



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년04월21일  
 (11) 등록번호 10-1614366  
 (24) 등록일자 2016년04월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*G01N 29/24* (2006.01) *A61B 8/00* (2006.01)  
*B29D 11/00* (2006.01)  
 (21) 출원번호 10-2014-0039360  
 (22) 출원일자 2014년04월02일  
 심사청구일자 2014년04월02일  
 (65) 공개번호 10-2015-0114766  
 (43) 공개일자 2015년10월13일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020100132367 A\*  
 KR1020120089071 A\*  
 KR1020140025806 A  
 JP10026614 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
 삼성메디슨 주식회사  
 강원도 홍천군 남면 한서로 3366  
 (72) 발명자  
 이원희  
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
 고종선  
 서울특별시 강남구 테헤란로 108로 42(대치동)  
 (74) 대리인  
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

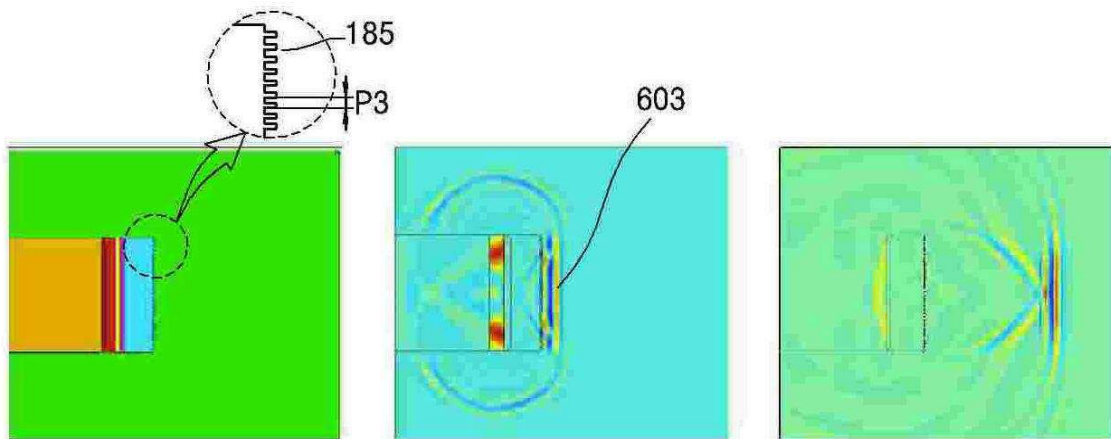
심사관 : 박재우

(54) 발명의 명칭 초소수성 표면을 구비한 프로브 렌즈 및 이를 포함한 초음파 프로브와 그 제조 방법

**(57) 요약**

초음파 송수신 소자, 초음파 송수신 소자의 전방에 배치된 평판부 및 평판부의 상부면에 걸쳐 배치되는 복수의 제1 돌출부; 를 포함하며, 제1 돌출부의 피치(pitch)가 초음파 송수신 소자로부터 송신되는 초음파 신호의 파장보다 작은 프로브 렌즈가 제공된다.

**대표도** - 도3d



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

초음파 송수신 소자;

상기 초음파 송수신 소자의 전방에 배치된 평판부 및 상기 평판부의 상부면에 걸쳐 배치되며 초소수성 복수의 제1 돌출부가 구비되는 프로브 렌즈;를 포함하며,

상기 제1 돌출부의 피치(pitch)가 상기 초음파 송수신 소자로부터 송신된 초음파 신호의 파장의 1/4 이하인, 초음파 프로브.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 돌출부는 원통형, 다각 기둥 또는 삼각뿔 중 하나의 이상의 형상을 구비하는, 초음파 프로브.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 제1 돌출부의 표면에 걸쳐 도포되는 초소수성 코팅 물질을 더 포함하는, 초음파 프로브.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 프로브 렌즈는 가소성 수지 또는 경화성 수지로 마련되는, 초음파 프로브.

#### 청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 돌출부의 높이가 서로 상이하게 마련되는, 초음파 프로브.

#### 청구항 7

제1 항에 있어서,

상기 복수의 제1 돌출부 상에 배치되는 복수의 제2 돌출부를 더 포함하는, 초음파 프로브.

#### 청구항 8

가소성 폴리머를 가열하는 단계;

초소수성 패턴이 형성된 스탬프를 이용하여 상기 가소성 폴리머에 압력을 가하는 단계;

초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머를 냉각시키는 단계;  
 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머와 상기 스탬프를 분리시키는 단계;를 포함하는,  
 프로브 렌즈의 제조 방법.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,  
 화학 기상 증착 장치의 챔버 내에 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머를 배치시키는 단계;  
 상기 챔버 내에 기체 상태의 초소수성 코팅 물질을 투입하는 단계;  
 상기 챔버 내에 투입된 상기 초소수성 코팅 물질을 플라즈마 상태로 변환시키는 단계;  
 상기 초소수성 코팅 물질을 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머의 표면에 증착시키는 단계;를 더 포함  
 하는,  
 프로브 렌즈의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 초소수성 표면을 구비한 프로브 렌즈 및 이를 포함한 초음파 프로브와 그 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의료용으로 사용되는 초음파 장비 중 가장 대표적인 것으로는, 인체 내부의 장기와 태아 등을 조영 하기 위하여 주로 사용되는 초음파 영상진단기를 들 수 있다. 이러한 초음파 진단 장치는 초음파를 송수신하는 초음파 프로브와 수신된 초음파를 신호 처리하는 신호 처리 장치 및 초음파 영상을 표시하는 디스플레이 장치로 구분될 수 있다.

