

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2014/178459 A1

(43) 국제공개일
2014년 11월 6일 (06.11.2014)

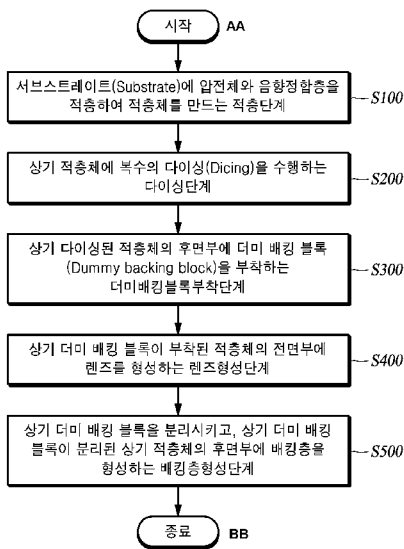
- (51) 국제특허분류:
H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/003765
- (22) 국제출원일: 2013년 4월 30일 (30.04.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2013-0048799 2013년 4월 30일 (30.04.2013) KR
- (71) 출원인: 알피니언메디칼시스템 주식회사 (ALPINION MEDICAL SYSTEMS CO., LTD.) [KR/KR]; 445-380 경기도 화성시 안녕동 112-83, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이수성 (LEE, Susung); 448-739 경기도 용인시 수지구 성북동 경남아너스빌아파트 104동 1505호, Gyeonggi-do (KR). 이한상 (LEE, Hansang); 157-918 서울시 강서구 화곡3동 1018-31번지, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 이철희 (LEE, Chulhee); 135-911 서울시 강남구 역삼동 647-13 동공빌딩 5층, Seoul (KR).

- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING TRANSDUCER

(54) 발명의 명칭 : 트랜스듀서 제작방법



(57) Abstract: An embodiment of the present invention provides a method for manufacturing a transducer, comprising: a lamination step for making a laminate by laminating a piezoelectric body and an acoustic matching layer on a substrate; a dicing step for performing a plurality of dicing on the laminate; a dummy backing block attachment step for attaching a dummy backing block to the back portion of the laminate which is diced; a lens formation step for forming a lens on the front portion of the laminate to which the dummy backing block is attached; and a backing layer formation step for separating the dummy backing block and forming a real backing layer on the back portion of the laminate from which the dummy backing block is separated.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예는 서브스트레이트(Substrate)에 압전체와 음향정합층을 적층하여 적층체를 만드는 적층단계; 상기 적층체에 복수의 다이싱(Dicing)을 수행하는 다이싱단계; 상기 다이싱된 적층체의 후면부에 더미 배킹 블록(Dummy backing block)을 부착하는 더미배킹블록부착단계; 상기 더미 배킹 블록이 부착된 적층체의 전면부에 렌즈를 형성하는 렌즈형성단계; 및 상기 더미 배킹 블록을 분리시키고, 상기 더미 배킹 블록이 분리된 상기 적층체의 후면부에 리얼(Real) 배킹층을 형성하는 배킹층형성단계를 포함하는 트랜스듀서 제작방법을 제공한다.

- S100 ... Lamination step for making laminate by laminating piezoelectric body and acoustic matching layer on substrate
- S200 ... Dicing step for performing plurality of dicing on laminate
- S300 ... Dummy backing block attachment step for attaching dummy backing block to back portion of laminate which is diced
- S400 ... Lens formation step for forming lens on front portion of laminate to which dummy backing block is attached
- S500 ... Backing layer formation step for separating dummy backing block and forming real backing layer on back portion of laminate from which dummy backing block is separated

AA ... Start
BB ... End

WO 2014/178459 A1

공개:

- 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 트랜스듀서 제작방법

기술분야

- [1] 본 실시예는 트랜스듀서를 제작하는 방법에 관한 것이다. 더욱 상세하게는 초음파를 사용하여 피검체의 진단 또는 치료를 수행할 수 있는 초음파 의료기기에 사용되는 트랜스듀서를 제작하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 이 부분에 기술된 내용은 단순히 본 발명의 실시예에 대한 배경 정보를 제공할 뿐 종래기술을 구성하는 것은 아니다.
- [3] 근자에 초음파 의료기술이 발전하면서 인체 또는 동물의 병변 등을 진단하거나 치료하는 초음파 의료기기의 연구 개발이 활성화되고 있다.
- [4] 초음파 트랜스듀서는 전기에너지를 기계적 에너지로 변환하거나 그 역을 수행하는 일종의 장치로서 초음파 의료기기에 있어서 중요한 구성요소가 되고 있다.
- [5] 이러한 초음파 트랜스듀서는 일반적으로 배킹층에 압전체와 음향정합층 등을 적층하고 이에 대해서 정밀한 절삭공정을 수행하여 제작된다.
- [6] 그러나 종래기술은 적층공정이나 절삭공정을 수행하면서 미세 소자의 위치 평탄도가 떨어지는 등 변형이 생기므로 트랜스듀서가 만들어내는 이미지의 질이 저하되는 문제가 있다.
- [7] 또한, 초음파 이미지 영상 기술의 발달에 따라 기존의 기법에서 탈피하여 탄성 영상을 구현하는 방법 등의 새로운 영상화 기법의 도입이 진전되면서 초음파 트랜스듀서의 발열 제어가 절실히 요구되고 있다. 이러한 발열 제어를 위하여 트랜스듀서의 배킹층에 방열판을 부착하는 기법이 활성화되고 있다.
- [8] 그러나 종래기술은 방열판이 배킹층의 측면 또는 후면에 부착되므로 방열판의 한 면만 열 전달 면으로 사용되기 때문에 열 전달에 있어서 효율이 떨어지는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 진술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해서 본 실시예는 트랜스듀서가 제작되는 도중에 미세 소자의 위치 평탄도가 저하되지 않는 새로운 트랜스듀서 제작방법을 제시한다.
- [10] 또한, 열 전달이 효율적으로 일어날 수 있도록 새로운 구조를 갖는 트랜스듀서를 제공한다.
- [11] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수

있을 것이다.

과제 해결 수단

- [12] 본 발명의 일 실시예는 서브스트레이트(Substrate)에 압전체와 음향정합층을 적층하여 적층체를 만드는 적층단계; 상기 적층체에 복수의 다이싱(Dicing)을 수행하는 다이싱단계; 상기 다이싱된 적층체의 후면부에 더미 배킹 블록(Dummy backing block)을 부착하는 더미배킹블록부착단계; 상기 더미 배킹 블록이 부착된 적층체의 전면부에 렌즈를 형성하는 렌즈형성단계; 및 상기 더미 배킹 블록을 분리시키고, 상기 더미 배킹 블록이 분리된 상기 적층체의 후면부에 리얼(Real) 배킹층을 형성하는 배킹층형성단계를 포함하는 트랜스듀서 제작방법을 제공한다.
- [13] 또한, 본 발명의 일 실시예는 전술한 제작방법에 의하여 제작된 트랜스듀서를 포함하는 의료기기를 제공한다.

