



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년02월08일
(11) 등록번호 10-1919013
(24) 등록일자 2018년11월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0101804
(22) 출원일자 2012년09월13일
심사청구일자 2017년08월23일
(65) 공개번호 10-2014-0035204
(43) 공개일자 2014년03월21일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006166443 A
US20120118475 A1

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
정병길
경기 안양시 동안구 귀인로 237, 204동 904호 (평촌동, 초원대림아파트)
(74) 대리인
리엔목록특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

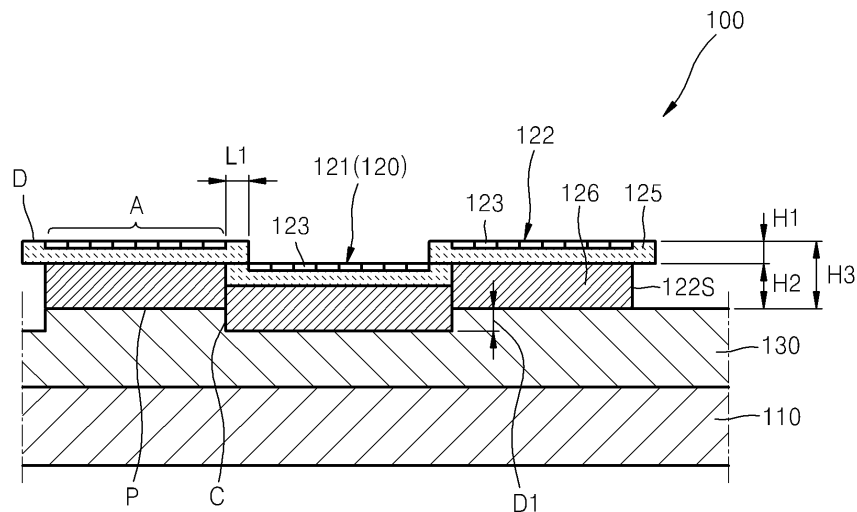
심사관 : 송근배

(54) 발명의 명칭 미세가공 초음파 변환기 어레이

(57) 요약

미세가공 초음파 변환기 어레이가 개시된다. 개시된 미세가공 초음파 변환기 어레이는 인쇄회로 기판 상의 정렬 플레이트와, 상기 정렬 플레이트 상에서 상기 정렬 플레이트에 형성된 복수의 캐버티와 인접한 캐버티 사이의 볼록부에 각각 배치된 복수의 미세가공 초음파 변환기(MUT) 모듈을 포함한다. 상기 MUT 모듈은 상기 정렬 플레이트 상에 배치되는 주문형 반도체 (ASIC)와 상기 ASIC 상의 MUT를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

인쇄회로 기판;

상기 인쇄회로 기판 상의 정렬 플레이트; 및

상기 정렬 플레이트 상에서 상기 정렬 플레이트에 형성된 복수의 캐버티와 인접한 캐버티 사이의 볼록부에 각각 배치된 복수의 미세가공 초음파 변환기(MUT) 모듈;을 포함하며,

상기 MUT 모듈은 상기 정렬 플레이트 상에 배치되는 주문형 반도체 (ASIC)와 상기 ASIC 상의 MUT를 포함하는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정렬 플레이트는 실리콘, 폴리머, 세라믹 중 어느 하나로 이루어진 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 MUT는 정전용량형 미세가공 초음파 변환기(CMUT) 또는 압전형 미세가공 초음파 변환기(PMUT)인 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 캐버티는 상기 MUT 모듈 두께와 실질적으로 동일하거나 또는 그 이상의 깊이로 이루어진 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 캐버티는 상기 MUT 모듈 두께의 깊이로 이루어진 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 MUT 모듈은 상기 캐버티에 배치된 제1 MUT 모듈과 상기 볼록부에 배치된 제2 MUT 모듈을 포함하며,

상기 제2 MUT 모듈은 ASIC 의 가장자리가 제거되어 형성된 단차부를 포함하며, 제1 MUT 모듈의 상면이 상기 제2 MUT 모듈의 상기 단차부에서 조립되는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 MUT 모듈은 초음파를 감지하는 요소들이 배치된 활성 영역과, 상기 활성 영역을 감싸는 데드 영역을 포함하며,