[0003] 초음파 프로브를 이용하여 피검체를 진단하는 경우, 의사 등 사용자는 손으로 직접 초음파 프로브를 잡고 환자의 몸 등 피검체에 초음파 프로브를 접촉시켜 피검체에 초음파를 송신하고 초음파의 에코 신호를 수신할 수 있다. 그러나 초음파 프로브의 탐촉부와 피검체의 접촉부 사이에 공기가 배치되거나 매질이 존재하지 않는다면, 노이즈가 발생하거나 초음파가 송수신되지 못할 수 있으며, 이로 인해 피검체의 이미지가 판독될 수 없다.

[0004] 피검체의 선명한 진단화상을 얻기 위해 초음파 프로브의 탐촉부와 피검체의 접촉부 사이에 접촉 매질로서 겔(gel)이 사용될 수 있다. 겔이란, 콜로이드 입자 또는 중합체 용질의 상호작용에 기인하여 독립적인 분자 이동을 상실한 비유동성의 반고형 반액상 물질을 의미한다. 수분을 포함하는 하이드로겔(hydrogel)이, 초음파 진단장치의 탐촉부와 피검체의 접촉부 사이에서 초음파를 전달하기 위한 분산매질로서 주로 사용되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 종래에는, 초음파 진단장치의 탐촉부와 피검체의 접촉부 사이에 남은 잔여 겔을 제거하기 위하여 프로브 렌즈 표면을 소독제로 세척하였다. 그러나 프로브 렌즈의 세척용 소독제, 예를 들어, IPA, Cidex OPA, sporox 등은 프로브 렌즈에 손상을 입힐 수 있다.

[0006] 본 개시의 일 실시예에서는, 프로브 렌즈에 남아있는 겔을 간단한 물리적 세척만으로도 제거할 수 있는 프로브 렌즈, 보다 구체적으로 초소수성 표면을 구비한 프로브 렌즈와 이를 포함한 초음파 프로브 및 그 제조 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는, 초음파 송수신 소자; 상기 초음파 송수신 소자의 전방에 배치된 평판부 및 상기 평판부의 상부면에 걸쳐 배치되며 초소수성인 복수의 제1 돌출부가 구비되는 프로브 렌즈;를 포함할 수 있다.

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에서, 상기 제1 돌출부의 피치(pitch)는 상기 초음파 송수신 소자로부터 송신된 초음파 신호의 파장의 1/4 이하일 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에서, 상기 복수의 제1 돌출부는 원통형, 다각 기둥 또는 삼각뿔 중 하나의 이상의 형상을 구비할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브는, 상기 제1 돌출부의 표면에 걸쳐 도포되는 초소수성 코팅 물질을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브에서, 상기 프로브 렌즈는 가소성 수지 또는 경화성 수지로 마련될 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 렌즈의 제조 방법은, 가소성 폴리머를 가열하는 단계; 초소수성 패턴이 형성된 스탬프를 이용하여 상기 가소성 폴리머에 압력을 가하는 단계; 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머를 냉각시키는 단계; 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머와 상기 스탬프를 분리시키는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 렌즈의 제조 방법은, 화학 기상 증착 장치의 챔버 내에 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머를 배치시키는 단계; 상기 챔버 내에 기체 상태의 초소수성 코팅 물질을 투입하는 단계; 상기 챔버 내에 투입된 상기 초소수성 코팅 물질을 플라즈마 상태로 변환시키는 단계; 상기 초소수성 코팅 물질을 상기 초소수성 패턴이 형성된 가소성 폴리머의 표면에 증착시키는 단계;를 더 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0014] 본 발명의 일 측면에 따르면, 프로브 렌즈의 표면은 고도의 수분 반발 성질을 보이는 초소수성 계면(super-hydrophobic interface) 을 구비할 수 있다. 이에 따라, 프로브 렌즈를 세척하는 경우, 수분에 반발하는 초소수성 계면의 성질을 이용하여 물리적 세척만으로도 프로브 렌즈를 용이하게 세척할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0015] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브를 이용하여 피검체를 진단하는 사시도이다.
- 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브의 부분 단면도이다.
- 도 2b 및 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 렌즈의 단면도 및 사시도이다.
- 도 3a 내지 도 3d는, 제1 돌출부가 형성된 초음파 프로브에서 초음파 신호가 진행되는 과정을 도시한 일 실시예이다.
- 도 4a 내지 도 4e는, 본 발명의 일 실시예에 따라 다양한 형상을 갖는 제1 돌출부가 형성된 프로브 렌즈에 대한 단면도이다.
- 도 5는, 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 돌출부와 제2 돌출부가 형성된 프로브 렌즈에 대한 단면도이다.
- 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 따라 제1 돌출부 또는 제2 돌출부상에 초소수성 코팅 물질이 도포된 프로브 렌즈에 대한 단면도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따라 프로브 렌즈를 제조하는 방법에 대한 순서도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따라 초소수성 물질로 프로브 렌즈를 코팅하는 방법에 대한 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0016] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0017] 본 명세서에서 "피검체"는 사람 또는 동물, 또는 사람 또는 동물의 일부를 포함할 수 있다. 예를 들어, 피검체는 간, 심장, 자궁, 뇌, 유방, 복부 등의 장기, 또는 혈관을 포함할 수 있다. 또한, 본 명세서에서 "사용자"는 의료 전문가로서 의사, 간호사, 임상 병리사, 의료 영상 전문가 등이 될 수 있으며, 의료 장치를 수리하는 기술자가 될 수 있으나, 이에 한정되지 않는다.

