> 본 발명의 목적은, HIFU 사용과 관련된 기계적인 손상에 견디는 HIFU 변환기를 제공하는 것이다.
- <10> 본 발명의 다른 목적은, 변환기 성능의 실질적인 저하가 없이 변환기의 면을 보호할 수 있는 실드(shield)를 제공하는 것이다.
- <11> 본 발명의 또 다른 목적은, 변환기로부터 초음파 에너지 전달과 간섭하지 않는 실드를 제공하는 것이다.
- <12> 본 발명의 또 다른 목적은, 필요시 대체가능한 변환기 실드를 제공하는 것이다.
- <13> 이러한 목적 및 다른 목적들은 실드를 가진 고강도 집속 초음파 변환기를 사용함으로써 이루어지게 된다. 일 실시예에서, 상기 실드를 가진 HIFU 변환기는 전방면, 후방면 및, 상기 전방면에 부착된 실드를 가진다.
- <14> 다른 실시예에서, 평탄하거나 또는 실질적으로 사발형인 전방측 및, 상기 전방측에 부착된 실드를 가지는 고강도 집속 초음파 변환기가 제공된다. 바람직하게는, 상기 변환기 면은 전기 절연 또는 재료 형성으로 인하여 전기적으로 구동되지 않는 전방면의 영역(비구동 영역(non-driven region), 전체적으로 또는 부분적으로 압전 불

활성 영역)을 가짐으로써, 상기 비구동 영역은 초음파 방출 표면이 아니다. 상기 비구동 영역은 변환기의 활성 영역(active region)이 활성화되어서 반사된 에너지가 상기 변환기 면에 충돌될 때에 상기 변환기의 손상에 대한 실드로서 작용하는 재료로 피복된다.

- <15> 다른 실시예에서, 상기 변환기는 이 변환기의 전방면을 관통하고 상기 변환기의 전방면에 실질적으로 수직으로 정렬되는 개구를 가진다. 상기 개구는 상기 전방면으로부터 상기 변환기의 후방측으로 연장한다. 선택적으로, 상기 개구는 충전(fill)될 수 있다.
- <16> 변환기가 여기될 때에 부딪치게 되는 파괴적인 반사 에너지에 저항하도록 설계되는 다양한 변환기가 본원에서 기술된다. 특히, 본 발명은 의료 분야 적용에 사용되는 고강도 집속 초음파 변환기에 관한 것이다. 이러한 변환기는 인간인 환자에게 빈번하게 사용되고, 그와 같이 변환기 성능의 고도하고 균일한 품질을 보증하는 것은 매우 바람직하다.
- <17> 일 실시예에서, 상기 변환기의 전방면에 위치되는 실드를 가지는 HIFU 변환기가 제공된다.
- <18> 다른 실시예에서, 변환기의 전방면 상에 전기 절연된 영역과, 상기 전기 절연된 영역내에 합체되는 실드를 가지는 HIFU 변환기가 제공된다.
- <19> 또 다른 실시예에서, 관통하는 개구와, 주로 전방으로 초음파를 전파하기 위하여 제공되는 적절한 후방면으로 작용하는 낮은 음향 임피던스 층을 가지는 강화 후방 플레이트(reinforced back plate)를 가지는 HIFU 변환기가 제공된다.
- <20> 또 다른 실시예에서, 상기 압전 재료를 관통하는 개구와, 상기 개구를 충전하는 비압전 플러그(non piezoelectric plug)를 가지는 HIFU 변환기가 제공된다.
- <21> 상기 각 실시예에서, 실드를 가지는 변환기의 적절한 작동을 위하여 제공되는 다양한 형상의 변환기 재료, 금속 피복층 및 어떠한 매칭층도 제공된다. 그 주 구성품은 변환기 그 자체이다. 이것은 본원에 기재된 바와 같이 특수하게 제조되는 변환기나, 또는 실드를 가진 변환기를 제조하기 위하여 본원에 기재된 방법 및 공정에 의하여 수정되는 기존의 변환기가 될 수 있다.
- <22> 상기 실드하에서의 변환기의 영역은 다양한 다른 실시예로 설계될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 실드 하의 영역은 상기 변환기의 나머지와 동일하고, 상기 실드는 관통하는 초음파의 응력을 최소로 하기 위하여 최적화될 수 있으며, 그래서 상기 실드는 변환기 면의 활성 영역위에 안착됨으로써 상기 변환기를 손상시키지 않으면서 상기 변환기의 전방면의 물리적인 열화에 대하여 보호하게 된다.
- <23> 대안적으로, 상기 실드 아래의 영역은 여기될 때에 상기 변환기의 언실드된 부분(unshielded portion)보다 더 낮은 음향 압력을 발생시킬 수 있다. 바람직하게는, 상기 실드 아래의 압전 재료는 언실드된 영역보다 더 낮은 음향 압력을 발생시킨다. 이러한 감소의 레벨은 상기 통상의 언실드된 변환기 출력보다 낮은 어떠한 양의 음향 압력도 될 수 있다. 초음파 에너지는 실드된 부피를 통하여 방사하는 주변 압전 소자(fringing piezoelectric element)로부터, 그리고 실드 아래의 변환기에서의 반사(reverberation)로부터 상기 영역을 통하여 여전히 방출될 수 있다. 비구동 영역(non-driven region)은 직접 구동되지 않지만, (주변의 전기적인 효과를 통하여) 간접적으로 구동되는 것으로 인하여 초음파 에너지를 발생시킬 수 있거나, 주변의 기계적인 영향 또는 활성적으로 구동되는 이들 영역으로부터의 반사 효과를 통하여 초음파를 만들어질 수 있다. 이러한 비구동 영역은 다양한 방법으로 발생될 수 있다. 예를 들면, 상기 변환기는 상기 실드의 영역에서 상기 비압전 재료를 가질 수 있다. 이러한 점은 압전 재료의 비분극화, 따라서 실질상 비활성인 부분을 발생시키기 위하여 분극화 이전에 금속 피복을 파괴시킴으로써, 또는 상기 압전 재료의 영역을 비압전 재료로 대체시킴으로써 이루어질 수 있다. 작은 양의 초음파 에너지는 음향적이거나 전기적인 크로스-커플링(cross-coupling) 메커니즘을 통하여 상기 변환기의 비구동 단면으로부터 발생될 수 있다. 대안적으로, 상기 변환기는 균일한 재료 및 제조 형태를 가질 수 있고, 원하는 영역에서 상기 압전 효과를 방지하기 위하여 전기적인 절연에 의존할 수 있다. 이러한 점은 상기 변환기 주위에서 회로를 발생하기 위하여 사용되는 전극으로부터 상기 원하는 영역을 절연시킴으로써 성취될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 실드 영역은 상기 금속 피복층을 통하여 스크라이빙(scribing)함으로써 절연될 수 있고, 따라서 상기 변환기의 전방면 및 후방면의 전기의 연속성은 차단된다. 따라서, 상기 변환기의 후방면이 전기적으로 자극된다면(stimulate), 상기 후방면 위의 영역은 크로스-커플링(cross-coupling) 메커니즘을 통하는 것을 제외하고는 직접 전기적으로 자극을 받지 않는다. 전기 절연되는 상기 전방면 위의 영역은 바람직하게는 상기 후방층 위에서 전기 절연되는 동일 영역에 합치된다(conform). 다른 실시예에서, 전기 절연은 전기 절연된 영역으로부터 상기 금속 피복층 및/또는 매칭층(matching)을 제거함으로써 성취될 수 있다. 이러한 제거는

전기 절연될 영역에서 상기 변환기위에 상기 금속 피복층을 부착시키지 않거나 또는 변환기 위에 금속층을 침착시킨 이후에 상기 금속 피복층을 제거함에 의한 형태를 취할 수 있다. 금속 피복층의 제거는 샌드 브라스팅(sand blasting), 그라인딩, 화학 에칭, 레이저 에칭, 또는 깊이 제어되는 작업에서 상기 변환기 면으로부터 금속을 신뢰성있게 제거하는 어떠한 다른 수단으로도 이루어질 수 있다.