상기 볼록부의 상면은 상기 제2 MUT 모듈의 상기 활성 영역과 실질적으로 동일한 면적을 가지는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 8

상면에 복수의 캐버티가 형성된 인쇄회로 기판;

상기 캐버티와, 상기 캐버티들 사이의 볼록부에 어레이 형태로 배열된 복수의 MUT 모듈;을 포함하며,

상기 MUT 모듈은 상기 인쇄회로 기판 상에 배치되는 ASIC와 상기 ASIC 상의 MUT를 포함하는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 MUT는 CMUT 또는 PMUT인 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 캐버티는 상기 MUT 모듈 두께와 실질적으로 동일하거나 또는 그 이상의 깊이로 이루어진 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 캐버티는 상기 MUT 모듈 두께의 깊이로 이루어진 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 복수의 MUT 모듈은 상기 캐버티에 배치된 제1 MUT 모듈과 상기 볼록부에 배치된 제2 MUT 모듈을 포함하며,

상기 제2 MUT 모듈은 상기 ASIC 의 가장자리가 제거되어 형성된 단차부를 포함하며, 제1 MUT 모듈의 상면이 상기 제2 MUT 모듈의 상기 단차부에서 조립되는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 MUT 모듈은 초음파를 감지하는 요소들이 배치된 활성 영역과, 상기 활성 영역을 감싸는 데드 영역을 포함하며,

상기 볼록부의 상면은 상기 제2 MUT 모듈의 상기 활성 영역과 실질적으로 동일한 면적을 가지는 미세가공 초음파 변환기 어레이.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 미세가공 초음파 변환기 어레이에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 미세가공 초음파 변환기 모듈을 타일링시 데드 영역을 감소시켜서 초음파의 방사 균일도를 향상시킨 미세가공 초음파 변환기 어레이에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미세가공 초음파 변환기(MUT; Micromachined Ultrasonic Transducer)는 전기적 신호를 초음파 신호로 변환하거나, 반대로 초음파 신호를 전기적 신호로 변환할 수 있는 장치이다. 이러한 MUT는 그 변환 방식에 따라서, 압전형 미세가공 초음파 변환기(PUMT; Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer), 정전용량형 미세가공 초음파 변환기(CMUT; Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer), 자기형 미세가공 초음파 변환기(MMUT; Magnetic Micromachined Ultrasonic Transducer) 등으로 구분될 수 있다.

[0003] MUT는 구동회로가 포함된 주문형 반도체(application-specific integrated circuit: ASIC)와 결합되어 MUT 모

들을 이룬다. MUT 어레이는 인쇄회로 기판 상에 어레이 형태로 배열된 MUT 모듈을 포함하며, 의료 영상 진단 기구나 센서 등으로 활용된다.