- [0018] 도 1은 피검체(20)를 진단하기 위해 초음파 프로브(10)가 피검체(20)의 표면에 밀착된 상태를 나타낸다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 초음파 프로브(10)는, 피검체(20)의 표면에 전면을 밀착시킨 상태에서 피검체를 진단할 수 있다. 예를 들어 초음파 프로브(10)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 피검체(20)의 표면에 프로브 렌즈(100)를 밀착시킨 상태에서 피검체(20)의 표면을 따라 이동하면서 초음파 송수신소자(250; 도 2a참조)를 통해 피검체(20)에 초음파 신호를 송신하고 그로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 피검체(20)의 내부를 진단할 수 있다.
- [0020] 초음파 송수신소자(250)는 피검체(20)의 내부로 초음파를 송신하고, 피검체 내의 각 조직에서 반사되어 되돌아오는 응답 신호를 수신하는 장치로서, 압전 효과 또는 자왜(磁歪) 효과를 이용하여 음향 신호를 전기적 신호로 변환하고, 이를, 제어부(미도시)로 전달한다. 초음파 송수신소자(250)로서는 예를 들어, 압전형 미세가공 초음파 변환기(piezoelectric micromachined ultrasonic transducer, pMUT), 정전 용량형 미세가공 초음파 변환기(capacitive micromachined ultrasonic transducer, cMUT), 자기형 미세가공 초음파 변환기(magnetic micromachined ultrasonic transducer, mMUT) 등이 채용될 수 있다.
- [0021] 초음파 신호가 초음파 송수신소자(250)에 의해 피검체(20)로 송수신되는 경우, 초음파 신호의 감쇄현상을 방지하기 위해 초음파 프로브(10)와 피검체(20)의 표면은 밀착되어야 한다. 예를 들어, 사용자는, 초음파 프로브(10)의 전면부 즉, 프로브 렌즈(100)를 피검체(20)의 피부에 밀착시킴으로써 초음파 신호를 송수신하여 피검체(20)를 진단할 수 있다. 그러나, 초음파 프로브(10)와 피검체(20)의 형상 차이 또는 사용자의 조작 실수 등으로 인하여 초음파 프로브(10)와 피검체(20)의 표면이 밀착되지 않을 수 있으며, 이로 인해 초음파 프로브(10)와 피검체(20)의 표면 사이에 공기가 개재됨으로써 초음파 신호가 현저하게 감쇄될 수 있다.
- [0022] 초음파 신호의 감쇄현상을 방지하기 위해, 사용자는, 피검체(20)의 표면과 프로브 렌즈(100) 사이에 초음파 매개체로서 겔(200)을 개재시킬 수 있으며, 이에 따라 초음파 신호의 송수신이 정확하게 이루어질 수 있다. 초음파 프로브(10)는 다른 피검체(20)를 진단하기 위해 재사용될 수 있으며, 프로브 렌즈(100)에 겔(200)이 남아있는 경우 다른 피검체(20)로 피부질환 등이 전염될 수 있으므로, 진단이 완료된 경우, 프로브 렌즈(100)에 남아있는 겔(200)은 세척되어야 한다.
- [0023] 겔(200)은 반고형 반액상의 비유동성 물질이므로 물리적 세척만으로는 완벽하게 세척될 수 없다. 예를 들어 사용자가 거즈등으로 프로브 렌즈(100)를 닦아 세척하더라도 겔(200)은 프로브 렌즈(100)상에 남아있을 수 있다. 잔여 겔(200)을 제거하기 위해 화학적 세정제를 사용할 수 있으나, 상술한 바와 같이 세정제로서 이용되는 화학적 물질은 프로브 렌즈(100)를 손상시킬 수 있으므로 화학적 세정제를 사용하여 잔여 겔(200)을 제거하는 방식은 바람직하지 않다. 본원 발명의 일 실시예에 따르면, 분자나 고체 표면의 물 분자와 결합하기 어려운 성질인 초소수성(super-hydrophobicity)을 이용하여 가벼운 물리적 세척만으로도 프로브 렌즈(100)의 겔(200)을 세척할 수 있는 장치가 제공된다. 이와 관련된 구체적인 방안에 대해서는 이후 도 2 내지 도 8을 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [0024] 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따른 초음파 프로브(10)의 단면도를 나타낸다. 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로브 렌즈(100)를 나타내며, 도 2c는 프로브 렌즈(100)의 상부면에 겔(200)이 배치되어 있는 상태의 일 실시예를 나타낸다.
- [0025] 도 2a를 참조하면, 초음파 프로브(10)는 상술한 바와 같은 초음파 송수신소자(250)와 초음파 송수신소자(250)의 전방에 위치한 프로브 렌즈(100)로 구성된다. 프로브 렌즈(100)에는 평판부(150) 및 평판부의 일면에 걸쳐 초소수성 패턴을 갖는 표면부(180)가 마련될 수 있다. 평판부(150)는, 초음파 프로브(10)의 선단부에 배치되어 초음파 신호를 통과시킬 수 있는 부재로서, 제조 방식에 따라 경화성 수지 또는 가소성 수지로 마련될 수 있다. 평판부(150)의 전체 구조는, 도 2b에 도시된 바와 같이, 선형(linear) 구조일 수 있으나 초음파 프로브(10)의 사용목적에 따라 곡면(arc) 구조 또는 환상(circular) 구조로도 마련될 수 있다.
- [0026] 경화성 수지 또는 가소성 수지등의 친수성 재질로 형성된 평판부(150)에는 물을 포함하는 겔(200)이 달라붙을 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 따른 평판부(150)에는, 그 상부면에 복수의 제1 돌출부(185)가 형성된다. 즉, 복수의 제1 돌출부(185)가 평판부(150)상에 형성되는 경우, 서로 인접하는 제1 돌출부(185) 사이에 공기막이 안정적으로 위치됨으로써, 프로브 렌즈(100)의 표면은 물을 포함하는 겔(200)과 매우 적은 면적에서만 접촉할 수 있다. 이에 따라, 프로브 렌즈(100)의 표면은 초소수성을 띄게 된다.
- [0027] 제1 돌출부(185)는, 복수개의 제1 돌출부(185)의 폭 및 길이는 초소수성의 특징을 구비할 수 있도록 수  $\mu\text{m}$  내지 수백  $\mu\text{m}$  범위 내에서 구비될 수 있다.