<24> 제 3 실시예에서, 상기 실드 아래의 영역은 상기 변환기의 나머지에 의하여 발생하는 어떠한 초음파 주변 에너지의 완전한 절연을 제공하기 위하여 완전하게 제거되고 불활성 재료로 대체될 수 있다.

<25> 상기 영역이 전기 절연된다면, 상기 실드는 상기 변환기 전방면에 부착된다. 바람직하게는, 상기 실드는 기계적인 손상에 대하여 상기 변환기를 보호하기 위하여 탄성 및 흡수 성질의 균형을 가지는 중합체 재료이다. 따라서, 상기 중합체 재료는 바람직하게는 변환기 작동 동안에 상기 변환기 면에 충격을 줄 수 있는 기계적인 에너지를 흡수할 수 있다. 상기 중합체는 상기 변환기 면위에 기계적인 충격을 감소시키거나 또는 제거하기 위하여 상기 기계적인 에너지를 감소할 수 있거나, 또는 상기 중합체는 용제용 실드(ablative shield)로서 작용할 수 있다. 상기 용제용 실드로 작용하는 경우에, 캐비테이션 또는 마이크로-스트리밍(micro-streaming)과 같은 기계적인 에너지는 상기 변환기 그 자체를 손상시키지 않고 상기 중합체 실드를 손상시킬 수 있다. 상기 실드는 캐비테이션 및 마이크로-스트리밍에 의하여 발생하는 기계적인 영향에 비교적 영향받지 않는 어떠한 비도전성 재료로도 제조될 수 있다.

<26> 대안적으로, 상기 실드는 용제용 실드로 될 수 있고, 따라서 그렇게 되지 않을 경우에 상기 변환기에 손상을 줄 수 있는 어떠한 기계적인 손상도 상기 실드에 발생하게 된다. 그 내에서 바람직하게 되는 중합체 실드는 흡수성(감쇠) 및 용제성 둘다의 복합 특징을 제공한다. 중합체 실드는 쉽게 형성되고 또한 상기 변환기에 쉽게 부착된다. 비중합체 재료 또한 용제용 실드로서 작용할 수 있다. 용제용 실드의 경우에, 커플링 유체의 순환 또는 상기 실드의 용제용 입자의 직접적인 제거를 제공하는 것이 바람직하므로, 이들 입자들은 그 자체가 캐비테이션용 핵(nuclei)이 되지 않는다.

<27> 상기 실드의 크기, 형상 및 재료는 상기 변환기의 성능 특성에 따라서 변할 것이다. 일 실시예에서, 400W의 전체 음향 에너지를 발생시킬 수 있는 2MHz에서의 작동 변환기가 제공된다. 상기 변환기는 직경이 38mm이고, 비구동식의 7mm 직경의 중심 단면을 합체시킨다. 상기 변환기의 면위에서의 실드는 비구동 영역위에 중심으로 위치되어서, 쇼어 A 값이 20 내지 60을 가지는 소프트 고무 또는 플라스틱으로 형성된다. 상기 실드용의 하나의 잠재적인 재료는 폴리우레탄 등의 합성물이 될 수 있다.

<28> 다른 실시예에서, 상기 실드는 용제식으로 작용하지 않지만, 쇼어 D값이 10 내지 80을 가지는 보다 강성인(harder) 재료로 형성된다. 상기 층은 들어오는 음향 에너지 또는 마이크로-스트리밍 재료 흐름을 반사하고 분산(scatter)하기 위하여 평탄하거나 또는 특정 형상으로 될 수 있다. 이러한 점은 부가적인 작업으로 될 수 있거나 또는 주조동안에 상기 매칭층내로 합체될 수 있다.

<29> 다른 실시예에서, 상기 실드는 얇은 고반사성의 금속 포일(foil)로 구성될 수 있다. 이러한 층은 들어오는 음향 에너지 또는 마이크로-스트리밍을 재반사시키기 위하여 적용될 수 있다. 이러한 점은 부가적인 작업이 될 수 있거나 주조 동안에 상기 매칭층내로 합체될 수 있다.

<30> 일반적인 몰드 템플레이트(template)는 실드를 가지는 변환기를 만들기 위하여 사용될 수 있다. 상기 몰드는 외부면, 내부면 및 상기 변환기의 면을 피복하기에 충분한 풋트 프린트(foot print)를 가지는 베이스를 구비한다. 상기 베이스에 가이드 링이 연결된다. 상기 가이드 링은 상기 변환기를 수용하도록 설계된다. 상기 베이스의 내부면으로부터 라이저(riser)가 연장된다. 상기 라이저는 베이스와 접촉하는 베이스 단부 및, 상기 몰드가 변환기와 적절하게 맞추어질 때에 상기 변환기의 면에 접촉하도록 설계된 접촉 단부를 구비한다. 상기 몰드는 상기 가이드 링이 몰드를 제 위치로 적절하게 안내하는 한, 어떠한 형상 또는 크기로도 될 수 있다. 상기 변환기의 단부 캡과 유사한 작용을 하는 베이스 및 가이드 링을 상상할 수 있다. 상기 몰드가 변환기 상에 적절하게 끼워맞추어질 때에, 상기 라이저는 상기 베이스의 내부면으로 부터 상기 변환기 면까지 연장된다. 따라서, 상기 라이저, 가이드 링 및 베이스는 바람직하게는 특정 변환기의 형상과 특정되게 맞추어지도록 제조될 수 있다. 바람직하게는, 상기 라이저는 상기 변환기의 비구동 영역과 일치하는 영역위에서 상기 변환기와 접촉한다. 아래에서 설명되는 바와 같이, 상기 비구동 영역의 크기를 한정하는 하나의 방법은, 상기 라이저가 상기 변환기의 전방면과 접촉하는 접촉 표면적을 결정하는 것이다.

<31> 실드를 가지는 변환기를 제조하는데에 유용한 부가의 몰드를 제조하기 위하여 상기 몰드는 다양한 방법으로 수정될 수 있다. 일 실시예에서, 상기 몰드는 상기 변환기 면에 대면하는 라이저위에서 톱니형 림(serrated li

p)을 가질 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 몰드는 라이저가 상기 변환기의 면과 접촉하는 라이저의 상부에서 오목부(indent) 또는 캐비티를 가질 수 있다. 다른 실시예에서는, 상기 베이스 및 라이저를 통하여 연장되는 개구가 제공되고, 따라서 상기 변환기 면의 영역은 상기 몰드를 통하여 접근가능하다. 또한, 상기 몰드는 (상기 라이저와 일치하지 않는) 베이스를 통한 작은 구멍을 가짐으로써, 공기는 상기 몰드의 내부 공간안으로 그리고 바깥으로 통과할 수 있다.