발명의 효과

- [14] 본 실시예에 따른 새로운 트랜스듀서를 제작방법에 의하면 더미 배킹 블록을 부착하여 트랜스듀서를 제작하게 되므로 미세 소자의 위치 평탄도가 저하되지 않는 효과가 있다.
- [15] 또한, 본 실시예에 따르면 방열판을 배킹층의 내부에 위치시켜 열 전달 면적을 늘림으로써 열 전달의 효율이 늘어나 렌즈 전면부에서의 온도 상승을 억제할 수 있다. 이로 인하여 더 높은 Tx 에너지를 사용할 수 있어 감도가 향상되고 Penetration 향상 효과를 거둘 수 있다.
- [16] 이외에도, 본 발명의 효과는 실시예에 따라서 우수한 내구성을 가지는 등 다양한 효과를 가지며, 그러한 효과에 대해서는 후술하는 실시예의 설명 부분에서 명확하게 확인될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 트랜스듀서의 제작방법을 나타내는 도면이다.
- [18] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서를 제작하는 방법을 나타내는 순서도이다.
- [19] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서를 제작하는 방법을 나타내는 개략도이다. 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서 제작방법에 있어서, 미리 가공된 배킹 블록을 접착시켜 배킹층을 형성하는 모습을 나타낸다.
- [20] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서 제작방법에 있어서, 배킹 재료(Backing material)를 부어서 리얼 배킹층을 형성하는 모습을 나타낸다.
- [21] 도 5는 리얼 배킹층이 내부에 두 개의 방열판이 삽입된 채로 형성되는 모습을 나타낸다.
- [22] 도 6은 방열판이 배킹층의 양 측면에 부착된 모습을 나타낸다.

발명의 실시를 위한 형태

- [23] 이하, 본 발명의 일부 실시예를 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각

도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

- [24] 또한, 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고려하여 특별히 정의된 용어들은 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐이고, 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.
- [25] 우선 트랜스듀서는 실시예에 따라서 초음파 프로브에 포함되는 구성요소일 수 있다.
- [26] 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서는 진동에너지를 전기에너지로 또는 전기에너지를 진동에너지로 변환할 수 있는 일종의 에너지 변환장치다.
- [27] 이러한 트랜스듀서는 실시예에 따라서는 초음파 프로브의 일 구성요소일 수 있다.
- [28] 초음파 프로브의 일 실시예는 피검체에 초음파를 조사하거나 피검체로부터 반사되는 에코신호 또는 여기된 초음파신호를 수신하여 이를 전기적인 신호 등으로 변환 처리를 하여 피검체의 이미지를 획득하거나, 피검체에 초음파를 조사하여 피검체를 치료하는 등의 역할을 수행할 수 있다. 초음파 프로브는 일반적으로 초음파 의료기기 등에 연결되어 이러한 역할을 수행하게 된다.
- [29] 도 1은 트랜스듀서의 제작방법을 나타내는 도면이다.
- [30] 도 1을 참조하면, 트랜스듀서를 제작하는 일반적인 방법은 우선 배킹층(1)에 압전체(2)와 음향정합층(3)을 적층시키고 다이싱하여 다수의 미세 소자(4)를 확보하는 것이다. 이 다수의 미세 소자(4)는 배킹층(1) 위에 직접 붙어있는 상태이다. 이 상태에서 미세 소자의 전면부, 즉, 초음파가 송수신되는 면에 렌즈층(5)을 형성하게 된다.
- [31] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서를 제작하는 방법을 나타내는 순서도이다. 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서를 제작하는 방법을 나타내는 개략도이다.
- [32] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 제작방법은 서브스트레이트(Substrate, 10)에 압전체(11)와 음향정합층(12)을 적층하여 적층체(13)를 만드는 적층단계(S100)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 적층체(13)에 복수의 다이싱(Dicing)을 수행하는 다이싱단계(S200)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 다이싱된 적층체(13)의 후면부에 더미 배킹 블록(Dummy backing block, 14)을 부착하는 더미배킹블록부착단계(S300)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 더미 배킹 블록(14)이 부착된 적층체(13)의 전면부에 렌즈층(15)을 형성하는 렌즈형성단계(S400)를 포함할 수 있다. 그리고, 상기 더미 배킹 블록(14)을 분리시키고, 상기 더미 배킹 블록(14)이 분리된 상기 적층체(13)의 후면부에

- 리얼(Real) 배킹층(16)을 형성하는 배킹층형성단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [33] 여기서 서브스트레이트(10)는 다수의 미세 소자(17)를 지지하는 일종의 지지대 역할을 하는 층으로 전기가 통하지 않는 절연물로 이루어지며, 일반적으로 배킹층과 같은 재료를 이용하거나 유사한 음향 물성을 가진 재료를 이용한다.
- [34] 또한, 압전체(11)는 압전효과를 발생시키는 물질을 말한다. 실시예에 따라서는 PZT를 사용할 수 있다.
- [35] 또한, 음향정합층(12)은 압전체(11)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스를 정합시켜 압전체(11)에서 발생하는 초음파 신호가 대상체로 효율적으로 전달되도록 하는 역할을 하는 것으로 대체로 압전체(11)의 음향 임피던스와 대상체의 음향 임피던스의 중간값을 갖도록 구비된다. 음향정합층(12)은 세라믹, 수지 재질 또는 수지 재질에 금속이나 세라믹 등의 파우더(powder)를 섞은 복합체로 형성될 수 있으며, 음향 임피던스가 압전체(11)로부터 대상체를 향해 단계적으로 변화하도록 재질이 서로 다른 제1 음향정합층(12a)과 제2 음향정합층(12b)을 포함할 수 있다.
- [36] 또한, 렌즈층(15)는 전방으로 진행되는 초음파 신호를 특정 지점에 집속시키는 역할을 할 수 있다. 렌즈층(15)를 형성하는 방법은 렌즈캐스팅주형(18)에 용융된 상태의 렌즈 재료(Lens material, 19)를 넣고 그 위에 적층체(13)를 위치시켜 적층체(13)의 전면부에 렌즈층(15)이 형성되도록 할 수 있다. 렌즈층(15)의 재료는 실시예에 따라서는 RTV 실리콘 계열의 물질을 사용할 수 있다.
- [37] 배킹층은 흡음층이라고도 하며 압전체(11)의 자유진동을 억제하여 초음파의 펄스 폭을 감소시키며, 초음파가 불필요하게 압전체(11)의 후방으로 전파되는 것을 차단시켜 영상 왜곡을 방지한다.
- [38] 본 실시예에 따른 트랜스듀서 제작방법을 더욱 상세하게 설명한다. 본 방법은 서브스트레이트(10)에 압전체(11)와 음향정합층(12)을 차례로 적층하여 이를 접착하여 적층체(13)를 만드는 적층단계(S100)를 포함할 수 있다. 이 때 압전체(11)의 전면부와 후면부에는 각각 접지층과 플렉시블 인쇄회로기판을 부착할 수 있다. 접지층과 플렉시블 인쇄회로기판은 압전체(11)에 전기적인 신호를 제공하여 압전체(11)가 에너지 변환기로서의 역할을 수행하도록 한다.
- [39] 그 다음 단계로서 적층체(13)를 제1방향(X방향)으로 복수의 다이싱(Dicing)을 진행하여 제1방향(X방향)과 수직인 제2방향(Y방향)을 따라서 미세 소자가 일정한 간격을 두고 배열하도록 만든다(S200). 다이싱은 그 깊이가 서브스트레이트(10)의 일부분까지 이루어지도록 수행한다. 여기서 미세 소자는 적층체(13)를 다이싱 가공하여 날려버리고 남은 부분이다. 다수의 미세 소자(17)는 서브스트레이트(10)를 기저면으로 하여 서로 붙어있다. 미세 소자 각각은 전기적으로 독립적이며, 독립적으로 초음파를 송수신할 수 있다.
- [40] 본 발명 실시예가 갖는 여러 특징 중 하나는 전술한 리얼 배킹층(16)과 렌즈층(15)을 형성하는 방법에 있다.
- [41] 본 실시예에 따르면 리얼 배킹층(16)과 렌즈층(15)을 형성하기 위하여

