



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0136985
(43) 공개일자 2012년12월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0056242
(22) 출원일자 2011년06월10일
심사청구일자 2011년06월10일

(71) 출원인
채희천
강원 원주시 판부면 서곡리 원주포스코 더샵 아파트 108동 1004호
(72) 발명자
채희천
강원 원주시 판부면 서곡리 원주포스코 더샵 아파트 108동 1004호
김동수
강원도 원주시 단구동 현진에버빌5차아파트 503동 1002호
이선복
서울특별시 광진구 영화사로 35-8, 이화빌라 402호 (중곡동)
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 4 항

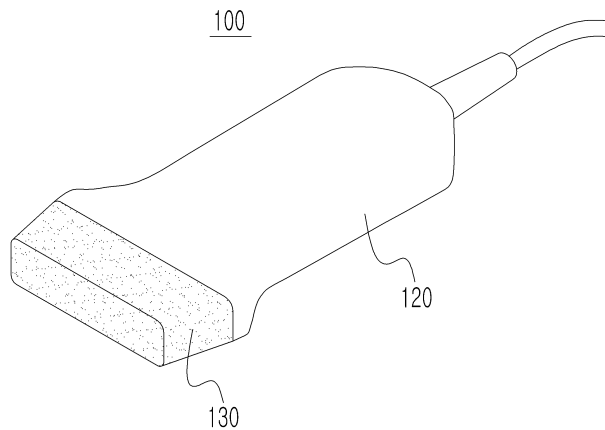
(54) 발명의 명칭 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브

(57) 요약

본 발명은 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 초음파를 발진하는 초음파 발진부; 및 상기 초음파 발진부를 하우징하며 외면에 코팅층을 형성한 하우징을 포함하며, 상기 코팅층의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스와 환부 조직의 음향임피던스 사이의 값인 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브에 따르면, 초음파 프로브의 하우징 외면에 코팅층을 형성하고 코팅층의 음향임피던스가 하우징 및 피부의 음향임피던스 사이의 값을 갖도록 함으로써, 발진되는 초음파 에너지의 피부 투과 효율을 향상시킬 수 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 프로브로서,

초음파를 발진하는 초음파 발진부; 및

상기 초음파 발진부를 하우징하며 외면에 코팅층을 형성한 하우징을 포함하며,

상기 코팅층의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스와 환부 조직의 음향임피던스 사이의 값인 것을 특징으로 하는, 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 코팅층은,

테프론 화합물을 함유하는 것을 특징으로 하는, 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 코팅층의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스보다 작고 상기 환부 조직의 음향임피던스보다 큰 것을 특징으로 하는, 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 초음파 발진부의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스보다 큰 것을 특징으로 하는, 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 프로브에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 검사는 초음파로 조직의 이상을 검사하는 방법으로서, 초음파를 특정 부위에 쏘아서 그 반사 상을 브라운관에 비추어 이상 조직의 존재를 파악하는 검사 방법이다. 종양 따위의 병변 조직이나 태아의 진단 등에 주로 사용된다. 초음파 검사를 위해서는 초음파를 발진하는 초음파 프로브(probe)를 이용하여 초음파를 조직 등에 인가하게 된다.

[0003] 발진된 초음파는 초음파 프로브에서 조직으로 인가되면서, 흡수, 반사, 굴절, 감쇄 등이 된다. 특히, 초음파의 반사는 서로 다른 매질의 경계면에서 일어나게 되는데, 초음파 에너지의 반사량은 음향임피던스 차이와 입사각에 따라 결정된다. 음향임피던스(acoustic impedance)는, 음에 대한 일종의 저항인데, 물질에 따라 정해져 있다.