실시예

- <37> 다음, 도면을 참조하면, 상기 도면은 본원에서의 설명을 보다 이해하기 쉽도록 하기 위한 것으로 이해해야만 한다. 상기 도면에 도시된 요소는 다른 도면에 대하여 또는 동일 도면 내의 다른 부분에 대하여 축척대로 도시될 필요가 없다. 도면이나 그 부품들은 본원의 상세한 설명을 이해하기 위한 목적으로 실시예를 도시하는 것과는 다른 실제 설계되는 요소의 어떠한 절대 의미로 취급되지 말아야한다.
- <38> 도면에서, 물리적인 손상 영역(99)은 도 1a 및 도 1b에 도시된 바와 같이 HIFU 변환기상에 나타날 수 있다. HIFU 치료는 변환기 전방면(도 1a)에서 크랙을 발생시킬 수 있거나, 또는 변환기 면에 피트(pit) 또는 결함(imperfection)을 발생시킬 수 있는 변환기 표면 근처에 의도되지 않고 바람직하지 않는 물리적이고 열적인 영향을 발생시킬 수 있다. 상기 변환기 면의 손상은 바람직하지 않고, 상기 변환기의 작동에 악영향을 미칠 수 있다. 상기 변환기의 물리적인 손상은 변환기의 전방면에 실드를 제공함으로써 최소로 될 수 있다. 실드(12)를 가진 변환기(10)는 도 2a 및 도 2b에 도시된다. 변환기(T)는 변환기 하우징(16)에 장착된다. 상기 실드(12)는 상기 변환기(T)의 중앙에 위치된다. 상기 실드의 크기 및 형상은 바람직하게는 실드가 없이 겪을 수 있는 변환기의 손상 패턴에 매칭하도록 제조된다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 손상 패턴은 변환기의 중심에 있는 반면에, 서로 다른 의료적인 적용은 전방면의 서로 다른 영역에 손상을 발생시킬 수 있다. 상기 실드는 중심에 위치될 필요는 없고, 원하는 변환기 전방면의 어떠한 영역에도 위치될 수 있다. 손상이 발생할 수 있을 것 같은 영역을 단지 확인하고, 실드를 가진 변환기를 적절하게 제공할 필요가 있다. 손상 위치(따라서 최적 실드 위치)를 결정하는 것은 실험 또는 컴퓨터 모델링(computer modeling)을 통하여 이루어질 수 있다. 실드를 가진 변환기의 단면도는, 도 2c 내지 도 2g 및, 도 2i 내지 도 2o에 도시된다.
- <39> 도 2c는 압전층의 매칭층에 어떠한 변경도 없이 상기 변환기(T)의 면의 상부위에 직접 위치되는 실드(12)를 가지는 일 실시예를 도시한다.
- <40> 도 2d는 상기 변환기의 전방면 위에 사용될 수 있는 어떠한 매칭층(26)과 함께 상기 전방 금속 피복층(30f)이 제거되는 단면을 도시한다. 상기 실드(12)는 상기 압전 재료층(28)에 직접 부착된다. 상기 변환기가 여기될 때 상기 실드아래의 압전 재료를 초음파 에너지 발생으로부터 방지하기 위하여, 2개의 영역이 상기 변환기 회로부터 전기 절연(또는 절연 분리)된다. 이들은 전방의 전기 절연된 영역(14f)과, 후방의 전기 절연된 영역(14b)에 대응된다. 전기 절연은 상기 금속 피복층(30f, 30b)에서 한 쌍의 대응 갭을 스크라이빙(scribing)하거나(도 2e), 또는 도 2d의 전방면에서와 같이 전기 절연된 영역에서 상기 금속 피복층을 제거함으로써 성취될 수 있다. 상기 스크라이브된 갭(scribed gap)은 원형 또는 어떤 원하는 형상도 될 수 있다. 스크라이빙은 원하는 영역을 전기 절연하기에 충분한 폭의 금속 피복층에서 갭 공간을 발생시킬 수 있는 어떠한 수단에 의해서도 이루어질 수 있다. 상기 갭 공간은 (쿠키 커터 몰드(cookie cutter mold)와 같은)기계적인 장치, 화학적인 제거 또는 레이저 에칭 또는 상기 금속 피복을 제거하는 어떠한 다른 수단을 사용하여서 물리적으로 스크라이브될 수 있다. 또한, 상기 갭은 변환기 표면의 금속 피복에 앞서서 상기 변환기 표면위에 마스크를 안착시킴으로써 발생될 수 있다. 일단 상기 금속 피복층의 분리가 완성되면, 상기 마스크 (아래에서 설명되는 바와 같이)는 제거되어서 원하는 갭 공간을 발생시킨다.
- <41> 상기 변환기의 비구동 영역은 변환기에 압전 재료를 플러그로 대체시키거나, 상기 압전 재료가 중성화 되어서 비구동 영역을 형성하는 방법으로 상기 변환기를 형성함으로써 형성될 수 있다. 그 예는 도 2f 및 도 2g에 도시된다. 도 2f에서, 비구동 영역(32)은 실질적으로 초음파 진동을 발생시키지 않는 불활성 물질로 상기 압전 재료를 대체시킴으로써 만들어지거나, 또는 상기 비구동 영역은 압전 재료의 비분극화, 따라서 실질적으로 비활성으로 되는 부분을 발생시키기 위하여 분극 이전에 상기 금속 피복을 파괴함으로써 중성화 되는 압전 재료이다. 대안적으로, 상기 중앙 압전 재료는 절연 도우넛 또는 와셔(34)를 사용함으로써 절연될 수 있다.
- <42> 다양한 형태의 압전 비구동 영역은 도 2k 내지 도 2o에 도시된다. 이러한 도시는 실드 배치용으로 절연된 전방측 금속 피복을 가지거나(도 2k 내지 도 2m), 후방측에 절연되는 금속 피복을 가지는(도 2n 내지 도 2o) 것으로 제공된다. 이들 모든 도면에서, 상기 절연은 상기 층의 외부로부터 연장되고 압전층(28)을 향하여 아래로 내려가는 링형상 단면으로 도시된다. 또한, 상기 링만이 도시되고, 상기 금속 피복층과 매칭층은 동일한 효과를 제

공하면서 상기 비구동 영역에서 완전하게 제거될 수 있다는 것을 이해해야만 한다. 상기 변환기의 어떠한 노출층에서의 적층 또는 오염을 방지하기 위해서, 상기 금속 피복 또는 매칭층에서 에칭된 링 또는 다른 개구는 상기 변환기의 구조적인 일체성을 보호하기 위하여 재료(36)로 충전될 수 있다. 바람직하다면, 감소된 압전 능력의 영역(14)을 발생시키기 위하여 상기 변환기의 전방 및 후방위에서 상기 금속 피복층을 제거할 필요가 없다.

<43> 실드를 가진 변환기가 적절하게 작동하도록 하기 위해 전기 절연 영역의 발생은 요구되지 않는다. 하나의 다른 실시예에서, 상기 변환기의 압전층은 실드가 놓일 영역에서 비작동성으로 된다. 상기 압전층의 비활성 영역은 변환기의 디자인으로 제조될 수 있거나, 제조 이후에 변환기로부터 제거될 수 있다(도 2f 내지 도 2g). 제조 동안에 상기 변환기의 부분이 압전 비작동성이면, 상기 금속 피복층의 영역을 절단하거나 또는 절연시킴으로써 성취될 수 있다. 이러한 점은 상기 절연된 부분이 전기적으로 비작동성으로 만드는 상기 금속 피복층에서 절연 갭을 발생시킬 수 있다. 이러한 전기 절연된 영역은 상기 절연된 평면사이에서 상기 압전 재료내에 원하는 분극 효과를 발생시키지 않는다. 대안적으로, 비작동성이 되게 하는 변환기의 부피는 상기 변환기로부터 이것을 물리적으로 제거함으로써 이루어질 수 있다.

<44> 물리적인 제거는 많은 수단을 통하여 이루어질 수 있다. 예를 들면, 상기 변환기가 각 측부에서 매칭 개구를 가지는 샌드위치형 몰드(sandwich mold)내로 위치된다면, 제거될 원하는 영역은 드릴링될 수 있다. 상기 개구는 변환기 성능에 악영향을 미치지 않으면서 상기 변환기의 구조적인 일체성을 유지하는 재료 또는 합성물로 바람직하게 충전된다. 또한, 상기 재료는 바람직하게는 몇몇의 실드 이점을 제공한다. 어떠한 적절한 재료도 사용될 수 있다. 이전에 설명된 중합체 및 비산화 금속 합금에 부가하여서, 도전성 금속이 또한 적절한데, 왜냐하면 비구동 영역에서 어떠한 압전 작용이 없어서 상기 도전성 금속은 성능에 악영향을 미치지 않기 때문이다. 도전성 금속이 사용된다면 주의할 필요가 있는데, 이는 상기 변환기를 작동하도록 하기 위하여 사용되는 회로를 유지하기 위함이다. 상기 충전 재료는 고무 또는 플라스틱 링과 같은 비도전성 절연체가 필요할 수 있다.