- [0028] 도 2c를 참조하면, 프로브 렌즈(100)에 배치된 겔(200)은 친수성을 갖는 제1 돌출부(185)의 상부면(188)에서만 접촉할 수 있으므로, 프로브 렌즈(100)가 단순 평면인 경우와 비교하여 더 좁은 면적에서 겔(200)과 접촉할 수 있다. 이에 따라, 수분을 포함하는 겔(200)의 표면장력이 증가함으로써 표면부(180)와 겔(200)의 접촉각이 90° 이상으로 유지되며, 진단을 마친 이후 프로브 렌즈(100)에 남아있는 겔(200)이 프로브 렌즈(100)에 부착되지 못한 채 프로브 렌즈(100)상에 남아있게 된다. 프로브 렌즈(100)에 남아있는 겔(200)이 프로브 렌즈(100)로 부착되지 못함에 따라, 사용자는 가벼운 물리적 세척만으로도 프로브 렌즈(100)에서 잔여 겔(200)을 세척할 수 있다. 예를 들어 사용자는, 거즈등을 이용하여 프로브 렌즈(100)를 가볍게 닦아줌으로써 프로브 렌즈(100)에 남아있는 잔여 겔(200)을 제거할 수 있다. 이와 같이 초소수성에 의한 방수(water resistance) 특성을 이용하여 프로브 렌즈(100)를 세척함으로써 프로브 렌즈(100)를 손상시키는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라 화학적 세정제를 사용하지 않고서도 프로브 렌즈(100)를 세척할 수 있다.
- [0029] 도 3a 내지 도 3d는 초음파 신호의 파장( $\lambda$ )과 제1 돌출부(185)의 상부면의 폭(D1) 및 복수의 제1 돌출부 상호간의 간격(D3)에 대한 상관관계를 나타낸다. 본 명세서에서는, 제1 돌출부(185)의 상부면의 폭(D1) 및 인접한 제1 돌출부 사이 간격(D3)을 합산한 거리를 피치(Pitch; P)로 정의한다.
- [0030] 초음파 송수신소자(250)로부터 피검체(20)로 송신되고 피검체(20)로부터 초음파 송수신소자(250)로 에코신호가 수신되기 위해 초음파 신호는 프로브 렌즈(100)를 통과해야 한다. 이 때, 프로브 렌즈(100)의 일 표면상에 복수의 제1 돌출부(185)가 배치된다면 초음파 신호가 통과하는 과정에서 산란현상이 발생할 수 있으며, 이로 인해 정확한 진단이 어려워질 수 있다. 따라서, 초음파 신호를 산란시키지 않을 수 있는 제1 돌출부(185)의 크기가 결정되어야 한다.
- [0031] 도 3a를 참조하면, 프로브 렌즈(100)에 제1 돌출부(185)가 배치되지 않은 경우, 제1 초음파 신호(600)는 프로브 렌즈(100)의 면을 따라 동일한 위상을 지닌 채 진행된다. 이 때, 제1 초음파 신호(600)가 진행됨에 따라 제1 초음파 신호(600)의 주변부에는 노이즈 패턴(650)이 나타나지 않는다.
- [0032] 도 3b를 참조하면, 프로브 렌즈(100)에 제1 초음파 신호(600)의 파장( $\lambda$ )과 동일한 크기의 피치(P1)를 갖는 제1 돌출부(185)가 배치된 경우, 제2 초음파 신호(601)는 제1 돌출부(185)에 의해 산란되어 사인과 형태로 진행된다. 제2 초음파 신호(601)가 진행됨에 따라 제2 초음파 신호(601)의 주변부에는 노이즈 패턴(650)이 나타난다.
- [0033] 도 3c를 참조하면, 프로브 렌즈(100)에 제1 초음파 신호(600)의 파장( $\lambda$ )의 절반 크기의 피치(P2)를 갖는 제1 돌출부(185)가 배치된 경우, 제3 초음파 신호(602)는 제1 돌출부(185)에 의해 일부 산란되지만, 특정 거리에 이르러 프로브 렌즈(100)의 면을 따라 동일한 위상을 지닌 채 진행된다. 다만, 제3 초음파 신호(602)가 진행됨에 따라 제3 초음파 신호(602)의 주변부에는 노이즈 패턴(650)이 나타난다.
- [0034] 도 3d를 참조하면, 프로브 렌즈(100)에 제1 초음파 신호(600)의 파장( $\lambda$ )의 1/4 크기의 피치(P3)를 갖는 제1 돌출부(185)가 배치된 경우, 제4 초음파 신호(603)는 제1 돌출부(185)에 의해 거의 산란되지 않은 채, 프로브 렌즈(100)의 면을 따라 동일한 위상을 지닌 채 진행된다. 이 때, 제4 초음파 신호(603)가 진행됨에 따라 제4 초음파 신호(603)의 주변부에는 노이즈 패턴(650)이 나타나지 않는다.
- [0035] 따라서, 프로브 렌즈(100)에 제1 돌출부(185)를 배치시키는 경우, 초음파 신호(600)의 산란에 의한 노이즈 현상을 방지하기 위해 초음파 신호(600)의 파장( $\lambda$ )보다 작은 피치(P)를 갖도록 제1 돌출부(185)를 형성할 수 있다. 보다 바람직하게는, 초음파 신호(600)의 파장( $\lambda$ )의 1/4 이하의 피치(P)를 갖도록 제1 돌출부(185)를 형성할 수 있다.
- [0036] 도 4a 내지 도 4c는 일부 실시예에 따라 다양한 형상으로 마련된 복수의 제1 돌출부(185)를 포함하는 프로브 렌즈(100)의 단면도이다. 제1 돌출부(185)는, 도 2에 도시된 원통형상 외에, 다양한 형상으로 마련될 수 있다. 예를 들어 도 4a 내지 도 4c에 도시된 바와 같이, 사각기둥, 반구, 삼각뿔 형상으로 마련될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 구, 원뿔 섬모(cilium) 또는 파이버(fiber)등의 형상으로 마련될 수 있다. 또한, 제1 돌출부(185)는 서로 다른 높이를 지닌 다수의 돌출부로 마련될 수 있다. 예를 들어, 도 4d에 도시된 바와 같이 제1 높이(h1)를 구비한 제1 돌출부(1851)와 제2 높이(h2)를 구비한 제1 돌출부(1852)가 평판부(150)의 일면에 걸쳐 반복적으로 배치될 수 있다.
- [0037] 더불어, 복수의 제1 돌출부(185)는 하나의 형상만이 아니라 복수의 형상의 조합으로 마련될 수 있다. 예를 들어 도 4e에 도시된 바와 같이, 삼각뿔 형상의 제1 돌출부(1853)와 사각기둥 형상의 제1 돌출부(1854)가 하나의 평