다이싱된 적층체(13)의 후면부에 더미 배킹 블록(Dummy backing block, 14)을 부착하는 더미배킹블록부착단계(S300)를 거칠 수 있다. 더미 배킹 블록(14)은 다이싱된 적층체(13)에 렌즈층(15)을 형성하는 과정에서 적층체(13)를 임시로 지지하는 역할을 한다. 다시 말하면 다이싱된 적층체(13)의 후면부에 더미 배킹 블록(14)을 부착하고, 상기 더미 배킹 블록(14)이 부착된 적층체(13)의 전면부에 렌즈층(15)을 형성하는 렌즈형성단계(S400)를 거친 뒤에 다시 상기 더미 배킹 블록(14)을 분리시키고, 상기 더미 배킹 블록(14)이 분리된 상기 적층체(13)의 후면부에 리얼 배킹층(16)을 형성하는 배킹층형성단계(S500)를 거치는 것이다. 상기 더미 배킹 블록(14)은 상기 다이싱된 적층체(13)의 전면부가 평탄함을 유지할 정도의 강성을 갖는 단단한 재질일 수 있다. 실시예에 따라서는 더미 배킹 블록(14)의 재질은 세라믹 또는 금속 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [42] 미세 소자의 전면부는 기하학적(Geometric)으로 평탄(flat)해야 한다. 그래야 모든 미세 소자들이 동일한 성능을 발휘할 수 있다. 실시예에 따라서 미세 소자들의 성능을 알 수 있는 지표로서 TOF(Time of flight)를 사용할 수 있다. TOF는 미세 소자에서 조사된 초음파가 목표지점까지 갔다가 되돌아오는 시간을 의미할 수 있다. 다수의 미세 소자(17) 각각에서 조사된 초음파가 목표지점까지 갔다가 되돌아오는 시간(Time of flight)이 모두 동일하다면 다수의 미세 소자(17)들이 동일한 성능을 갖는다고 볼 수 있다. 다시 말하면, TOF의 편차(Time of flight variation)가 최소화될수록 트랜스듀서로부터 얻을 수 있는 이미지의 질이 향상될 수 있다.
- [43] 배킹층은 적층체(13) 중에서 가장 부피가 크고, 일반적으로 에폭시 모재에 각종 필러(Filler)를 첨가하여 음향 감쇄도를 증가시킨 것을 많이 사용한다. 배킹층은 기본적으로 폴리머(Polymer)재질이므로 강성이 떨어지고 열변형률이 크다.
- [44] 또한, 배킹층은 압전체(11)나 음향정합층(12) 등의 기저면으로 작동할 수 있어야 하므로 적층체(13) 중에서 가장 부피가 크다. 따라서 같은 열변형이 일어나더라도 부피가 큰 배킹층에서 훨씬 큰 변형이 일어난다.
- [45] 종래기술은 배킹층 위에 직접 압전층과 음향정합층을 적층하는 적층 공정을 수행하고 그 뒤에 다이싱 공정을 수행한다. 따라서 작은 변형에 의해 적층 공정 및 다이싱 공정 중에 미세 소자 배열의 위치 평탄도가 틀어지는 등의 변형이 생길 수밖에 없다.
- [46] 더욱이 이와 같이 이미 틀어진 위치 평탄도를 가진 채로 렌즈 재료(19)가 부어질 경우 상온보다 높은 온도에서 경화가 진행되면서 추가적인 평탄도 저하가 나타날 수 있다. 또한, 이를 통해 각 미세 소자 별 렌즈층(15)의 두께에 불균일이 발생할 수밖에 없다. 또한, 트랜스듀서 내에서 미세 소자간 감도의 불균일과 초음파의 송수신시 시간 차이(Phase difference)가 발생할 수밖에 없다. 이러한 현상은 결국 이미지 질 저하를 유발하게 된다.
- [47] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 제작방법은 처음부터 배킹층이 아닌 서브스트레이트(10)에 압전체(11)와 음향정합층(12)을 적층한 뒤에 다이싱

공정을 수행하므로 열변형 등의 차이에 의한 평탄도 저하가 줄어드는 효과가 있다.

- [48] 또한, 강성을 갖는 더미 배킹 블록(14)을 부착하고 렌즈층(15)을 형성시키므로 렌즈형성과정에서 추가적인 미세 소자의 평탄도 저하를 방지할 수 있다. 이로 인하여 각 미세 소자에서 렌즈층(15)의 두께를 균일하게 형성시킬 수 있다. 예컨대 페이스드 어레이 타입(Phased array type)을 포함하는 리니어 어레이 타입(Linear array type)의 경우 매우 평탄한 기하학적 구조를 가지도록 함으로써 TOF의 편차(Time of flight variation)를 최소화시킬 수 있으며, 컨벡스 어레이 타입(Convex array type)의 경우도 각 미세 소자를 이미 설계된 곡률반경에 정확히 위치하도록 하여 역시 TOF의 편차(Time of flight variation)를 최소화시킬 수 있다. 그로 인하여 각 미세 소자들이 균일한 감도를 가지게 할 수 있다.
- [49] 더미 배킹 블록(14)은 임시로 부착하는 것이므로 부착과 분리가 용이해야 한다. 따라서 더미 배킹 블록(14)을 다이싱된 적층체(13)에 부착하기 위하여 제1온도에서 액체가 되고 상기 제1온도보다 낮은 제2온도에서 고체가 되는 접착제를 사용할 수 있다.
- [50] 즉 제1온도에서 접착제를 사용하여 더미 배킹 블록(14)을 다이싱된 적층체(13)에 부착시키고 온도를 제2온도로 내려서 접착제를 고체로 만들어 접착력을 유지시킨 뒤에 렌즈형성공정을 수행하고 다시 온도를 제1온도로 올려서 더미 배킹 블록(14)을 다이싱된 적층체(13)에서 분리할 수 있다.
- [51] 실시예에 따라서는 이러한 접착제는 왁스(Wax)일 수 있다.
- [52] 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서 제작방법은 더미 배킹 블록(14)을 다이싱된 적층체(13)에서 분리한 뒤에는 더미 배킹 블록(14)이 분리된 상기 적층체(13)의 후면부에 리얼 배킹층(16)을 형성하는 배킹층형성단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [53] 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서 제작방법에 있어서, 미리 가공된 배킹 블록(16)을 접착시켜 리얼 배킹층(16)을 형성하는 모습을 나타낸다.
- [54] 도 3을 참조하면, 실시예에 따라서는 배킹층형성단계(S500)에서 리얼 배킹층(16)은 미리 가공된 배킹 블록(16)을 후면부에 접착시켜 형성할 수 있다. 여기서 미리 가공된 배킹 블록(16)의 접착은 상기 적층체(13)에 형성된 렌즈층(15)의 전면부(15a)를 고정구(20)에 밀착시킨 뒤에 상기 더미 배킹 블록(14)이 분리된 상기 적층체(13)의 후면부에 대하여 이루어질 수 있다. 여기서 고정구(20)는 내면(20a)이 렌즈층(15)의 전면부(15a)와 동일한 형상을 할 수 있다. 따라서 적층체(13)를 고정구(20)에 안착시키면 고정구(20)의 내면(20a)과 렌즈층(15)의 전면부(15a)가 완전하게 밀착될 수 있다. 이렇게 밀착시킨 상태에서 미리 가공된 배킹 블록(16)을 적층체(13)의 후면부에 접착시킨다. 접착이 완료된 뒤에는 고정구(20)에서 적층체(13)를 분리한다.
- [55] 미리 가공된 배킹 블록(16)을 적층체(13)에 부착시키는 공정을 수행할 때 부드러운 재질의 렌즈층(15)에 변형이 발생할 수 있다. 그로 인하여 평탄도의