<45> 따라서, 상기 실드(12)의 적용에 앞서서 상기 변환기위에 비구동 영역(14)을 만들기 위한 수많은 방법이 있다. 상기 실드(12)는 물리적인 압전층(28) 또는, 상기 변환기(T)의 전방면위에서 금속 피복층(30f, 26)중의 하나위에 놓여질 수 있다(도 2e). 상기 변환기(T)가 그 내부로 합체되는 충전재료 채워지는 개구를 가진다면, 상기 충전 재료는 실드로서 작용한다(도 2f).

<46> 다른 실시예에서, 상기 변환기는 개구로 제조될 수 있고, 상기 개구는 유지될 수 있다. 상기 실시예에서, 상기 변환기의 후방은 변환기의 효과적인 "전방" 방향 전송 특성을 유지할 수 있도록 음향 임피던스 매칭층은 물론 금속 피복층을 합체시키는 특징의 후방 플레이트를 요구한다. 바람직하게는, 상기 변환기는 또한 활성화될 때에 변환기용의 필요한 구조적인 지지체를 제공하기 위하여 수정된 하우징을 가진다. 상기 실시예에서 변환기의 실드는 뒤쪽으로부터 변환기를 보호하기 위하여 상기 변환기를 통한 개구와 라인업(line up)되는 플레이트 또는 컵이 될 수 있다. 마이크로-스트리밍(micro-streaming) 또는 캐비테이션(cavitation)은 변환기에 물리적인 손상을 발생시킬 수 있기 때문에, 상기 마이크로-스트리밍 또는 캐비테이션 패턴이 변환기의 평면 뒤쪽으로 연장될지라도 변환기를 보호하기 위하여 실드는 여전히 필요하다.

<47> 이와 같이 완성된 변환기는 도 2g의 평면도와 도 2i의 단면도로 도시된다. 실드를 가진 변환기(10)는 구조적인 지지를 위한 하우징(16)을 구비한다. 상기 하우징은 변환기의 원하는 사용을 위하여 도움이 되는 어떠한 형상 또는 형태로 될 수 있다. 실드 요소(12)는 물리적인 손상에 대하여 상기 변환기를 보호하기 위하여 상기 변환기 표면위에 위치된다. 상기 변환기(T)는 도 2j에 확대하여 도시된다. 상기 압전층(28)은 전방 금속 피복층(26)과 후방 금속 피복층(30b)을 가지는 것으로 도시된다. 또한, 상기 변환기의 전방면 위에는 매칭층(26)이 도시된다. 한 쌍의 전극(18, 20)은 초음파를 발생시키기 위해 필요한 전기 회로를 제공하기 위하여 상기 전방 금속 피복층 및 후방 금속 피복층에 연결된다. 상기 전극(18, 20)은 전력 발생기(도시하지 않음)로 연장되는 리드와 이어(22, 24)에 연결된다. 상기 압전층(28), 금속 피복층(30f, 30b) 및 선택적인 매칭층(26)이 모여서 변환기(T)로 언급된다. HIFU 변환기는 변환기의 전방면 및 후방면을 적절하게 수정함으로써 상기 실드를 가진 변환기로 수정될 수 있다.

<48> 상기 변환기의 수정을 위하여 몰드가 제공된다. 상기 몰드(120)의 기본적인 형태는 도 3a에 도시된다. 상기 몰드는 전방 측부(106f) 및 후방 측부(106b)를 가지는 베이스(106)를 구비한다. 가이드 링(104)은 상기 변환기(T) 또는 변환기 하우징(16)을 수용하기 위하여 상기 베이스(106)에 연결된다(도 3b). 상기 베이스 전방 측부(106f)에 부착하기 위한 라이저(102)가 도시된다. 상기 라이저(102)는 베이스(106)에 부착되는 일단부와, 상기 변환기의 전방면과 접촉하도록 설계되는 다른 단부를 구비한다. 도 4a의 전방 평면도에서, 상기 라이저(102)는

딴플(dimple) 또는 함몰부(114)를 포함할 수 있다. 상기 함몰부(114)는 라이저(102)에 형성될 수 있거나, 또는 립(112)을 가지는 라이저의 상단부의 결과물로 될 수 있다.

<49> 상기 몰드(120)는 도 4a 내지 도 4g에 보다 상세하게 도시된다. 도 4a는 평면도이다. 상기 라이저의 위치가 상기 변환기의 전방면의 어떠한 부분에 채택되도록 조정될 수 있음을 다시 한번기억하는 것이 중요하지만, 이 라이저(102)는 중심에 위치되는 것으로 도시된다. 상기 몰드의 전방(106f)은 이 몰드가 변환기 또는 변환기의 하우징에 대하여 가압될 때에 상기 변환기의 면에 대면하고, 상기 가이드 링(104)은 상기 변환기 하우징(16)을 수용하도록 채택된다. 또한, 선택적인 공기 구멍(108)이 제공된다. 상기 공기 구멍(108)은 상기 변환기와 몰드가 함께 가압될 때에 상기 변환기와 외부 환경사이에서 가스 교환을 하기 위해 사용될 수 있다. 도 4b는 접선으로 도시된 전방 형상을 가지는 몰드의 후방 측부를 도시한다.

<50> 다음, 다양한 형태의 상기 라이저(102)가 제시된다. 일 실시예에서, 상기 변환기의 면 위의 매칭층 또는 금속 피복층에서 원형 스크라이브를 발생시키기 위하여 사용되는 톱니형 립(도 4d)을 가지는 라이저가 제공된다. 상기 몰드(120)는 변환기 면에 대하여 가압될 수 있고, 상기 라이저(102)는 변환기와 접촉하기 위하여 상기 몰드의 전방면으로부터 충분히 연장될 수 있다. 그 다음, 상기 몰드 및 변환기는 서로에 대하여 회전될 수 있으므로, 상기 라이저 립(112)의 톱니형 모서리는 변환기에서 립을 스크라이브하고 전기 절연된 영역을 형성한다.

<51> 대안적으로, 상기 라이저(102)는 라이저의 팁(tip)으로부터 연장되고 상기 몰드의 베이스를 통하여 연장하는 관통 개구를 가질 수 있으므로, 상기 몰드의 외부로부터 상기 변환기 면의 절연 영역에 접근을 허용하는 보어 구멍이 형성된다(도 4e). 일 실시예에서, 상기 절연 영역은 라이저의 개구를 통하는 변환기 면의 노출된 부분에 에칭 또는 샌드 브라스팅함으로써 만들어진다.

<52> 일단 전기 절연 영역이 형성되면, 상기 변환기 면과 접촉하는데에 충분한 높이를 가지는 라이저가 실드의 위치 선정을 돕기 위하여 몰드와 사용된다(도 4c). 일 실시예에서, 정확한 양의 액체 중합체가 상기 라이저의 경사진 영역(함몰부)(114)내로 위치될 수 있다. 그 다음, 상기 몰드(120)는 상기 변환기의 전방면에 대하여 위치되며, 전체 조립체가 반전(inverted)됨으로써, 중력은 상기 변환기의 전방면에 대하여 액체 중합체를 끌어당긴다. 상기 경사진 영역(114)은 실드의 크기 및 깊이를 한정하고, 중합체가 건조되는 동안에 중합체를 제 위치에 유지시키는 것을 돕는다.