판부(150)상에 마련될 수 있다.

- [0038] 도 5는 복수의 제1 돌출부(185)와 복수의 제2 돌출부(187)를 포함하는 일 실시예를 나타낸다.
- [0039] 초음파 프로브 렌즈(100)는 평판부(150)상에 제1 돌출부(185)뿐만 아니라 또 다른 제2 돌출부(187)를 더 포함할 수 있다. 제2 돌출부(187)는, 제1 돌출부(185)의 상부면(188)에 배치될 수 있으며, 제1 돌출부(185)와 제2 돌출부(187)는 서로 다른 형상 및 폭, 높이를 구비하도록 마련될 수 있다.
- [0040] 제1 돌출부(185)와 제2 돌출부(187)가 평판부(150)상에 위치되는 경우, 겔(200)은 제2 돌출부(187)상에 배치될 수 있다. 예를 들어, 제2 돌출부(187)가, 도 5에 도시된 바와 같이 제1 돌출부(185)의 상부면(188)에 위치되는 경우, 겔(200)은 제2 돌출부의 상부면(189)에 배치된다. 겔(200)과 프로브 렌즈(100)의 접촉면적이 제2 돌출부의 상부면(189)으로 한정됨에 따라, 겔(200)과 접촉하는 프로브 렌즈(100)의 접촉 면적이 작아질 수 있다. 접촉 면적이 감소하는 경우, 겔(200)의 표면장력이 증가할 수 있으며, 이에 따라 겔(200)과 프로브 렌즈(100)사이의 접촉각이 증가함으로써 프로브 렌즈(100)는 초소수성의 특성을 가질 수 있다.
- [0041] 제2 돌출부(187)는, 도 5에 도시된 바와 같이 원통형으로 형성될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 제2 돌출부(187)는, 도 5에 도시된 원통형외에 다각기둥, 구, 반구, 삼각뿔, 원뿔 섬모(cilium) 또는 파이버(fiber) 형상으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0042] 도 6은, 본원 발명의 일 실시예에 따라 초소수성 물질로 도포된 프로브 렌즈(100)를 나타낸다.
- [0043] 도 6a를 참조하면, 프로브 렌즈(100)의 초소수성을 증가시키기 위해, 프로브 렌즈(100)에는 초소수성 코팅 물질(280)이 도포될 수 있다. 초소수성 코팅 물질(280)은, 초소수성 물질이 박막 형태로 얇게 펼쳐진 것이다. 초소수성 코팅 물질(280)이 프로브 렌즈(100)에 도포됨에 따라, 겔(200)은 프로브 렌즈(100)로 침투하지 못한 채 프로브 렌즈(100)의 전면부에서 부유하게 된다. 예를 들어 초소수성 코팅 물질(280)이, 도 6a에 도시된 바와 같이 평판부(150)상에 도포되는 경우, 겔(200)은, 프로브 렌즈(100)로 침투하지 못한 채 초소수성 코팅 물질(280)상에 잔존하게 된다.
- [0044] 초소수성 코팅 물질(280)은 물분자와 친화성이 있는 기를 갖지 않는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어 초소수성 코팅 물질(280)은, 도 6a에 도시된 바와 같이 수산기, 아미노기, 카르복실기 등과 같은 물분자와 친화성이 있는 기를 갖지 않는 폴리테트라플루오르에틸렌 (polytetrafluoroethylene, PTFE) 또는 알킬케톤다이머(alkyl keton dimer, AKD)로 구성될 수 있다.
- [0045] 상술한 바와 같이, 프로브 렌즈(100)는 평판부(150)와 평판부(150)상에 배치된 표면부(180)를 포함할 수 있으며, 초소수성 코팅 물질(280)은 표면부(180)에 도포될 수 있다. 표면부(180)는, 도 6b에 도시된 바와 같이 복수의 제1 돌출부(185)를 구비할 수 있으며, 복수의 제1 돌출부(185)상에 초소수성 코팅 물질(280)이 도포됨에 따라 프로브 렌즈(100)는 초소수성으로 마련될 수 있다.
- [0046] 또한, 표면부(180)는, 도 6c에 도시된 바와 같이 복수의 제1 돌출부(185)와 복수의 제2 돌출부(187)를 구비할 수 있다. 초소수성 코팅 물질(280)이, 복수의 제1 돌출부(185)와 복수의 제2 돌출부(187)상에 도포됨에 따라 프로브 렌즈(100)는 초소수성으로 마련될 수 있다. 프로브 렌즈(100)가 초소수성인 경우, 겔(200)은, 프로브 렌즈(100)로 침투하지 못한 채 초소수성 코팅 물질(280)상에 잔존하게 된다.
- [0047] 도 7은, 임프린팅 공정을 이용하여 초소수성 표면을 지닌 프로브 렌즈(100)를 제조할 수 있는 방법을 나타낸 도면이다. 일 실시예는, 프로브 렌즈(100)가 가소성 재료로 형성된 경우의 제조 공정을 나타낸 것이지만, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0048] 초소수성 표면을 지닌 프로브 렌즈(100)를 제조하기 위해, 가소성 폴리머(300)가 준비된다. 예를 들어, 가소성 폴리머(300)로는 RET(reactive ethylene terpolymer), ABS(acrylonitrile butadiene-styrene copolymer), PMMA(polymethyl methacrylate), MPP(methyl pentene polymer), PI(polymide), PVDF(polyvinylidene fluoride), PVDC(polyvinylidene chloride), PC(polycarbonate), PS(polystyrene), PA(nylon(polyamide)), PETP(polyethylene telephthalate), PPO(polyphenylene oxide) 또는 PVC(poly vinyl chloride) 등이 사용할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0049] 단계(S11)에 도시된 바와 같이 가소성 폴리머(300)가 준비될 수 있다. 준비된 가소성 폴리머(300)에 대해 열을 가하며, 이 때 가열 온도는 가소성 폴리머(300)의 녹는점과 유사한 온도일 수 있다. 가열 공정은, 예를 들어 가소성 폴리머(300)를 핫 플레이트(hot plate) 상에 위치시켜 열을 가해줌으로써 이루어질 수 있다. 가소성 폴리