[0004] 초음파 프로브는 초음파를 생성하는 역할을 하는 압전 소자와 하우징으로 이루어질 수 있는데, 하우징을 구성하는 물질에 따라 압전 소자에서 생성된 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 달라진다. 즉, 압전 소자, 하우징 및 피부 조직은 모두 다른 음향임피던스를 가지고 있는데, 경계면을 이루는 두 부분의 음향임피던스가 같으면 초음파는 경계면을 완전히 통과하지만, 음향임피던스가 서로 다르면 경계면에서 초음파가 반사하게 된다. 따라서 하우징이 어떤 물질로 제조되었는지에 따라 음향임피던스에 차이가 있어서, 음파의 일종인 초음파의 투과 효율에 큰 차이가 발생하게 된다.

[0005] 종래의 초음파 프로브는, 전술한 바와 같이 하우징을 구성하는 물질에 따라 초음파 에너지 피부 투과율에 큰 차이가 있어서, 초음파 에너지가 효과적으로 피부에 투과되지 못하는 한계가 있었다. 초음파 에너지를 피부 조직에 효과적으로 전달하기 위해서, 초음파 프로브와 신체 접촉면 사이에 젤과 같은 초음파 전파 매개 물질(couplant)을 사용하고 있으나, 초음파 프로브 자체에서 발생하는 반사, 감쇄 등의 한계를 극복할 수는 없다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 초음파 프로브의 하우징 외면에 코팅층을 형성하고 코팅층의 음향임피던스가 하우징 및 피부의 음향임피던스 사이의 값을 갖도록 함으로써, 발진되는 초음파 에너지의 피부 투과 효율을 향상시킬 수 있는, 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브는,

[0008] 초음파를 발진하는 초음파 발진부; 및

[0009] 상기 초음파 발진부를 하우징하며 외면에 코팅층을 형성한 하우징을 포함하며,

[0010] 상기 코팅층의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스와 환부 조직의 음향임피던스 사이의 값인 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0011] 바람직하게는, 상기 코팅층은,

[0012] 테프론 화합물을 함유할 수 있다.

[0013] 바람직하게는,

[0014] 상기 코팅층의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스보다 작고 상기 환부 조직의 음향임피던스보다 클 수 있다.

[0015] 더욱 바람직하게는,

[0016] 상기 초음파 발진부의 음향임피던스가 상기 하우징의 음향임피던스보다 클 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명에서 제안하고 있는 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브에 따르면, 초음파 프로브의 하우징 외면에 코팅층을 형성하고 코팅층의 음향임피던스가 하우징 및 피부의 음향임피던스 사이의 값을 갖도록 함으로써, 발진되는 초음파 에너지의 피부 투과 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 종래의 초음파 프로브를 도시한 도면.
 도 2는 종래의 초음파 프로브의 단면을 도시한 도면.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브를 도시한 도면.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브의 단면을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.
- [0020] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0021] 도 1은 종래의 초음파 프로브(10)를 도시한 도면이고, 도 2는 종래의 초음파 프로브(10)의 단면을 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 초음파 프로브(10)는 초음파 발진부(11) 및 하우징(12)을 포함하여 구성될 수 있다. 특히, 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 초음파 프로브(10)는 초음파 발진부(11)에서 발진된 초음파 에너지가 하우징(12)을 통과하여 바로 피부에 입사하도록 구성되어 있다. 하우징(12)은 하우징(12)을 구성하는 물질에 따라 다양한 음향임피던스를 가질 수 있기 때문에, 하우징(12)을 어떤 물질로 제조하느냐에 따라 초음파의 피부 투과 효율에 큰 영향을 주게 된다. 또한, 하우징(12)이 직접 피부에 닿게 되는데, 일반적으로 하우징(12)을 구성하는 물질들은 피부 조직과는 그 특성이 매우 상이하고, 음향임피던스도 크게 다르기 때문에 초음파가 효과적으로 피부 조직에 도달하지 못하고 반사되는 문제가 있다.
- [0022] 도 3은 전술한 바와 같은 문제를 해결할 수 있는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브(100)를 도시한 도면이고, 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브(100)의 단면을 도시한 도면이다. 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 초음파 에너지의 피부 투과 효율이 향상된 초음파 프로브(100)는, 초음파 발진부(110) 및 외면에 코팅층(130)을 형성한 하우징(120)을 포함하여 구성될 수 있다.
- [0023] 초음파 발진부(110)는, 초음파를 발진할 수 있다. 초음파 발진부(110)는 도 4에 도시된 바와 같이, 압전 소자(PZT) 등을 포함하여, 초음파를 발진할 수 있다. 초음파 발진부(110)에서는, 사용자의 제어에 따라 초음파 에너지의 주파수와 강도, 지속시간 등을 조절하여 초음파를 발진할 수 있다.
- [0024] 하우징(120)은, 초음파 발진부(110)를 하우징(120)하며 외면에 코팅층(130)을 형성할 수 있다. 하우징(120)은 초음파 발진부(110)와 본딩(bonding)될 수 있으며, 하우징(120)을 구성하는 물질에 따라 일정한 음향임피던스를 가질 수 있다.
- [0025] 코팅층(130)은, 하우징(120)이 환자의 피부 또는 환부와 접촉하는 부분에 형성될 수 있으며, 초음파 발진부