- [0004] MUT 어레이에서, MUT 모듈을 동일 평면 상으로 배열시, 인접한 MUT 모듈 사이의 데드(dead) 영역으로 인해 초음파 방사 균일도가 감소될 수 있으며, 초음파 측정 감도가 감소될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0005] 본 발명의 일 실시예는 타일링된 MUT 모듈 사이의 데드 영역을 줄인 MUT 어레이를 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명에 일 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이는:
- [0007] 인쇄회로 기판 상의 정렬 플레이트; 및
- [0008] 상기 정렬 플레이트 상에서 상기 정렬 플레이트에 형성된 복수의 캐버티와 인접한 캐버티 사이의 볼록부에 각각 배치된 복수의 미세가공 초음파 변환기(MUT) 모듈;을 포함하며,
- [0009] 상기 MUT 모듈은 상기 정렬 플레이트 상에 배치되는 주문형 반도체 (ASIC)와 상기 ASIC 상의 MUT를 포함한다.
- [0010] 상기 정렬 플레이트는 실리콘, 폴리머, 세라믹 중 어느 하나로 이루어질 수 있다.
- [0011] 상기 MUT는 정전용량형 미세가공 초음파 변환기(CMUT) 또는 압전형 미세가공 초음파 변환기(PMUT)일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 국면에 따르면, 상기 캐버티는 상기 MUT 두께와 실질적으로 동일하거나 또는 그 이상의 깊이로 이루어질 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 국면에 따르면, 상기 캐버티는 대략 상기 MUT 모듈 두께의 깊이로 이루어질 수 있다.
- [0014] 상기 복수의 MUT 모듈은 상기 캐버티에 배치된 제1 MUT 모듈과 상기 볼록 영역에 배치된 제2 MUT 모듈을 포함하며,
- [0015] 상기 제2 MUT 모듈은 ASIC 의 가장자리가 제거되어 형성된 단차부를 포함하며, 제1 MUT 모듈의 상면이 상기 제2 MUT 모듈의 상기 단차부에서 조립될 수 있다.
- [0016] 상기 MUT 모듈은 초음파를 감지하는 요소들이 배치된 활성 영역과, 상기 활성 영역을 감싸는 데드 영역을 포함하며,
- [0017] 상기 볼록부의 상면은 상기 제2 MUT 모듈의 상기 활성 영역과 실질적으로 동일한 면적을 가질 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이는:
- [0019] 상면에 복수의 캐버티가 형성된 인쇄회로 기판; 및
- [0020] 상기 캐버티와, 상기 캐버티들 사이의 볼록부에 어레이 형태로 배열된 복수의 MUT 모듈;을 포함하며,
- [0021] 상기 MUT 모듈은 상기 인쇄회로 기판 상에 배치되는 ASIC와 상기 ASIC 상의 MUT를 포함한다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이는 정렬 플레이트 또는 인쇄회로 기판의 캐버티를 이용해서 활성영역에 대한 데드 영역을 대략 1/2 감소시킬 수 있다. 따라서, MUT 어레이의 초음파 측정 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0023] 또한, 캐버티 영역에 제1 MUT 모듈들을 고정된 후, 볼록부 영역에 제2 MUT 모듈을 자동정렬하여 타일링할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이의 구조를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

도 2는 도 1의 II-II' 선단면도이다.

도 3은 인쇄회로 기판 상에 MUT 모듈들을 일반적으로 타일링하는 방법을 보여주는 단면도이다.