<53> 일부가 절단되어 있는 2개 형태의 몰드가 도 4f 및 도 4g에 도시된다. 도 4f에서, 상기 경사진 영역(114)을 가지는 라이저(102)가 도시된다. 도 4g에서, 상기 몰드는 상기 후방측(106b)을 관통해 상기 라이저(102)의 상부로 통하는 개구(116)를 가지는 것으로 도시된다.

<54> 다음, 실드를 가지는 다양한 다른 형태의 변환기가 제공된다. 도 5a에서, 변환기(T)는 직사각형 포트 프린트를 가지는 것으로 도시된다. 상기 변환기는 직사각형의 길이와 폭을 따라서 곡률을 가질 수 있으므로써, 상기 변환기가 사용될 때에, 긴 직선 "개뼈(dog bone)" 형상 영역이 HIFU 에너지의 악영향을 받을 수 있다. 이러한 경우에, 상기 실드(12)는 HIFU 작동의 악영향으로부터 박리 영향을 받게 되는 영역을 실질적으로 커버하도록 형성된다. 상기 직사각형 변환기의 단면은 도 5b에 도시된다.

<55> 다른 실시예에서, 상기 변환기는 상기 변환기 면을 통하여 스트라이프를 형성하는 단일 실드에 의하여 2개의 전송 영역(T_1 , T_2)으로 나누어진다(도 5c). 다수의 영역 및 실드가 가능하고, 변경은 원할시 실드를 계획하고 형성하는 것에 단지 따른다.

<56> 다음, 실드를 가진 변환기를 제조하는 예를 제공한다. 제 1의 비제한적인 실시예에서, 현존하는 변환기가 사용되고 실드를 가지는 것으로 수정될 수 있다.

<57> 실시예 I: 전기 절연

<58> 현존하는 HIFU 변환기를 전환(convert)하는 공정은 도 6a를 시작으로 하여서 도시된다. 여기에서, 상기 변환기(T)는 하우징내에 장착되는 것으로 도시된다. 개구를 가지는 몰드(120)는 상기 변환기(T)와 하우징(16)의 면위에 끼워맞춤된다. 바람직하게는, 상기 라이저(102)는 상기 가이드 링이 변환기 하우징 주위에서 적절하게 끼워맞춤될 때에 상기 변환기의 전방면에 접촉하게 된다. 상기 개구를 가진 몰드(120)가 바람직하게는 변환기 하우징에 고정되어서, 상기 몰드는 다음의 공정 단계동안에 움직이지 않거나 안정적으로 될 것이다. 개구를 가지는 몰드(120)가 상기 변환기위에 적절하게 위치되면, 상기 변환기의 표면은 이후에 실드의 물리적인 접촉을 촉진하기 위하여 거칠게 될 수 있다(roughen). 상기 변환기 표면을 거칠게 하기 위하여 다양한 메카니즘이 사용될 수 있다. 레이저, 약품, (도 6c에 도시된 샌드 브라스팅과 같은)기계적인 에칭, 또는 그라인딩(도 6c1)가 사용될

수 있다.

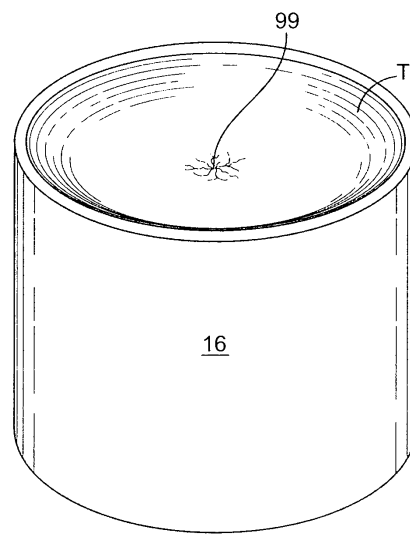
- <59> 상기 변환기의 후방은 상기 전방면이 거칠게 되는 영역에 대응하는 표면 영역에서 상기 금속 피복층의 제거를 허용하기 위한 유사한 형태로 처리될 수 있다. 바람직하게는, 상기 변환기의 후방면은 전방위에서 상기 거친면에 매치하도록 스크라이브되는 금속 피복층, 또는 전방위에서 상기 거친 영역에 실질적으로 매칭되는 영역에서 제거되는 금속 피복을 가짐으로써, 상기 후방이 전기적으로 충전될 때에, 상기 변환기의 후방면위에서 대응되는 영역은 전방면과 함께 회로를 형성하지 않을 것이다. 이러한 방법에서, 상기 변환기의 압전 비구동 영역이 형성된다. 상기 후방측은 전방면위에서 거친 영역을 만들기 위하여 설명되는 방법과 유사하게 몰드를 사용하여서 만들어질 수 있다. 대안적으로, 코어 프레스(core press), 그라인더, 레이저, 화학적인 에칭 수단 또는 상기 영역을 절연하는 다양한 다른 방법은 실행가능한 실시예이다.
- <60> 일단 전방 단부가 거칠게 된다면, 상기 몰드는 상기 변환기 면으로부터 제거되고, 상기 변환기에서 어떠한 잔류 파편도 청소된다(도 6d 및 도 6e). 상기 라이저에서 작은 함몰부(114)를 가지는 솔리드 라이저(solid riser)(102)를 구비하는 몰드는, 상기 변환기 면위에 실드를 위치시키기 위하여 사용된다(도 6f 내지 도 6h). 상기 몰드(120)가 위로 향하는 전방측(106f)인 동안에 측정된 부피의 중합체(P)가 상기 함몰부(114)내로 위치된다. 그 다음, 상기 변환기(T)는 상기 몰드(120)에 설정되고, 따라서 중합체는 변환기 면과 물리적으로 접촉하게 되며, 상기 중합체는 상기 변환기에 접촉되어서 세팅된다. 바람직하게는, 상기 중합체는 상기 몰드(120)와 접촉하지 않게 되고, 필요하다면 상기 중합체가 몰드와 접촉하는 것으로 부터 방지하기 위하여 상기 홈은 비접착제(non-stick agent)로 처리될 수 있다. 상기 몰드(120)와 변환기(T)는 중합체가 상기 변환기 면에 접촉하여서 상기 실드(12)를 형성하도록 충분한 시간 동안 격리된다. 일단 상기 중합체가 제 위치에 설정되면, 상기 몰드는 제거된다.
- <61> 상기 실드의 크기 및 깊이는 상기 홈의 크기와, 접착 공정 이전에 상기 홈내로 위치되는 중합체의 부피를 변환시킴으로써 쉽게 제어될 수 있다는 것을 이해해야만 한다. 바람직하게는, 상기 홈은, 실드 제공이 요구되는 기계적인 손상에 대하여 원하는 레벨의 보호를 제공하도록 설계되는 소정의 부피를 가진다. 간단하게 언급하면, 보다 큰 실드에는 보다 큰 부피의 중합체가 요구되고, 따라서 상기 몰드에서 보다 큰 부피의 홈이 요구된다.
- <62> 실시예 II: 충전제를 가진 개구
- <63> 다른 실시예에서, 실드를 가진 변환기는 비구동식으로 나타내어지는 변환기의 영역을 제거함으로써 형성될 수 있다. 이러한 점은 다양한 방법으로 성취될 수 있다. 제거에 의하여 상기 비구동 영역을 발생시키는 일 실시예에서, 비구동식으로 지정되는 변환기의 부피 내의 재료는 물리적으로 제거될 수 있다. 상기 변환기는 어떠한 적절한 형태 및, 드릴링, 절단, 또는 압전 재료의 지정된 부피를 파괴하는 다른 방법에 의하여 제거되는 적절한 부피로 지지될 수 있다.
- <64> 일단 적절한 부피가 제거되고, 상기 개구의 모서리는 바람직하게는 상기 변환기의 나머지의 균일한 초음파 발생을 위하여 균일한 모서리를 제공하도록 스무스하게 된다. 다음, 상기 개구는 회로의 일체성을 유지하기 위하여 비도전성 재료와 정렬될 수 있으며, 상기 개구의 림 주위에서 향상된 구조적 일체성을 제공한다. 또한, 상기 개구는 부가의 재료로 충전될 수 있다. 상기 개구의 라이너(liner)와 충전 재료는 동일한 재료가 될 수 있거나, 또는 상기 충전 재료는 기계적인 에너지의 흡수/편향의 바람직한 성질 또는 용제성(ablative property)을 가지는 재료가 될 수 있다. 상기 충전 재료는 변환기와 동일한 곡률로 제조될 수 있거나, 또는 이것은 기계적인 에너지의 편향 또는 흡수를 향상시키기 위하여 형성될 수 있다.
- <65> 실드로서 작용하는 상기 충전 재료는 축방향으로 상기 변환기 면 뒤쪽에 위치될 수 있고, 필요하다면 상기 개구 라이너를 보호하기 위한 부가의 크기를 가진다.
- <66> 실시예 III: 비구동 세라믹
- <67> 또 다른 실시예에서, 상기 비구동 영역은 분극 단계 이전에 상기 금속 피복층을 절단함으로써 전기적인 임펄스에 반응하지 않는 비구동 영역에 의도적으로 상기 세라믹을 부여함으로써 만들어질 수 있다. 이러한 점은 상기 절연부를 전기적으로 비활성되게 부여하는 상기 금속 피복층에 절연접을 발생시킨다. 상기 절연된 압전 재료내에서의 원하는 분극 효과는 발생되지 않게 된다.
- <68> 본 발명은 많은 실시예로 설명되었지만, 첨부된 청구범위에 한정되는 바와 같이 본 발명의 정신과 범위로 부터 벗어나지 않는 본원의 개시 내용의 연구시에 당업자에게 많은 변경이 이루어질 수 있다는 것은 명백하다.