머(300)가 충분히 가열 됨에 따라, 가소성 폴리머(300)는 인가된 열에 의해 용융될 수 있는 상태가 된다.

[0050] 단계(S12)를 참조하면, 스탬프(310), 예를 들어 Ni 스탬프(Ni stamp) 를 이용하여 가소성 폴리머(300) 표면에 압력을 가해준다. 이 때, 스탬프(310)의 표면에는 초소수성 패턴(300a), 예를 들어 제1 돌출부(185) 또는 제2 돌출부(187)와 반대되는 형상을 지닌 패턴이 형성된다. 가소성 폴리머(300)의 표면에 충분한 압력을 인가하게 되면 스탬프(310) 표면의 패턴 형상에 따라 가소성 폴리머(300) 표면에도 초소수성 패턴(300a)이 형성될 수 있다. 초소수성 패턴(300a)의 형상, 높이, 직경 등은 스탬프(310)의 표면 패턴 형상을 제어하여 용이하게 조절할 수 있다.

[0051] 단계(S14)를 참조하면, 초소수성 패턴(300a)이 형성된 가소성 폴리머(300)를 스탬프(310)와 분리시킨다. 이 때, 가소성 폴리머(300)와 스탬프(310)를 분리하는 경우 초소수성 패턴(300a)의 변형이 발생할 수 있다. 단계(S13)를 참조하면, 초소수성 패턴(300a)의 변형을 최소화하기 위하여, 가소성 폴리머(300)와 스탬프(310)를 분리하기 전에 충분히 냉각을 시킬 수 있다.

[0052] 초소수성 표면 이미지는 스탬프(300)의 표면 형상에 따라 조절할 수 있다. 초소수성 표면 이미지를 변형시킴으로써 다양한 형상이 복합적으로 마련된 초소수성 표면을 지닌 나노 복합체를 얻을 수 있다.

[0053] 도 8을 참조하면, 초소수성 박막 코팅단계가 진행된다. 단계(S11)을 참조하면, 화학 기상 증착 장비의 챔버, 예를 들어 RF-CVD 장비의 챔버 내에 초소수성 표면부(180)를 갖는 프로브 렌즈(100)가 배치된다. 단계(S12)를 참조하면, RF-CVD 장비의 챔버 내에 기체 상태의 초소수성 코팅 물질(280)을 투입한다. 단계(S13)를 참조하면, RF-CVD 장비의 챔버 내에 투입된 초소수성 코팅 물질(280)을 RF-power에 의해 플라즈마 상태로 변환된다. 단계(S14)를 참조하면, 초소수성 코팅 물질(280)이 제1 돌출부(185) 또는 제2 돌출부(187)의 표면에 증착될 수 있다. 이에 따라, 프로브 렌즈(100)의 표면에는 표면 에너지가 낮은 초소수성 박막 물질이 코팅될 수 있다.

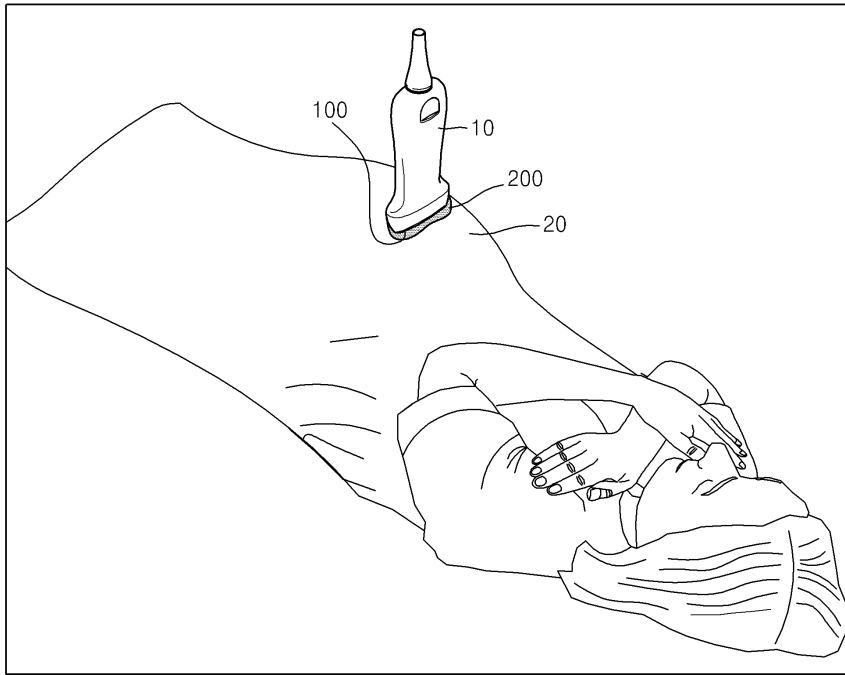
[0054] 이상, 초소수성 프로브 렌즈와 이를 구비한 초음파 프로브 및 그 제조 방법에 대한 실시예들을 설명하였으나, 상기한 실시예들은 예시적인 것에 불과한 것으로, 당해 기술분야의 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 하기의 특허청구범위에 기재된 발명의 기술적 사상에 의해 정해져야만 할 것이다.