저하가 일어날 수 있다.

- [56] 따라서 리얼 배킹층(16)을 형성할 때 고정구(20)를 사용하여 적층체(13)의 렌즈층(15)의 형상이 그대로 유지되도록 렌즈층(15)의 전면부(15a)를 잡아줌으로써 적층체(13)에 원래 형성되었던 평탄도를 그대로 유지시키면서 리얼 배킹층(16)을 형성시킬 수 있다.
- [57] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 트랜스듀서 제작방법에 있어서, 배킹 재료(Backing material, 16)를 부어서 리얼 배킹층(16)을 형성하는 모습을 나타낸다.
- [58] 도 4를 참조하면, 실시예에 따라서는 배킹층형성단계(S500)에서 리얼 배킹층(16)은 적층체(13)를 주형(30)에 안착시키고 배킹 재료(Backing material, 16)를 부어서 형성할 수 있다. 실시예에 따라서는 상기 주형(30)은 노우즈피스(Nosepiece) 또는 내부가 상기 노우즈피스의 내부와 동일한 형상을 갖는 주형을 포함할 수 있다.
- [59] 여기서 노우즈피스는 트랜스듀서의 하우징을 의미할 수 있다. 즉 트랜스듀서의 하우징에 적층체(13)를 안착시키고 유동체인 배킹 재료(16)를 부어서 경화시켜 리얼 배킹층(16)을 형성할 수 있다. 실시예에 따라서는 내부가 트랜스듀서의 노우즈피스의 내부와 동일한 형상을 갖는 주형에 적층체(13)를 안착시키고 배킹 재료(16)를 부어서 리얼 배킹층(16)을 형성할 수 있다. 배킹 재료(16)가 경화된 뒤에 주형에서 꺼내어 트랜스듀서의 노우즈피스에 안착시킬 수 있다.
- [60] 일반적으로 배킹층의 형상은 정밀도가 매우 높은 기계가공을 수행하여 만든다. 따라서 가공비가 매우 비싸다.
- [61] 따라서 본 실시예에서와 같이 리얼 배킹층(16)을 배킹 재료(16)를 부어서 형성한다면 가공비가 대폭 절감되므로 제품 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [62] 최근에는 초음파 이미지 영상 기술의 발달에 따라 탄성 이미지를 구현하는 방법 등의 새로운 영상화 기법의 도입이 진전됨에 따라 트랜스듀서에서의 열 제어가 절실히 요구되고 있다. 일반적으로 의료용 초음파 트랜스듀서에서의 발열은 전기 에너지를 받아 구동되는 압전체(11)가 열원이 된다.
- [63] 이러한 열은 방출되지 않는다면 치료시 환자에게 불쾌감을 줄 수 있으며, 경우에 따라서는 화상을 초래할 수도 있다. 의료기기의 사용자는 이를 방지하기 위하여 의료기기의 사용을 중단하는 등의 방법을 쓸 수밖에 없다. 이는 치료시간을 지연시킨다.
- [64] 따라서 렌즈층(15)의 전면부(15a)에서의 온도 상승을 최소화하기 위해서 배킹층 쪽으로 열을 방출해 주도록 트랜스듀서의 구조를 설계하는 것이 중요하다. 이러한 구조의 하나로써 배킹층에 방열판이 부착된 구조를 고려할 수 있다.
- [65] 도 5는 리얼 배킹층(16)이 내부에 두 개의 방열판(40)이 끼워진 채로 형성되는 모습을 나타낸다.
- [66] 도 5를 참조하면, 실시예에 따라서는 리얼 배킹층(16)은 내부에 적어도 하나

이상의 방열판(40)이 끼워진 채로 형성될 수 있다. 즉 본 실시예에 따라서 리얼 배킹층(16)을 형성함에 있어서 주형(30)에 배킹 재료(16)를 부어서 형성하는 방법은 방열판(40)을 리얼 배킹층(16) 내부에 쉽게 끼울 수 있다.

[67] 도 6은 방열판(40)이 배킹층의 양 측면에 부착된 모습을 나타낸다.

[68] 종래기술에 의한 트랜스듀서(60)는 일반적으로 트랜스듀서(60)의 배킹층의 측면 또는 후면에 방열판(40)을 부착하여 열을 드레인시키는 구조를 갖는다(도 6을 참조). 따라서 방열판(40)의 일 측면(40a)만 열 전달에 사용될 수 있는 구조를 취하므로 열 전달에 효율성이 떨어졌다.

[69] 그러나 본 발명의 일 실시예에 따른 트랜스듀서(50)는 배킹 재료(16)를 부어서 리얼 배킹층(16)을 형성할 수 있으므로 배킹층을 형성할 때 방열판(40)을 배킹층의 내부에 끼워 방열판(40)이 배킹층의 내부에 내재되는 구조를 갖도록 만들 수 있다. 이러한 구조는 방열판(40)의 양 측면(40a, 40b)을 모두 열 전달에 사용할 수 있게 되므로 열 전달의 효율을 높일 수 있다. 실시예에 따라서 방열판(40)은 열전도도가 우수한 동을 시트(Sheet)의 형태로 가공하여 만들 수 있다.

[70] 도 5에 도시되지는 않았지만 방열판(40)의 일측은 압전체(11)에 연결될 수 있으며, 배킹층의 내부에서 빠져나온 방열판(40)의 타측은 전기선의 실드(Shield)에 연결되어 열을 드레인시킬 수 있다.

[71] 본 발명에 의한 의료기기의 일 실시예는 전술한 트랜스듀서 제작방법에 의하여 제작된 트랜스듀서(50)를 포함할 수 있다. 전술한 실시예에 의한 트랜스듀서 제작방법에 의하여 제작된 트랜스듀서(50)를 적용할 수 있는 의료기기라면 어떠한 것이라도 무방하다. 이러한 의료기기 자체는 종래에 많이 알려져 있으므로 상세한 설명은 생략한다.