도면의 간단한 설명

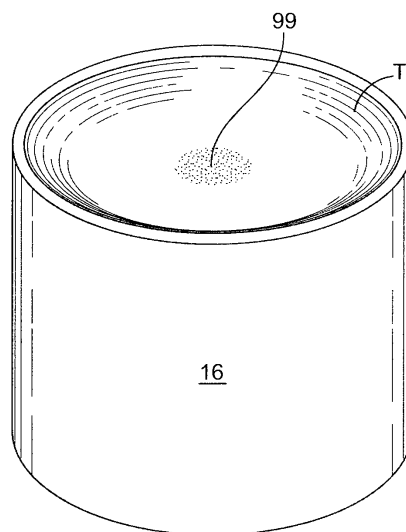
- <32> 도 1a 및 도 1b는 손상된 HIFU 변환기를 도시하는 도면.
- <33> 도 2a 내지 도 2o는 실드와 다양한 단면을 가지는 HIFU 변환기를 도시하는 도면.
- <34> 도 3a 및 도 3b와, 도 4a 내지 도 4g는 실드를 가지는 HIFU 변환기를 제조하기 위한 다양한 몰드를 도시하는 도면.
- <35> 도 5a 내지 도 5c는 실드를 가지는 다른 디자인의 변환기를 도시하는 도면.
- <36> 도 6a 내지 도 6h는 실드를 가지는 변환기를 제조하는 방법을 도시하는 도면.