도 4는 도 1의 정렬 플레이트에 MUT 모듈을 타일링하는 방법을 설명하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 MUT 어레이의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MUT 어레이의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 층이나 영역들의 두께는 명세서의 명확성을 위해 과장되게 도시된 것이다. 명세서를 통하여 실질적으로 동일한 구성요소에 는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이(100)의 구조를 개략적으로 보여주는 평면도 이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, MUT 어레이(100)는 인쇄회로 기판(110) 상에 어레이 형태로 타일링된 복수의 MUT 모듈(120)을 포함한다. 도 1에는 MUT 모듈(120)이 4x8 배열 형태로 정렬된 것을 준다. 그러나, 이는 단지 예시적인 것이며, MUT 어레이(100)는 인쇄회로 기판(110) 상에 $m \times n$ (m, n 은 자연수) 배열 형태로 다양하게 정렬될 수 있다.
- [0028] 도 2는 도 1의 II-II' 선단면도이다.
- [0029] 도 1 및 도 2를 함께 참조하면, 인쇄회로 기판(110) 상에는 정렬 플레이트(130)가 배치되며, 정렬 플레이트 (130) 상에 MUT 모듈들(120)이 배치된다. 정렬 플레이트(130)에는 복수의 캐버티(C)가 형성되어 있다. 행 방향 (X 방향) 및 열 방향(Y 방향)에서, 인접한 캐버티들(C) 사이에는 볼록부(P)가 형성되어 있다. 볼록부(P)는 정렬 플레이트(130)의 상면에서 캐버티(C)를 형성하는 과정에서 형성되는 정렬 플레이트(130)의 상면일 수 있으며, 편의상 볼록부(P)라 칭한다.
- [0030] 캐버티(C)에 제1 MUT 모듈(121)이 배치되며, 볼록부(P) 상에 제2 MUT 모듈(122)이 배치된다. 캐버티(C)는 제1 MUT 모듈(122)의 하부면과 동일한 형상의 바닥면을 가질 수 있다. 캐버티(C) 내에 제1 MUT 모듈(122)이 용이하 게 삽입되도록 캐버티(C)의 폭은 제1 MUT 모듈(122)의 폭 보다 넓게 형성될 수 있다. 예컨대, 캐버티(C)의 폭은 제1 MUT 모듈(122)의 폭 보다 대략 10 ~ 20 μ m 넓을 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 제1 MUT 모듈(121)과 제2 MUT 모듈(122)은 에폭시 등과 같은 접착제를 사용하여 캐버티(C)에 고정될 수 있다.
- [0032] 제1 MUT 모듈(121)과 제2 MUT 모듈(122)은 도 1에서 보듯이 서로 교번적으로 배치된다.
- [0033] MUT 모듈(120)은 주문형 반도체(application-specific integrated circuit: ASIC)(126) 와 ASIC(126) 상에 형 성된 미세가공 초음파 변환기(MUT)(125)를 포함한다. ASIC(126)는 HV Pulser(High Voltage Pulser), 프리앰프, 트랜지스터 스위치 등과 같은 회로 소자들을 포함할 수 있다.
- [0034] MUT(125)는 압전형 미세가공 초음파 변환기(PUMT; Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer) 또는 정전용량형 미세가공 초음파 변환기(CMUT; Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)일 수 있으며, 이 하에서는 CMUT인 경우에 대해서 설명한다.
- [0035] CMUT(125)는 복수의 요소(element)(123)를 포함한다. MUT 모듈(120)의 상면은 CMUT(125)의 복수의 요소(123)가 배치된 활성 영역(A)과, 활성 영역(A)을 포위하는 데드 영역(D)을 포함한다. 활성 영역(A)에서는 초음파가 직접 방출되거나 또는 초음파를 감지하는 영역이지만, 데드 영역(D)은 초음파가 방출되는 영역이 아니며, 따라서, 활 성 영역(A)으로부터의 초음파가 퍼져서 나가는 영역으로 활성 영역(A)에서의 초음파의 강도 보다 약한 강도의 초음파가 퍼져나간다. 또한, 활성 영역(A)은 MUT 어레이(100)로 입사되는 초음파를 직접 감지하는 영역인 데 비 해서, 데드 영역(D)은 외부의 초음파를 직접 감지하는 영역이 아니므로, 초음파 측정 감도를 감소시킨다.
- [0036] 캐버티(C)의 깊이(D1)는 도 2에서 보듯이 CMUT(125)의 높이(H1)와 동일할 수 있다. CMUT(125)의 높이는 대략 수 백 μ m 일 수 있다. 제2 MUT 모듈(122)의 ASIC(126)는 그 가장자리 부분이 제거되어서 제2 MUT 모듈(122)에는 단 차부(122S)가 형성된다. 단차부(122S)의 높이(H2)와 캐버티(C)의 깊이(D1)의 합은 MUT 모듈(120)의 높이(H3)와

실질적으로 동일할 수 있다. 도 2에서는 캐버티(C)의 깊이(D1)가 CMUT(125)의 높이(H1)와 같으며, 따라서, ASIC(126)의 가장자리가 모두 제거된 상태이다. 캐버티(C)의 깊이(D1)가 CMUT(125)의 높이(H1)보다 더 큰 경우, ASIC(126) 가장자리의 일부만 제거되어 단차부(122S)가 형성될 수 있다.