[72] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

[73] 따라서, 본 발명에 개시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[74] (부호의 설명)

[75] 10: 서브스트레이트

[76] 13: 적층체

[77] 14: 더미 배킹 블록

[78] 15: 렌즈층

[79] 16: 리얼 배킹층

- [80] 20: 고정구
- [81] 30: 주형
- [82] 40: 방열판
- [83] 50: 트랜스듀서

[84]

[85]

[86] CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION

- [87] 본 특허출원은 2013년 04월 30일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2013-0048799 호에 대해 미국 특허법 119(a)조(35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하면, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

- [청구항 1] 서브스트레이트(Substrate)에 압전체와 음향정합층을 적층하여 적층체를 만드는 적층단계;
 상기 적층체에 복수의 다이싱(Dicing)을 수행하는 다이싱단계;
 상기 다이싱된 적층체의 후면부에 더미 배킹 블록(Dummy backing block)을 부착하는 더미배킹블록부착단계;
 상기 더미 배킹 블록이 부착된 적층체의 전면부에 렌즈를 형성하는 렌즈형성단계; 및
 상기 더미 배킹 블록을 분리시키고, 상기 더미 배킹 블록이 분리된 상기 적층체의 후면부에 리얼(Real) 배킹층을 형성하는 배킹층형성단계를 포함하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 더미 배킹 블록은 상기 다이싱된 적층체의 전면부가 평탄함을 유지할 수 있는 정도의 강성을 갖는 재질인 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 더미 배킹 블록의 상기 재질은 세라믹 또는 금속 중 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 더미 배킹 블록의 부착은 제1온도에서 액체가 되고 상기 제1온도보다 낮은 제2온도에서 고체가 되는 접착제로 부착하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
 상기 배킹층형성단계에서 상기 리얼 배킹층은 미리 가공된 배킹 블록을 상기 후면부에 접착시켜 형성하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
 상기 미리 가공된 배킹 블록의 접착은 상기 적층체에 형성된 렌즈의 전면부를 고정구에 밀착시킨 뒤에 이루어지는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
 상기 배킹층형성단계에서 상기 리얼 배킹층은 상기 적층체를 주형에 안착시키고 배킹 재료(Backing material)를 부어서 형성하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
 상기 주형은 노우즈피스(Nosepiece) 또는 상기 노우즈피스의

내부와 동일한 형상을 갖는 주형을 포함하는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.

[청구항 9]

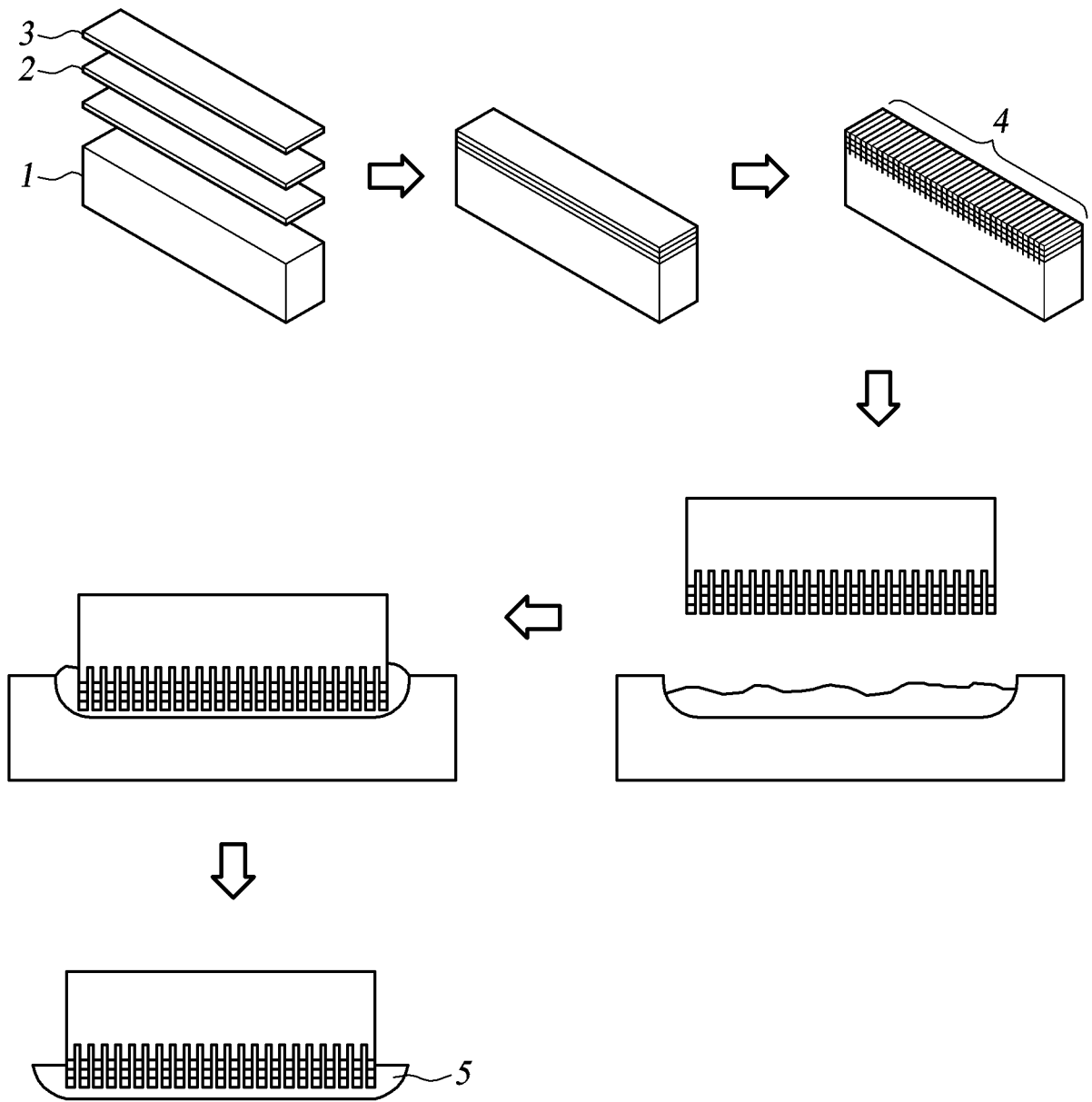
제8항에 있어서,

상기 리얼 배킹층은 내부에 적어도 하나 이상의 방열판이 끼워진 채로 형성되는 것을 특징으로 하는 트랜스듀서 제작방법.