도면

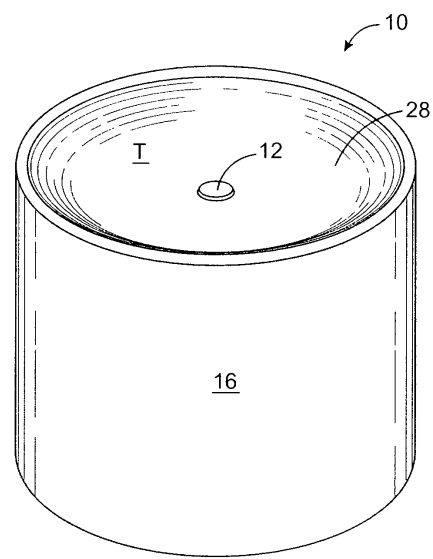
도면1a



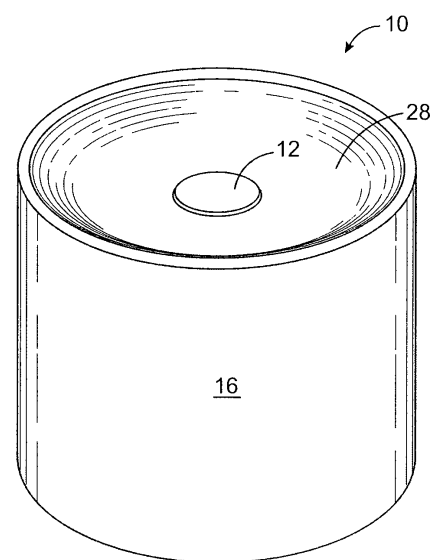
도면1b



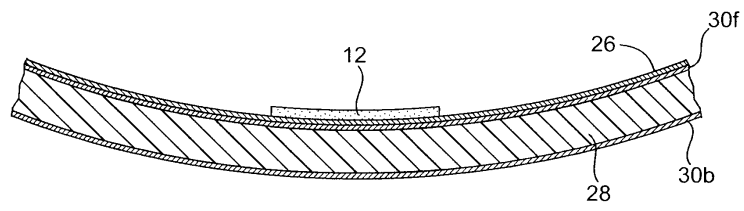
도면2a



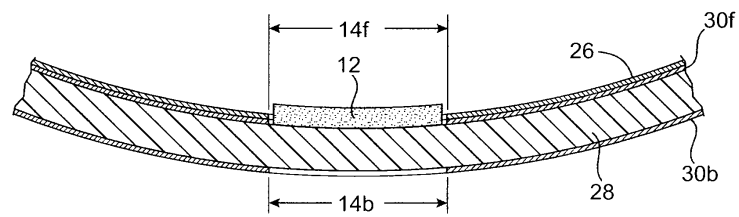
도면2b



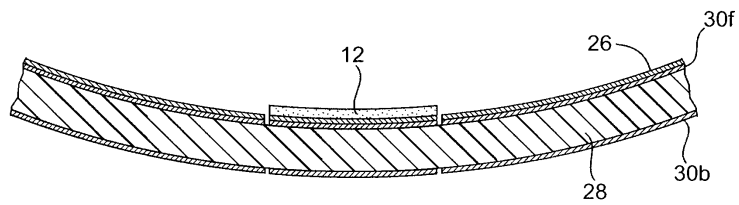
도면2c



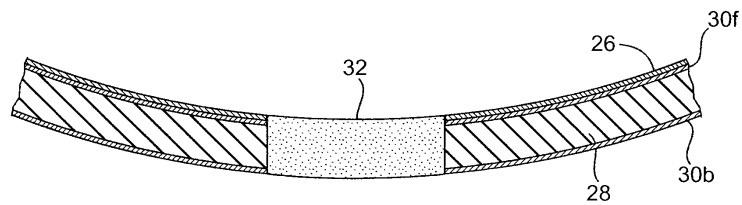
도면2d



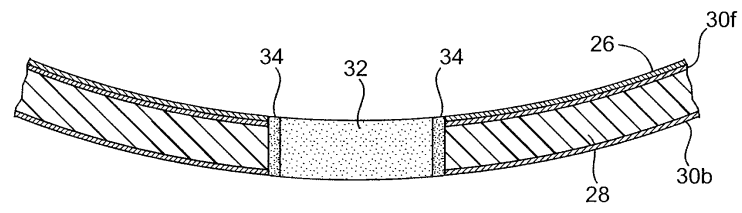
도면2e



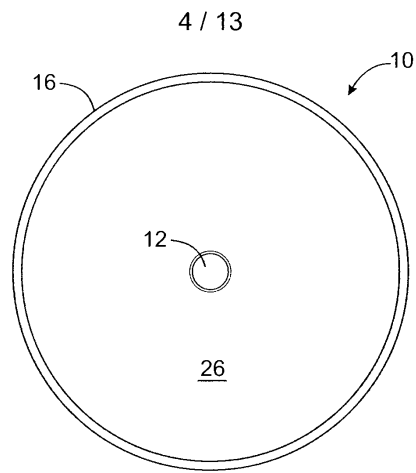
도면2f



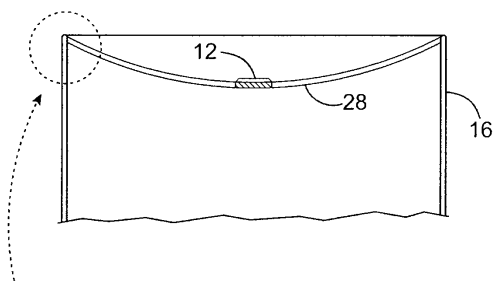
도면2g



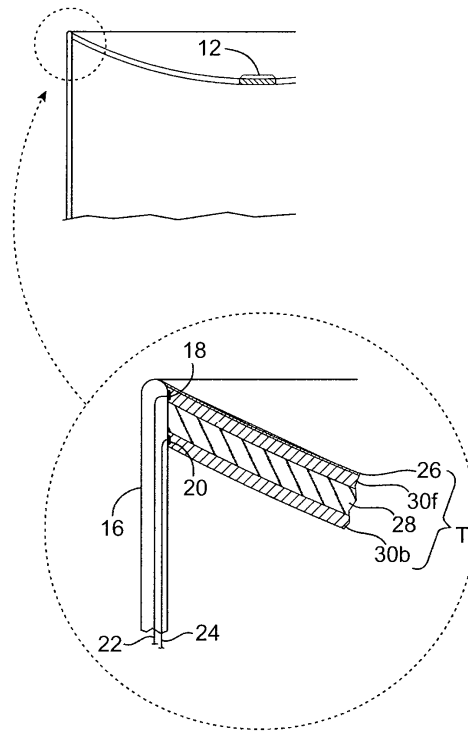
도면2h



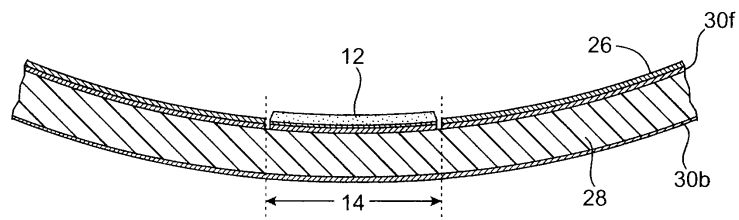
도면2i



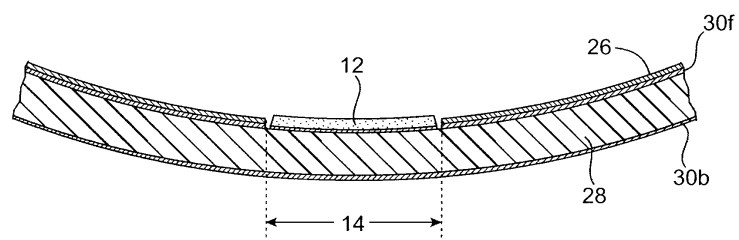
도면2j



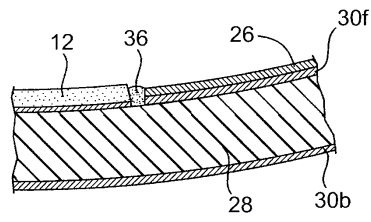
도면2k



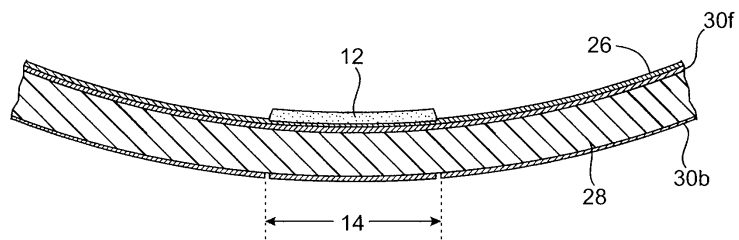
도면2l



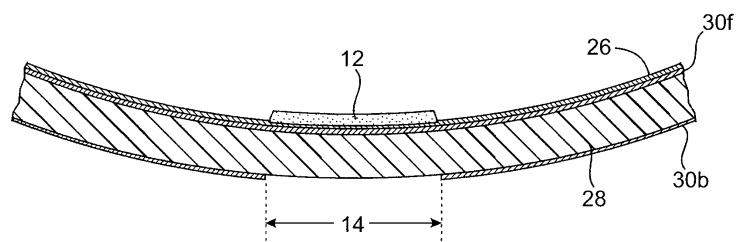
도면2m



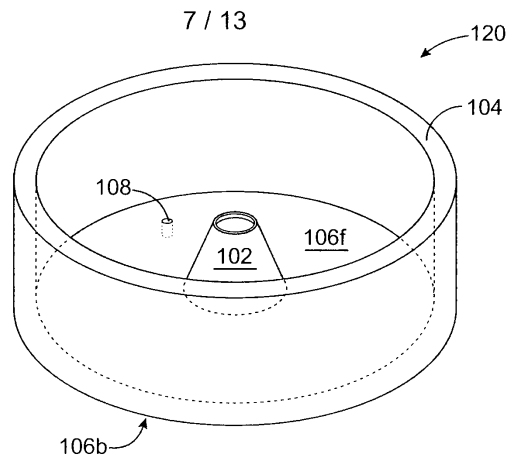
도면2n



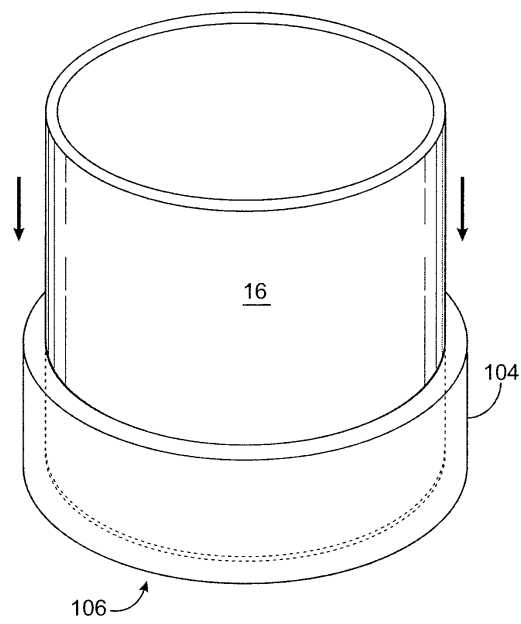
도면2o



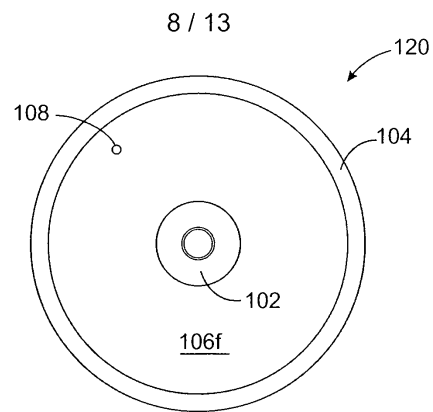
도면3a



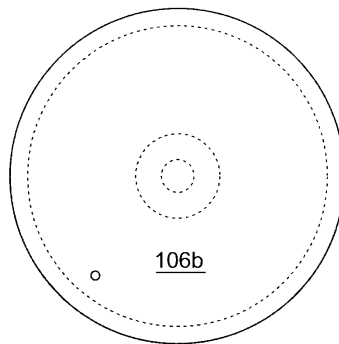
도면3b



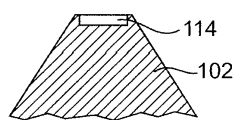
도면4a



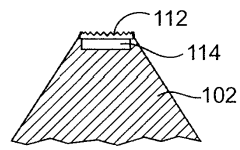
도면4b



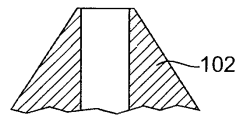
도면4c



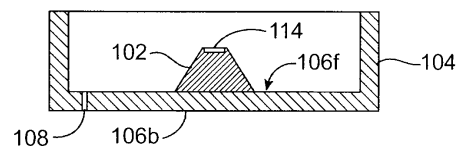
도면4d



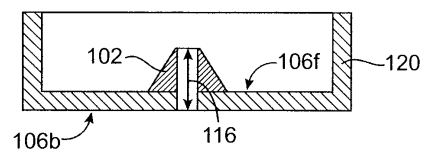
도면4e