**부호의 설명**

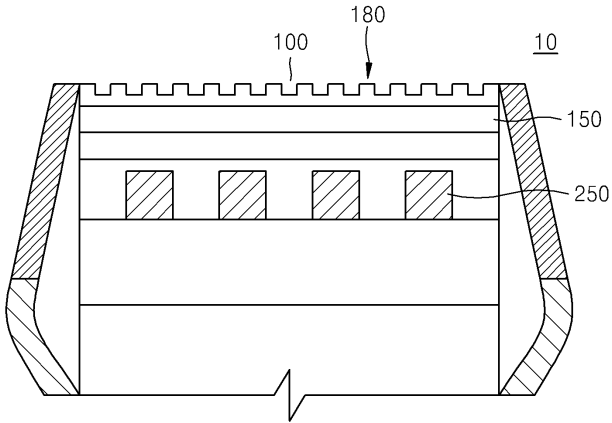
- [0055] 10: 초음파 프로브
- 100: 프로브 렌즈
- 150: 평판부
- 180: 표면부
- 185: 제1 돌출부
- 187: 제2 돌출부
- 200: 겔
- 250: 초음파 송수신 소자
- 280: 초소수성 코팅 물질

도면

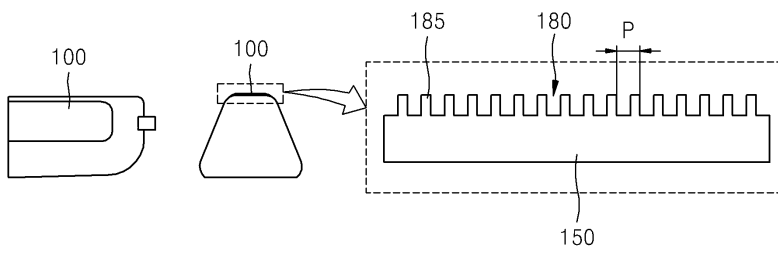
도면1



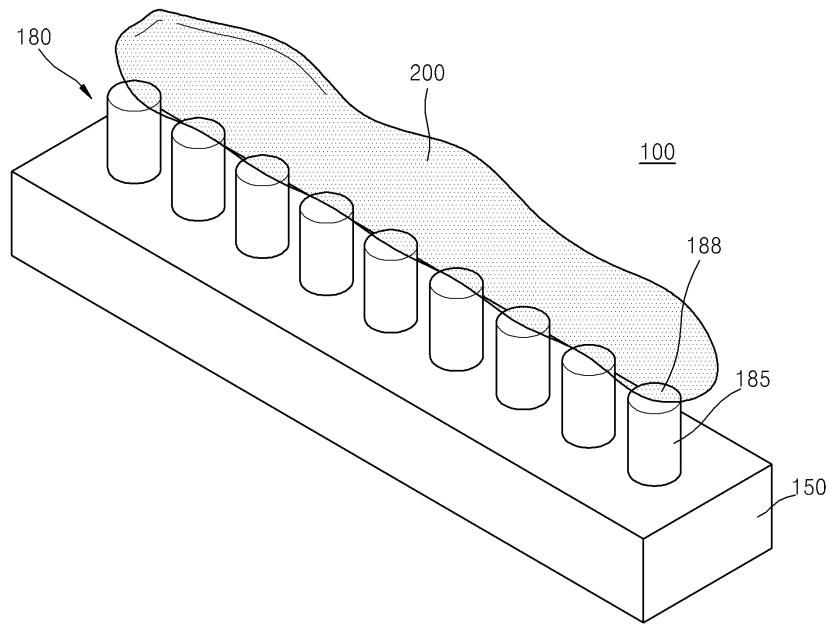
도면2a



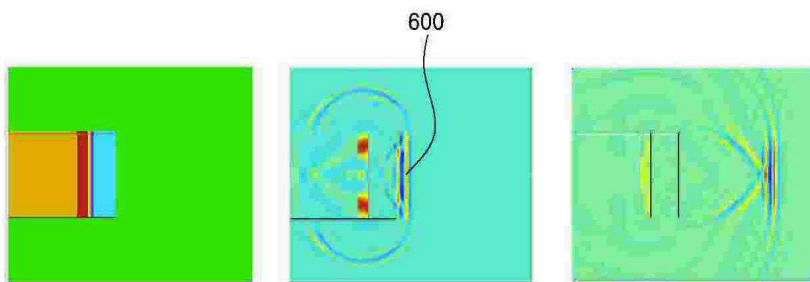
도면2b



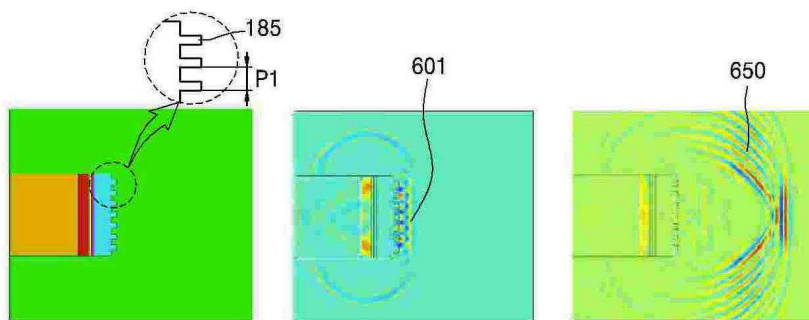
도면2c



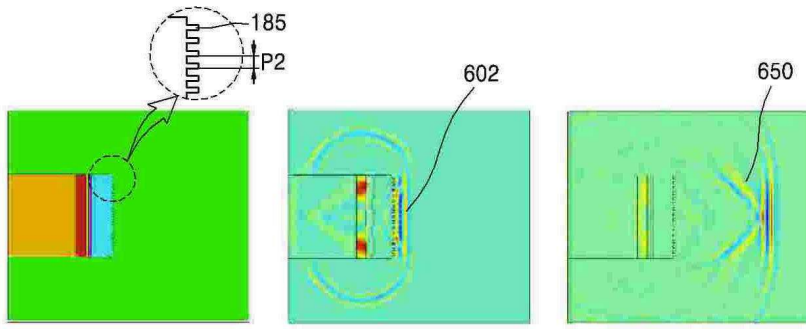
도면3a



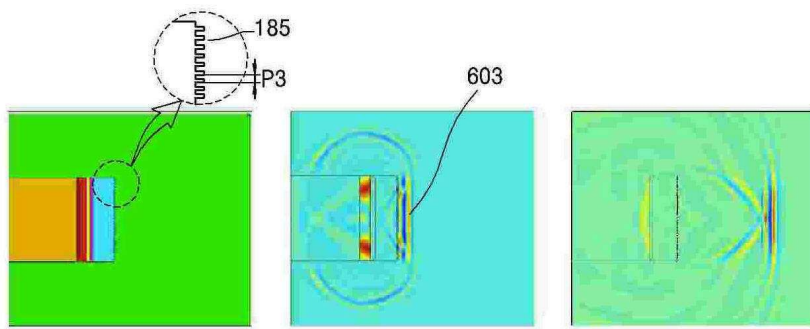
도면3b



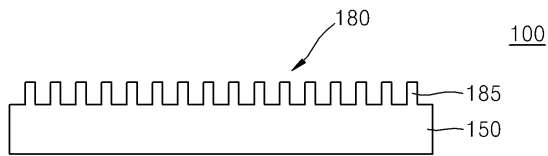
도면3c



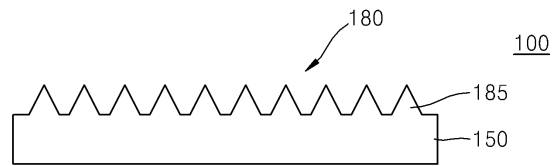
도면3d



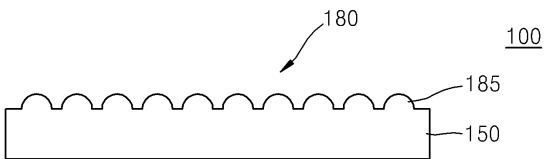