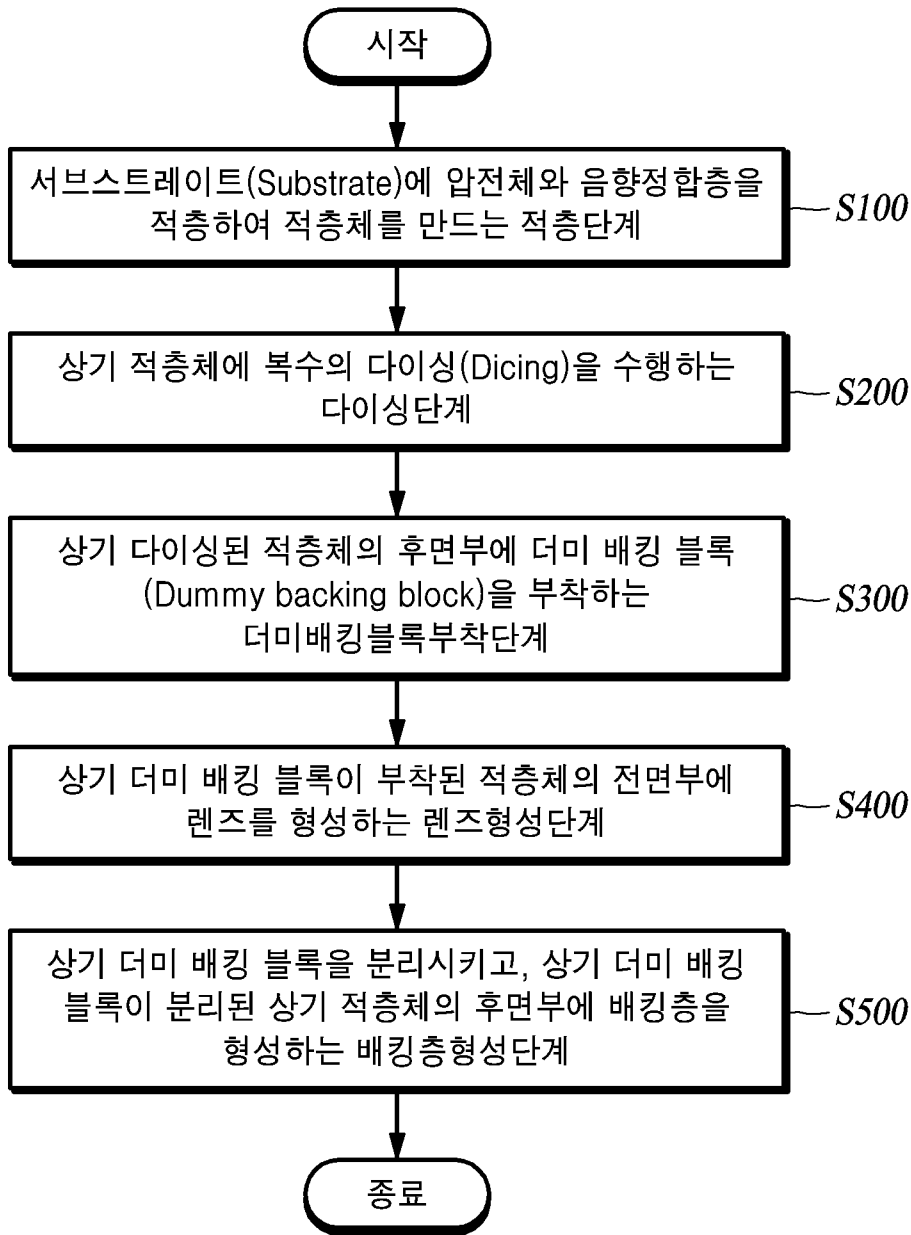
[청구항 10]

제1항 내지 제9항 중 어느 하나의 항에 의한 제작방법에 의하여 제작된 트랜스듀서를 포함하는 의료기기.

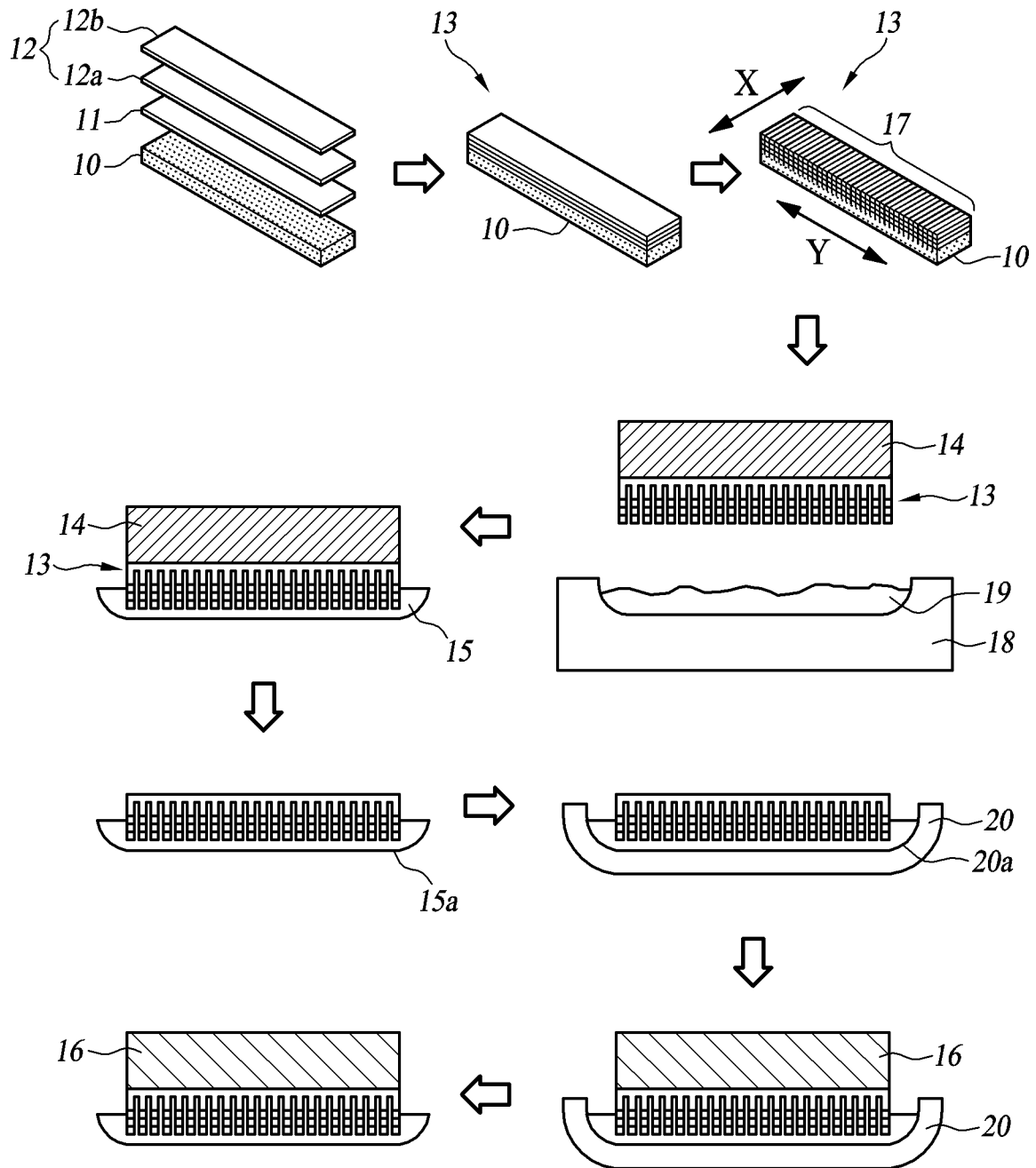
[Fig. 1]