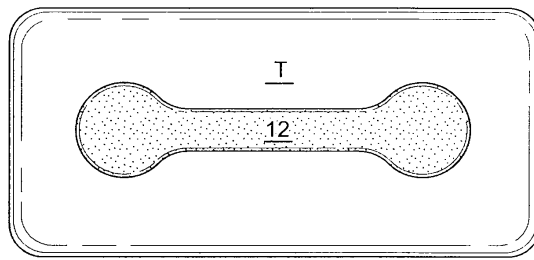
도면4f



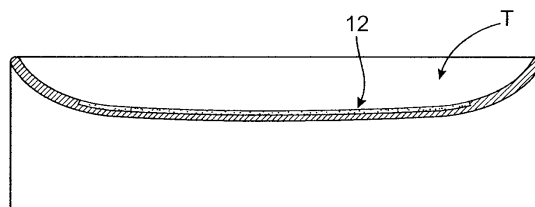
도면4g



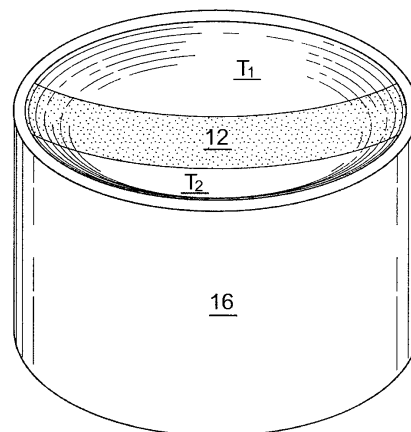
도면5a



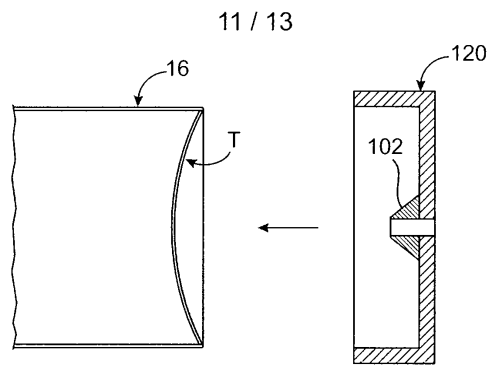
도면5b



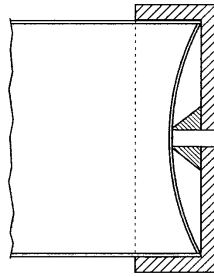
도면5c



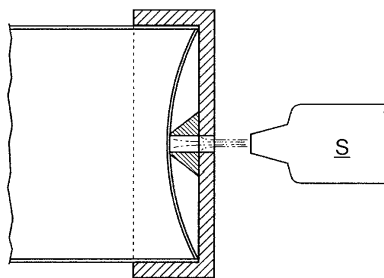
도면6a



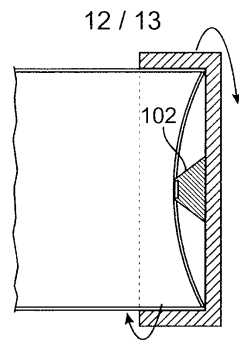
도면6b



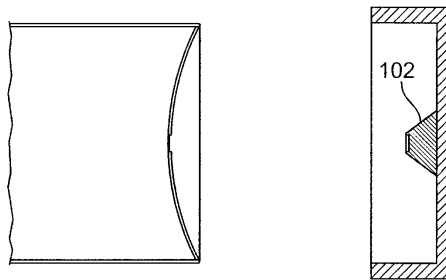
도면6c



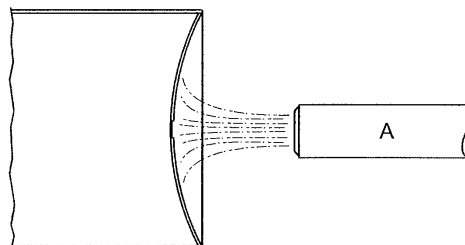
도면6c1



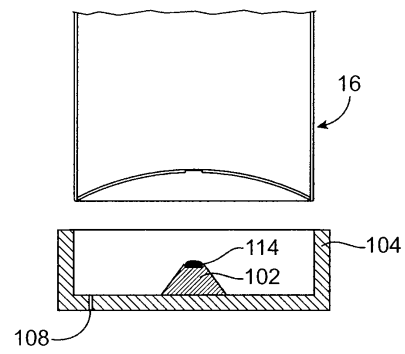
도면6d



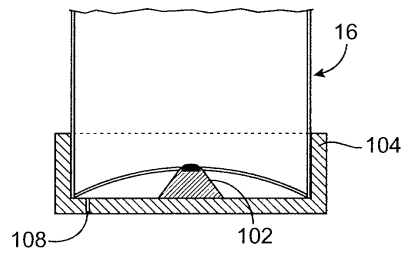
도면6e



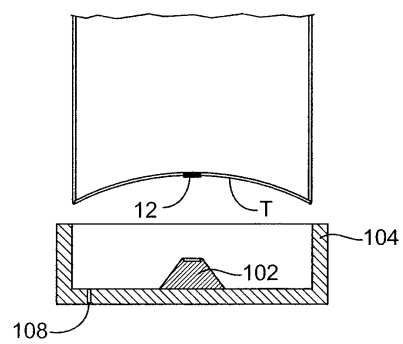
도면6f



도면6g



도면6h



专利名称(译)	带屏蔽的传感器		
公开(公告)号	KR1020090083342A	公开(公告)日	2009-08-03
申请号	KR1020097007880	申请日	2007-08-09
申请(专利权)人(译)	方法使技术合作捕法		
当前申请(专利权)人(译)	方法使技术合作捕法		
[标]发明人	CRUNKILTON JEFFREY R 크런킬톤제프리알 DESILETS CHARLES S 데시레츠찰스에스 DARLINGTON GREG P 달링톤그레그피 QUISTGAARD JENS U 퀴스트가알드젠스유		
发明人	크런킬톤제프리알. 데시레츠찰스에스. 달링톤그레그피. 퀴스트가알드젠스유.		
IPC分类号	H01L41/08 A61B8/00 H04R17/00		
CPC分类号	G10K11/32 B06B1/0651 B06B1/0681		
优先权	11/532745 2006-09-18 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

物理屏蔽技术领域本发明涉及一种物理屏蔽，其位于用于医疗应用的高强度聚焦超声换能器的表面上。屏蔽可以形成或成角度以匹配在操作期间可能损坏换能器的特定图案的机械或声能。护罩可以是氟橡胶，可更换或根据需要进行修改。还公开了一种制造具有屏蔽的换能器的方法。