- [0037] 인접한 MUT 모듈들(121, 122) 사이의 데드 영역(D)의 길이는 제2 MUT 모듈(122)의 데드 영역(D)의 길이(L1)와 같게 된다.
- [0038] 도 3은 인쇄회로 기판 상에 MUT 모듈들을 일반적으로 타일링하는 방법을 보여주는 단면도이다. 편의상, 도 2의 구성요소와 실질적으로 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0039] 도 3을 참조하면, MUT 모듈들(120)은 인쇄회로 기판(110)의 상면에 배치되어 있다. 도 3에서 보면, 인접한 MUT 모듈(120)이 겹치는 데드 영역(D)의 길이(L2)는 하나의 MUT 모듈(120)의 가장자리 데드 영역(D)의 길이의 2배 이상이 되므로, MUT 어레이(100)의 초음파 측정 감도를 감소시킬 수 있다.
- [0040] 반면에, 본 발명의 실시예에 따른 MUT 어레이(100)는 인접한 MUT 모듈(120)이 겹치는 데드 영역(D)의 길이(L1)는 하나의 MUT 모듈(120)의 가장자리 데드 영역(D)의 길이와 동일하다. 정렬 플레이트(130)의 캐버티(C)를 이용해서 데드 영역(D)의 길이를 대략 1/2 감소시킨 것이다. 따라서, MUT 어레이(100)의 초음파 측정 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0041] 또한, MUT 모듈(120)을 정렬 플레이트(130)에 타일링시, 도 4에서 보듯이 먼저 캐버티(C)에 제1 MUT 모듈들(121)을 배치하고, 제2 MUT 모듈(122)은 제1 MUT 모듈들(121) 사이의 블록부(P)에 배치하므로, 정렬 정확도가 향상된다. 즉, 제2 MUT 모듈들(122)는 제1 MUT 모듈들(121) 사이에 자동정렬된다.
- [0042] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 MUT 어레이(200)의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도 1 및 도 2의 MUT 어레이(100)의 구조와 실질적으로 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0043] 도 5를 참조하면, 정렬 플레이트(130')에 형성된 캐버티(C)의 깊이는 CMUT 모듈(120) 두께로 형성된다.
- [0044] 정렬 플레이트(130')의 블록부(P)의 폭은 활성 영역(A)의 폭과 같을 수 있다. 이에 따라 제2 CMUT 모듈(122')은 ASIC(126)의 가장자리에 단차부(도 2의 122S)를 형성하지 않아도 제2 CMUT 모듈(122')의 데드 영역(D)을 제1 CMUT 모듈(121)의 데드 영역(D) 상에 겹치게 배치될 수 있다. 따라서, MUT 어레이(200)에서의 데드 영역을 감소시킬 수 있다.
- [0045] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 미세가공 초음파 변환기 어레이(300)의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. MUT 어레이(300)의 평면도는 도 1의 평면도와 실제로 동일할 수 있으므로 생략한다.
- [0046] 도 6을 참조하면, MUT 어레이(300)는 인쇄회로 기판(310) 바로 위에 어레이 형태로 타일링된 복수의 MUT 모듈(320)을 포함한다. 즉, MUT 어레이(300)는 도 2의 MUT 어레이(100)와 비교하여 정렬 플레이트(도 2의 130)이 없는 구조이다.
- [0047] 인쇄회로 기판(310) 상면에는 복수의 캐버티(C)가 형성되어 있다. 행 방향(도 1의 X 방향) 및 열 방향(도 1의 Y 방향)에서, 인접한 캐버티들(C) 사이에는 블록부(P)가 형성되어 있다. 블록부(P)는 인쇄회로 기판(310)의 상면에서 캐버티(C)를 형성하는 과정에서 형성되는 인쇄회로 기판(310)의 상면일 수 있으며, 편의상 블록부(P)라 칭한다.
- [0048] 캐버티(C)에 제1 MUT 모듈(321)이 배치되며, 블록부(P) 상에 제2 MUT 모듈(322)이 배치된다. 캐버티(C)는 제1 MUT 모듈(322)의 하부면과 동일한 형상의 바닥면을 가질 수 있다. 캐버티(C) 내에 제1 MUT 모듈(322)이 용이하게 삽입되도록 캐버티(C)의 폭은 제1 MUT 모듈(322)의 폭 보다 넓게 형성될 수 있다. 예컨대, 캐버티(C)의 폭은 제1 MUT 모듈(322)의 폭 보다 대략 10 ~ 20 μ m 넓을 수 있지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0049] 제1 MUT 모듈(321)과 제2 MUT 모듈(322)은 에폭시 등과 같은 접착제를 사용하여 캐버티(C)에 고정될 수 있다.
- [0050] 제1 MUT 모듈(321)과 제2 MUT 모듈(322)은 서로 교번적으로 배치된다.
- [0051] MUT 모듈(320)은 주문형 반도체(application-specific integrated circuit: ASIC)(326) 상에 형성된 미세가공 초음파 변환기(MUT)(325)를 포함한다. MUT(325)는 압전형 미세가공 초음파 변환기(PUMT; Piezoelectric Micromachined Ultrasonic Transducer) 또는 정전용량형 미세가공 초음파 변환기(CMUT; Capacitive Micromachined Ultrasonic Transducer)일 수 있으며, 이하에서는 CMUT인 경우에 대해서 설명한다.