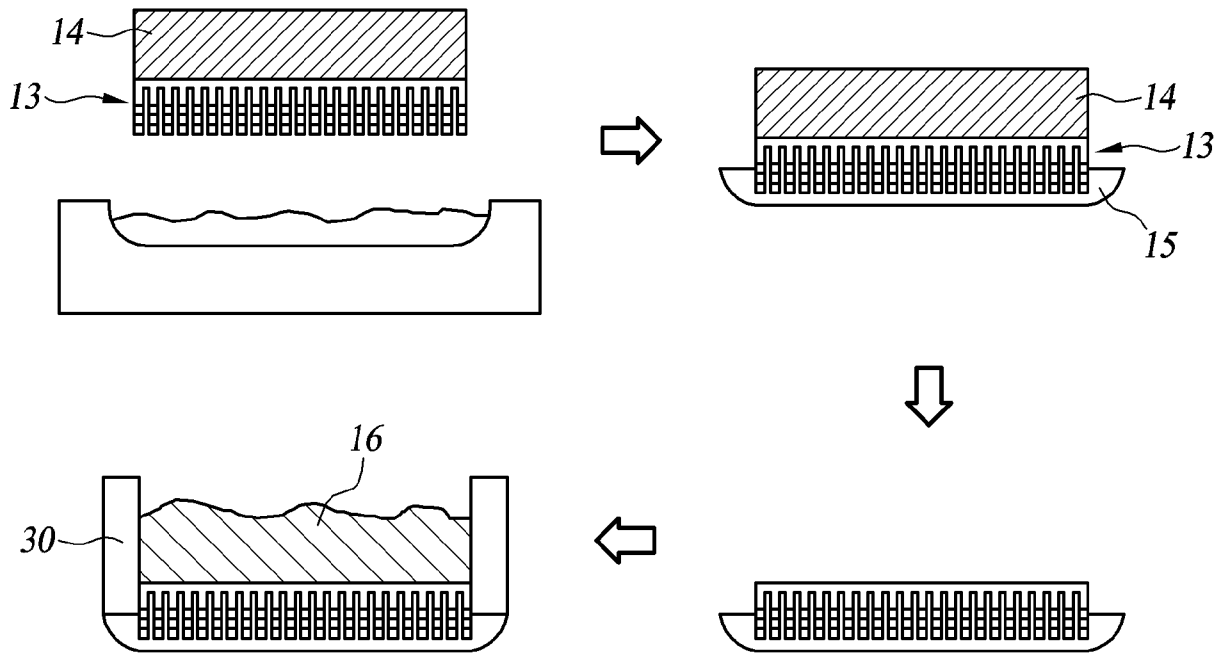
[Fig. 2]



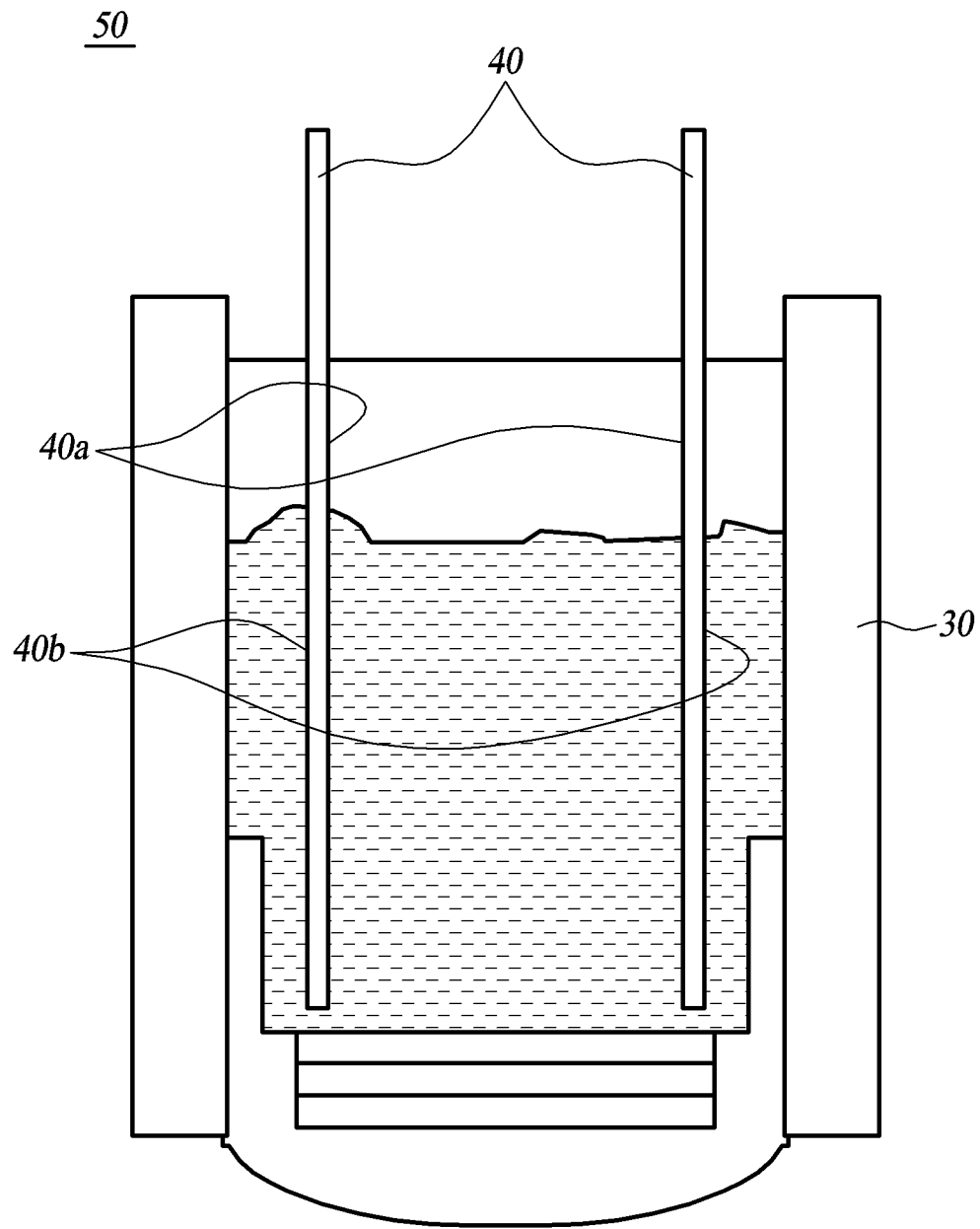
[Fig. 3]



[Fig. 4]