도면4a



도면4b

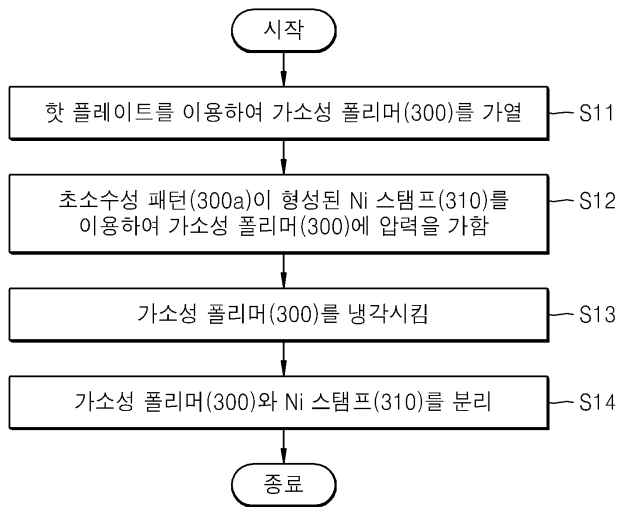


도면4c

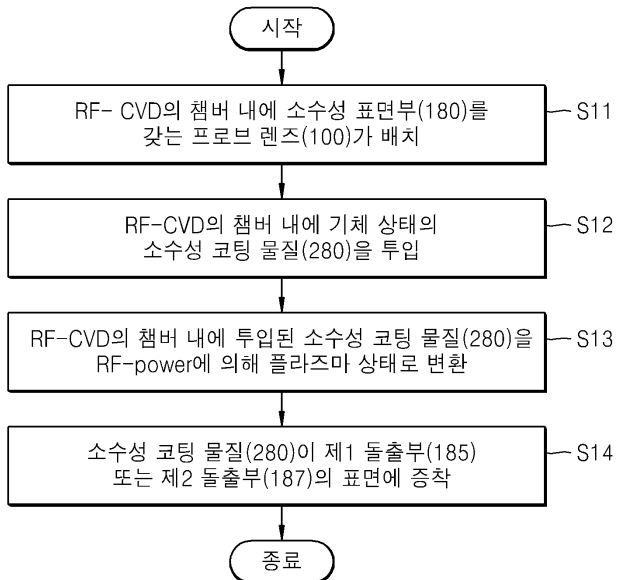




도면7



도면8



专利名称(译)	标题：具有超疏水表面的探针透镜，包括其的超声探针及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101614366B1</a>	公开(公告)日	2016-04-21
申请号	KR1020140039360	申请日	2014-04-02
[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 WON HEE 이원희 KO JONG SUN 고종선		
发明人	이원희 고종선		
IPC分类号	G01N29/24 A61B8/00 B29D11/00		
CPC分类号	G01N29/24		
其他公开文献	KR1020150114766A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

一种探头透镜，包括：超声波收发元件；扁平单元，设置在超声波收发元件的前面；多个第一突出单元布置在扁平单元的上表面上，并且其中第一突出单元的间距小于从收发元件传输的超声信号的波长。