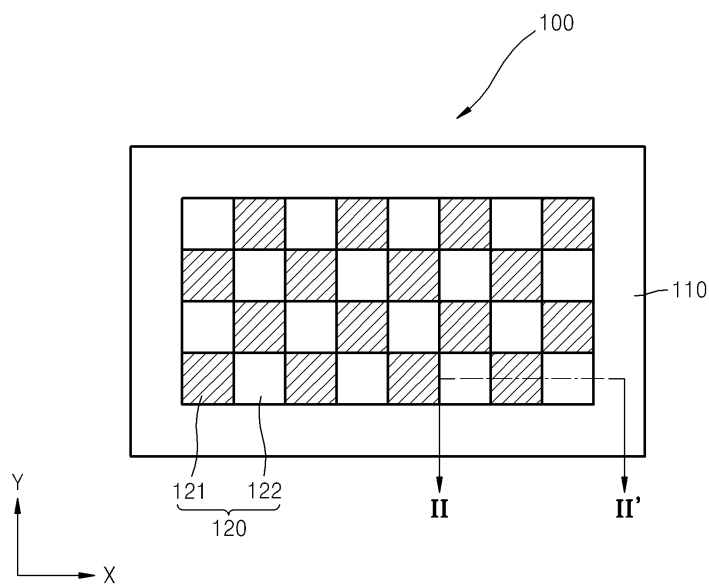
- [0052] CMUT(325)는 복수의 요소(element)(323)를 포함한다. MUT 모듈(320)의 상면은 CMUT(325)의 복수의 요소(323)가 배치된 활성 영역(A)과, 활성 영역(A)을 포위하는 데드 영역(D)을 포함한다. 활성 영역(A)에서는 초음파가 직접 방출되거나 또는 초음파를 감지하는 영역이지만, 데드 영역(D)은 초음파가 방출되는 영역이 아니며, 따라서, 활성 영역(A)으로부터의 초음파가 퍼져서 나가는 영역으로 활성 영역(A)에서의 초음파의 강도 보다 약한 강도의 초음파가 퍼져나간다. 또한, 데드 영역(D)은 외부의 초음파를 직접 감지하는 영역이 아니다.
- [0053] 캐버티(C)의 깊이(D1)는 도 6에서 보듯이 CMUT(325)의 높이(H1)와 동일할 수 있다.
- [0054] CMUT(325)의 높이는 대략 수 백 μm 일 수 있다. 제2 MUT 모듈(322)의 ASIC(326)는 그 가장자리 부분이 제거되어서 제2 MUT 모듈(322)에는 단차부(322S)가 형성된다. 단차부(322S)의 높이(H2)와 캐버티(C)의 깊이(D1)의 합은 MUT 모듈(320)의 높이(H3)와 실질적으로 동일할 수 있다. 도 2에서는 캐버티(C)의 깊이(D1)가 CMUT(325)의 높이(H1)와 같으며, 따라서, ASIC(326)의 가장자리가 모두 제거된 상태이다. 캐버티(C)의 깊이(D1)가 CMUT(325)의 높이(H1) 보다 더 큰 경우, ASIC(326) 가장자리의 일부만 제거되어 단차부(322S)가 형성될 수 있다.
- [0055] 인접한 MUT 모듈들(321, 322) 사이의 데드 영역(D)의 길이는 제2 MUT 모듈(322)의 데드 영역(D)의 길이(L1)와 같게 된다.
- [0056] 본 발명의 실시예에 따른 MUT 어레이(300)는 인쇄회로 기판(310)의 캐버티(C)를 이용해서 활성 영역(A)에 대한 데드 영역(D)을 대략 1/2 감소시킨 것이다. 따라서, MUT 어레이(300)의 초음파 측정 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0057] 또한, MUT 모듈(320)을 인쇄회로 기판(310)에 타일링시, 먼저 캐버티(C)에 제1 MUT 모듈들(321)을 배치하고, 제2 MUT 모듈(322)은 제1 MUT 모듈들(321) 사이의 영역에 배치하므로, 정렬 정확도가 향상된다.
- [0058] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 MUT 어레이(400)의 구조를 개략적으로 보여주는 단면도이다. 도 6의 MUT 어레이(300)의 구조와 실질적으로 동일한 구성요소에는 동일한 참조번호를 사용하고 상세한 설명은 생략한다.
- [0059] 도 7을 참조하면, 인쇄회로 기판(310')에 형성된 캐버티(C)의 깊이(D2)는 CMUT 모듈(320)의 두께와 동일하게 형성될 수 있다.
- [0060] 인쇄회로 기판(310)의 볼록부(P)의 폭은 활성 영역(A)의 폭과 같을 수 있다. 이에 따라 제2 CMUT 모듈(322')은 ASIC(326)의 가장자리에 단차부(도 6의 322S)를 형성하지 않아도 제2 CMUT 모듈(322')의 데드 영역(D)을 제1 CMUT 모듈(321)의 데드 영역(D)과 겹치게 배치될 수 있다. 따라서, MUT 어레이(300)에서의 데드 영역(D)을 감소시킬 수 있다.
- [0061] 본 발명의 실시예들에 따르면, 정렬 플레이트(130) 또는 인쇄회로 기판(310)의 캐버티(C)를 이용해서 활성영역에 대한 데드 영역(D)을 대략 1/2 감소시킬 수 있다. 따라서, MUT 어레이의 초음파 측정 감도를 향상시킬 수 있다.
- [0062] 또한, 캐버티 영역에 제1 MUT 모듈들을 고정된 후, 볼록부 영역에 제2 MUT 모듈을 자동정렬하여 타일링할 수 있다.
- [0063] 이상에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들은 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