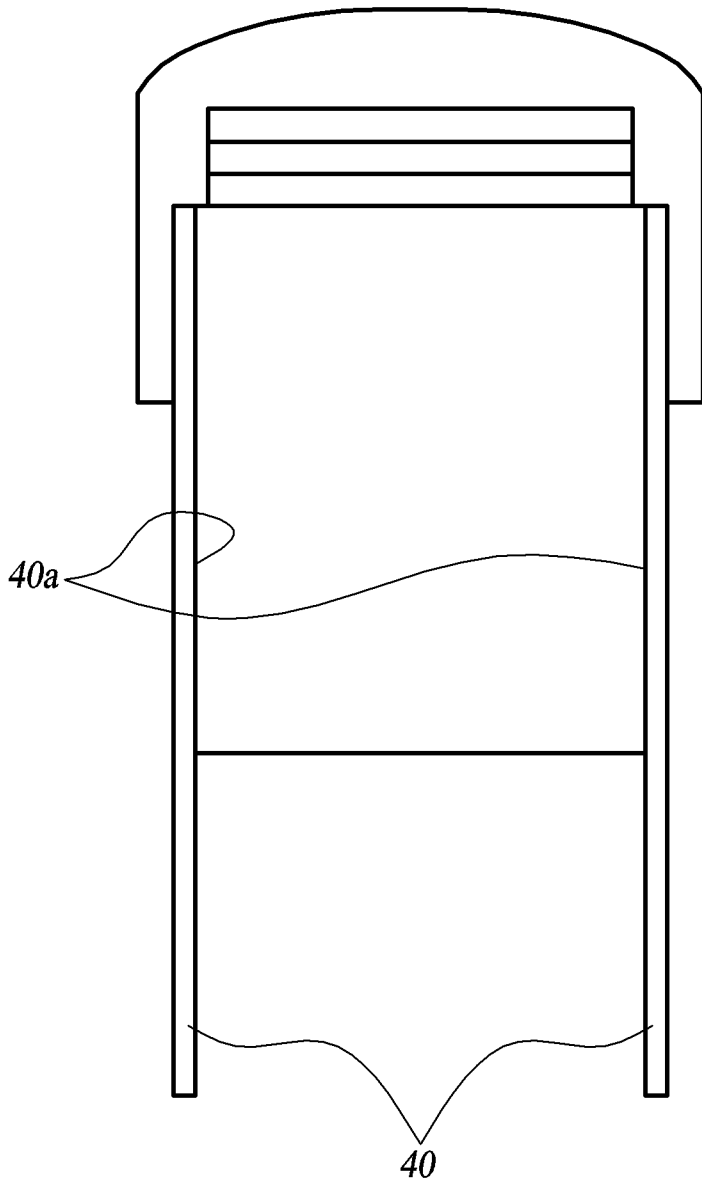


[Fig. 5]



[Fig. 6]

60



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2013/003765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 17/00(2006.01)i, A61B 8/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04R 17/00; A61B 8/12; A61B 8/00; G01N 29/24; H04R 31/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: backing, transducer, dummy, ultrasonic waves, dicing, substrate, block, adhesion, laminate, lens

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-048276 A (FUJIFILM CORPORATION) 28 February 2008 See paragraphs [0002], [0025]-[0045] and figures 1-8, 11.	1-10
A	JP 2012-039495 A (HITACHI ALOKA MEDICAL LTD.) 23 February 2012 See abstract, paragraphs [0017]-[0030] and figures 1-3.	1-10
A	JP 2005-110116 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 21 April 2005 See abstract, paragraphs [0016]-[0025] and figures 1-5.	1-10
A	US 2008-0154135 A1 (KIMURA et al.) 26 June 2008 See abstract, paragraphs [0049]-[0065] and figures 1-3.	1-10
A	US 2004-0011134 A1 (SATO) 22 January 2004 See abstract, paragraphs [0067]-[0090] and figures 1-9.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 JANUARY 2014 (27.01.2014)

Date of mailing of the international search report

27 JANUARY 2014 (27.01.2014)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2013/003765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2008-048276 A	28/02/2008	NONE	
JP 2012-039495 A	23/02/2012	NONE	
JP 2005-110116 A	21/04/2005	NONE	
US 2008-0154135 A1	26/06/2008	JP 04583901 B2 JP 2006-166985 A US 2006-0184035 A1 US 7794401 B2	17/11/2010 29/06/2006 17/08/2006 14/09/2010
US 2004-0011134 A1	22/01/2004	CN 100403990 C0 CN 100581480 C CN 101099682 A CN 101099682 C0 CN 1480100 A CN 1480100 C0 DE 60334958 D1 EP 1382301 A1 EP 1382301 B1 EP 1616525 A2 EP 1616525 A3 JP 03840204 B2 JP 03840205 B2 JP 2004-097791 A JP 2004-097792 A US 2006-0119222 A1 US 7148607 B2 US 7316059 B2	23/07/2008 20/01/2010 09/01/2008 09/01/2008 10/03/2004 23/07/2008 30/12/2010 21/01/2004 17/11/2010 18/01/2006 01/02/2006 01/11/2006 01/11/2006 02/04/2004 02/04/2004 08/06/2006 12/12/2006 08/01/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H04R 17/00(2006.01)i, A61B 8/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04R 17/00; A61B 8/12; A61B 8/00; G01N 29/24; H04R 31/00

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 배킹, 트랜스듀서, 더미, 초음파, dicing, substrate, 블록, 접착, 적층체, 렌즈



C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2008-048276 A (FUJIFILM CORPORATION) 2008.02.28 단락 [0002],[0025]-[0045] 및 도면 1-8,11 참조.	1-10
A	JP 2012-039495 A (HITACHI ALOKA MEDICAL LTD.) 2012.02.23 요약, 단락 [0017]-[0030] 및 도면 1-3 참조.	1-10
A	JP 2005-110116 A (FUJI PHOTO FILM CO., LTD.) 2005.04.21 요약, 단락 [0016]-[0025] 및 도면 1-5 참조.	1-10
A	US 2008-0154135 A1 (KIMURA 외 2명) 2008.06.26 요약, 단락 [0049]-[0065] 및 도면 1-3 참조.	1-10
A	US 2004-0011134 A1 (SATO) 2004.01.22 요약, 단락 [0067]-[0090] 및 도면 1-9 참조.	1-10

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
 “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
 “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일: 2014년 01월 27일 (27.01.2014) 국제조사보고서 발송일: 2014년 01월 27일 (27.01.2014)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소:  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-472-7140
 심사관: 김성곤 
 전화번호 +82-42-481-8746

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2008-048276 A	2008/02/28	없음	
JP 2012-039495 A	2012/02/23	없음	
JP 2005-110116 A	2005/04/21	없음	
US 2008-0154135 A1	2008/06/26	JP 04583901 B2 JP 2006-166985 A US 2006-0184035 A1 US 7794401 B2	2010/11/17 2006/06/29 2006/08/17 2010/09/14
US 2004-0011134 A1	2004/01/22	CN 100403990 C0 CN 100581480 C CN 101099682 A CN 101099682 C0 CN 1480100 A CN 1480100 C0 DE 60334958 D1 EP 1382301 A1 EP 1382301 B1 EP 1616525 A2 EP 1616525 A3 JP 03840204 B2 JP 03840205 B2 JP 2004-097791 A JP 2004-097792 A US 2006-0119222 A1 US 7148607 B2 US 7316059 B2	2008/07/23 2010/01/20 2008/01/09 2008/01/09 2004/03/10 2008/07/23 2010/12/30 2004/01/21 2010/11/17 2006/01/18 2006/02/01 2006/11/01 2006/11/01 2004/04/02 2004/04/02 2006/06/08 2006/12/12 2008/01/08