(110)에서 발진된 초음파가 하우징(120) 및 코팅층(130)을 거쳐 피부에 인가되도록 할 수 있다. 특히, 코팅층(130)을 형성할 때에는 코팅층(130)의 음향임피던스가 하우징(120)의 음향임피던스와 환부 조직 또는 환자의 피부의 음향임피던스 사이의 값을 갖도록 할 수 있다. 보다 구체적으로는, 코팅층(130)의 음향임피던스가 하우징(120)의 음향임피던스보다 작고 환부 조직의 음향임피던스보다 크도록 할 수 있다. 즉, 일반적으로 하우징(120)은 플라스틱 등으로 되어 있는 경우가 많이 있는데, 일반적인 하우징(120) 구성 물질의 음향임피던스는 피부의 음향임피던스에 비하여 매우 크기 때문에, 음향임피던스 차이에 따라 하우징(120)을 통과한 초음파 에너지의 많은 부분이 반사되게 된다.

[0026] 더욱 상세하게 설명하면, 입사한 에너지에 대해 반사되는 에너지의 비를 반사계수(Γ)라 한다. 반사 계수는 초음파가 매질 1에서 입사하여 매질 2로 진행하는 경우 입사 매질의 음향임피던스 Z_1 과 굴절 매질의 음향임피던스 Z_2 에 의해 다음 수식과 같이 정해진다.

수학식 1

$$\Gamma = \left(\frac{Z_1 - Z_2}{Z_1 + Z_2} \right)^2$$

[0028] 상기 수학식 1에서 확인할 수 있는 바와 같이, 음향임피던스의 차이가 클수록 매질의 경계면에서의 반사율도 커지게 된다. 종래의 초음파 프로브(10)를 사용할 때, 초음파가 일반적으로 통과하게 되는 매질 간의 반사율을 비교해 보면 다음 표 1과 같다.

표 1

입사 매질	굴절 매질	반사율(%)
초음파용 젤	피부	0.1
물	연부조직	0.2
지방	근육	0.8
피부	지방	0.9
뼈	연부조직	30.0
초음파 프로브(100)	공기	99.9

[0030] 표 1에 표시된 바와 같이, 초음파용 젤과 피부의 경계면에서는, 초음파 에너지의 반사율이 0.1%에 지나지 않으며, 음향임피던스가 서로 비슷한 연부조직과 연부조직의 경계면에서는 초음파 입사에너지의 반사가 적다. 그러나 음향임피던스가 현저하게 차이가 나는 연부조직과 뼈의 경계면에서는 초음파 에너지의 30% 이상이 반사된다. 또한, 표 1에서 초음파 프로브(10)에서 공기로의 반사율은 99.9%이므로 의료용으로 초음파를 사용하는 경우 초음파 프로브(10)를 피부에 바로 접촉시키는 경우 피부와 초음파 프로브(10) 사이의 공기층에 의해 대부분의 에너지가 반사되고 피부로 초음파가 진입하지 못한다. 이를 해결하기 위해서 초음파를 사용할 경우 초음파 프로브(10)와 피부 사이에 특수한 젤(gel)을 사용한다.