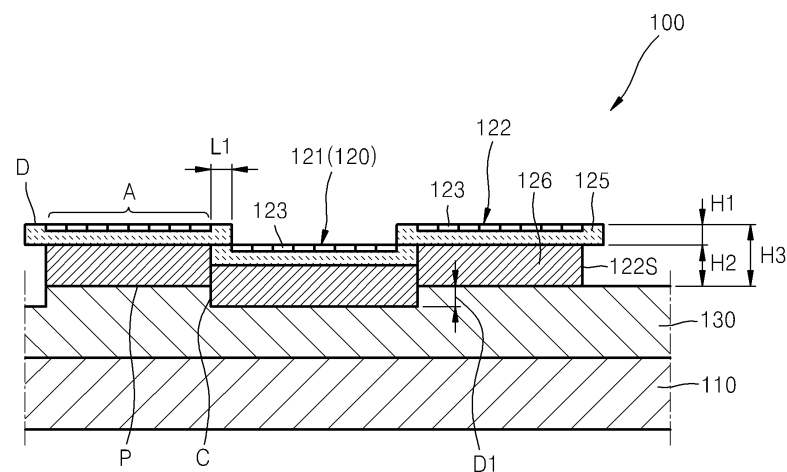
- [0064] 100: 미세가공 초음파 변환기 어레이 110: 인쇄회로 기판
120: MUT 모듈 121: 제1 MUT 모듈
122: 제2 MUT 모듈 130: 정렬 플레이트
A: 활성 영역 C: 캐버티
D: 데드 영역 D1: 두께
H1~H3: 높이 P: 볼록부