[0031] 이와 같이, 음향임피던스의 차이로 인해 초음파가 반사되는 문제를 해결하기 위해, 초음파용 젤 등을 사용하지 만, 초음파 프로브(10) 자체 구조에 있어서도 하우징(12)을 구성하는 물질에 따라 초음파 반사가 크게 일어나는 한계가 있다.

[0032] 따라서 하우징(120)의 음향임피던스보다 작고 환부 조직의 음향임피던스보다 큰 음향임피던스를 가지는 코팅층(130)을 하우징(120)에 형성함으로써, 초음파 발진부(110)에서 발진된 초음파가 하우징(120)에서 바로 환부 조직으로 인가되도록 하는 것이 아니라, 음향임피던스가 좀 더 환부 조직과 비슷한 코팅층(130)을 거쳐 환부 조직에 인가되도록 함으로써, 초음파 에너지의 피부 투과 효율을 향상시킬 수 있다.

[0033] 한편, 본 발명에서 하우징(120)에 형성되는 코팅층(130)은 테프론(Teflon) 화합물을 함유할 수 있다. 테프론(Teflon)은 폴리테트라플루오르에틸렌의 듀폰사 상품명으로서 일반 명사화된 용어로서 사용된다. 테프론은 인체의 피부 조직과 음속 및 음향임피던스가 비슷하여 초음파 에너지의 반사율이 낮다. 인체의 각종 조직을 비롯한 매질의 음속을 비교해 보면 다음 표 2와 같다.

표 2

매질 종류	매질의 음속 (m/s)
공기	330
물(20℃)	1480
납(Pb)	2400
알루미늄(Al)	6400
지방	1450
연부조직	1540
뇌	1541
간	1579
혈액	1570
두개골	4080
테프론	1340

[0035] 표 2에 표시된 바와 같이, 테프론은, 지방, 연부조직 등 환부 조직과 음속이 비슷하다. 따라서 초음파 에너지의 반사율이 낮아서, 하우징(120)에 테프론을 함유하는 코팅층(130)을 형성함으로써, 초음파 에너지의 피부 투과 효율을 향상시킬 수 있다.

[0036] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0037] 10: 종래의 초음파 프로브

11, 110: 초음파 발진부

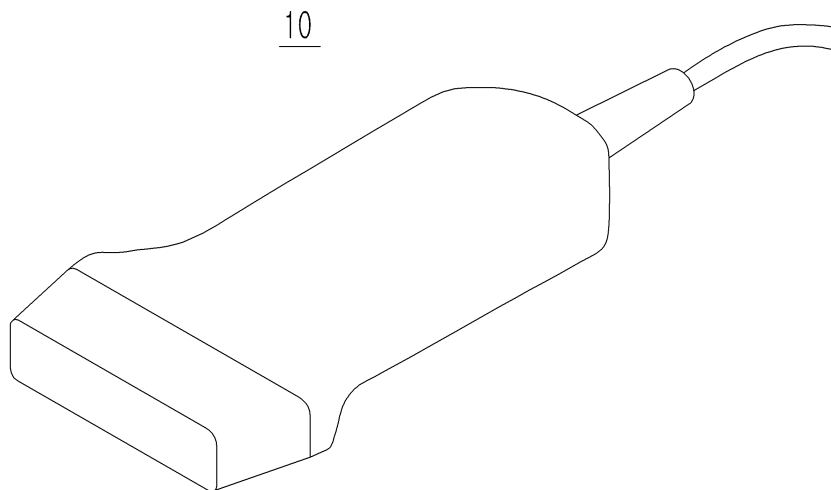
12, 120: 하우징

100: 초음파 프로브

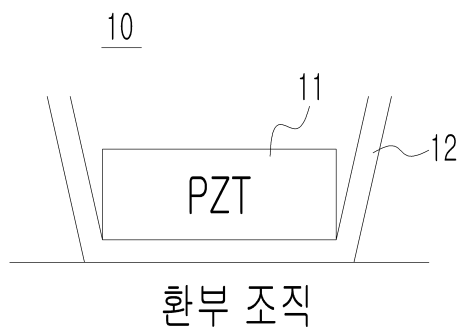
130: 코팅층

도면

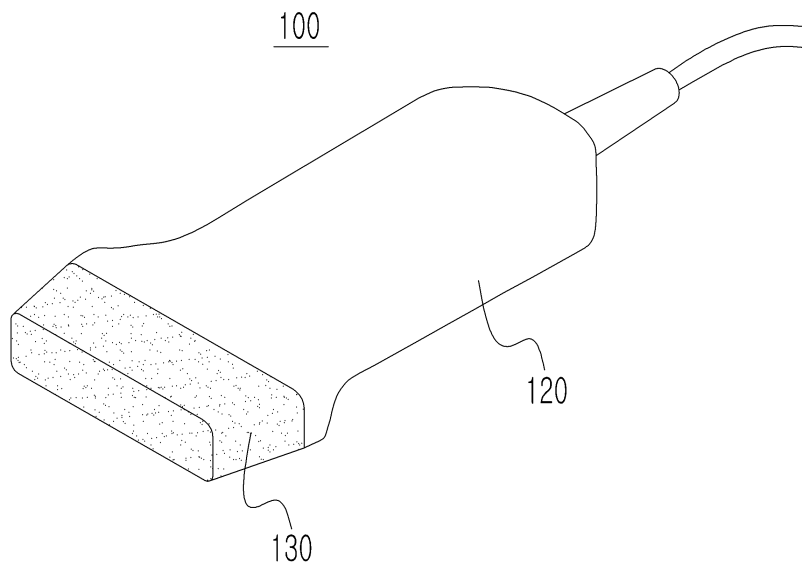
도면1



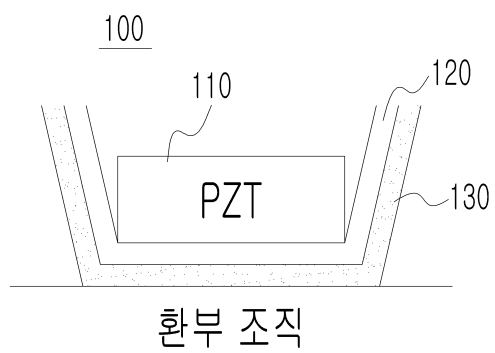
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：具有改善的超声能量皮肤渗透效率的超声探头		
公开(公告)号	KR1020120136985A	公开(公告)日	2012-12-20
申请号	KR1020110056242	申请日	2011-06-10
[标]申请(专利权)人(译)	CHAE HEE CHEON 彩熙川		
申请(专利权)人(译)	彩熙川		
当前申请(专利权)人(译)	彩熙川		
[标]发明人	CHAE HEE CHEON 채희천 KIM , DONG SU 김동수 LEE , SUN BOK 이선복		
发明人	채희천 김동수 이선복		
IPC分类号	A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	A61B8/4444 A61B5/0531 G01H15/00 G01N29/24		
代理人(译)	KIM , KEON WOO		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头本发明涉及一种具有改进的超声能量皮肤渗透效率的超声波探头，更具体地说，涉及一种具有用于产生超声波的超声波振动单元的超声波探头。并且，容纳超声波振动单元的壳体和在外表面上形成涂层，其中涂层的声阻抗是壳体的声阻抗和患部组织的声阻抗之间的值。根据本发明提出的具有改善的超声能量皮肤渗透效率的超声波探头，在超声波探头的壳体的外表面上形成涂层，并且涂层的声阻抗具有壳体的声阻抗与皮肤之间的值，可以改善皮肤的能量渗透效率。