도면

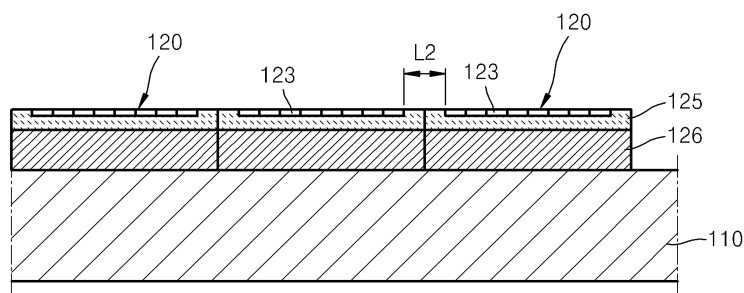
도면1



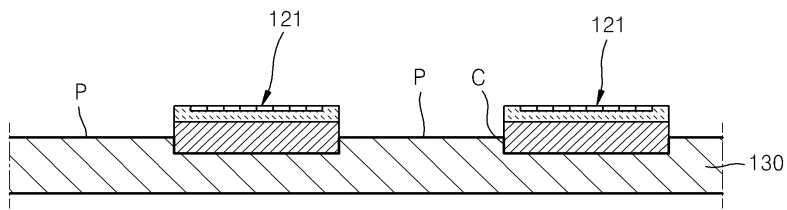
도면2



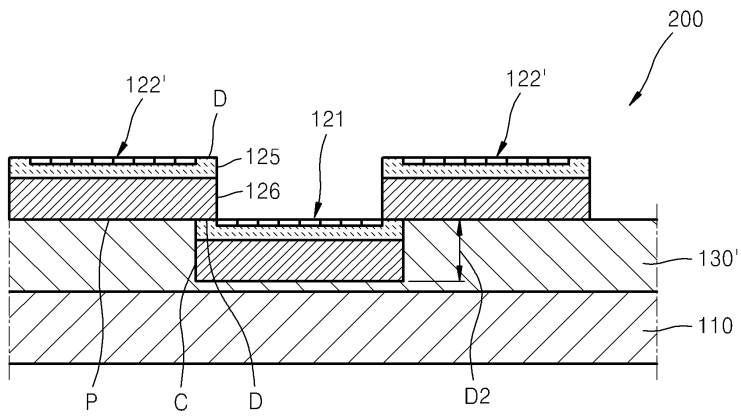
도면3



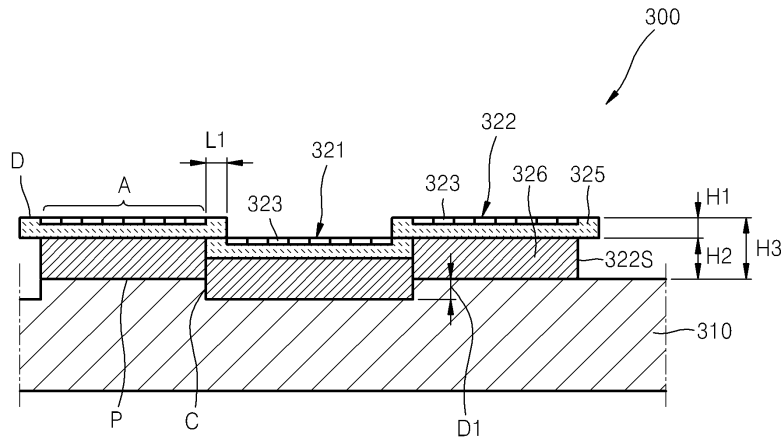
도면4



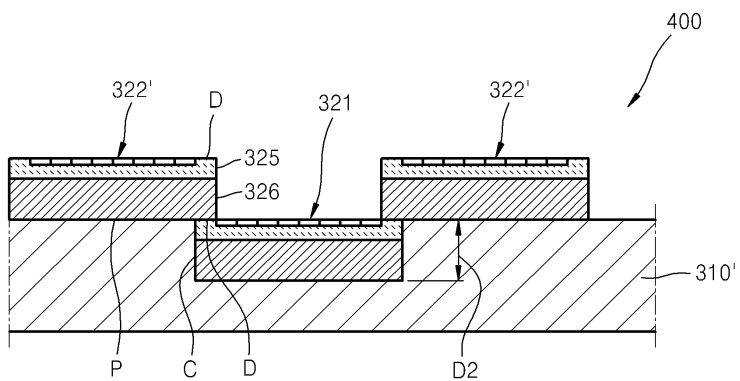
도면5



도면6



도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 10의 2번줄

【변경전】

상기 MUT 두께

【변경후】

상기 MUT 모듈 두께

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 4의 2번줄

【변경전】

상기 MUT 두께

【변경후】

상기 MUT 모듈 두께

专利名称(译)	微机械超声换能器阵列		
公开(公告)号	KR101919013B1	公开(公告)日	2019-02-08
申请号	KR1020120101804	申请日	2012-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	정병길		
发明人	정병길		
IPC分类号	H04R17/00 A61B8/00 G01N29/24		
CPC分类号	B06B1/0629 B06B1/0292		
审查员(译)	那船运输		
其他公开文献	KR1020140035204A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

微机械超声换能器 (MUT) 阵列包括印刷电路板，在印刷电路板上形成的对准板，该对准板具有形成在其中的多个腔以及分别形成在多个腔的相邻腔之间的多个突出部。 多个MUT模块形成在对准板的多个腔和多个突出部上。 在MUT阵列中，多个MUT模块中的每个包括布置在对准板上的专用集成电路 (ASIC) 和布置在ASIC上的MUT。