



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월19일
 (11) 등록번호 10-1687654
 (24) 등록일자 2016년12월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/00 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
A61B 8/4494 (2013.01)
A61B 8/4483 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0097642
 (22) 출원일자 2015년07월09일
 심사청구일자 2015년07월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2008043529 A*
 JP2011200332 A*
 KR1020150068846 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경북대학교 산학협력단
 대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)
 (72) 발명자
노용래
 대구광역시 수성구 청수로 214, 1508동 701호(캐슬골드파크)
배범석
 대구광역시 서구 국제보상로34길 12, 116-1303(중리롯데캐슬)
 (74) 대리인
윤귀상

전체 청구항 수 : 총 9 항

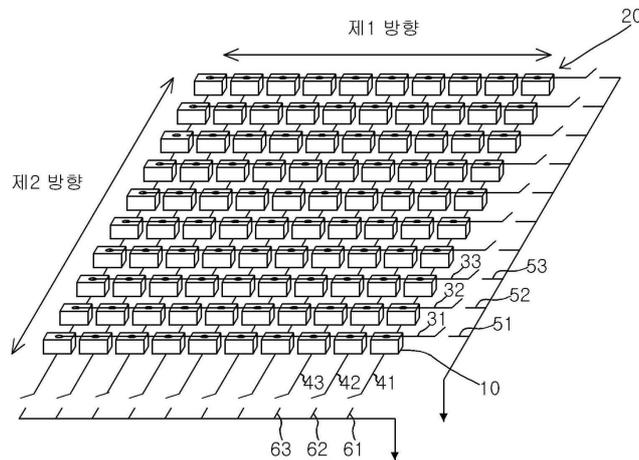
심사관 : 한재균

(54) 발명의 명칭 **경식도 초음파 트랜스듀서, 그의 제조방법 및 그의 제어방법**

(57) 요약

경식도 초음파 트랜스듀서는, 2 차원 배열의 음향 소자 어레이, 상기 음향 소자 어레이의 상면에 전기적으로 접속하여 제 1 방향과 나란한 복수의 상부 채널을 형성하는 상부 집적 회로 기관, 상기 음향 소자 어레이의 하면에 전기적으로 접속하여 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향과 나란한 복수의 하부 채널을 형성하는 하부 집적 회로 기관, 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자 및 상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

A61B 8/4488 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

경식도 초음파 트랜스듀서로서,

2 차원 배열의 음향 소자 어레이;

상기 음향 소자 어레이의 제1 방향으로 이웃하는 복수의 상기 음향 소자가 직렬로 연결된 상부 채널;

상기 음향 소자 어레이의 제2 방향으로 이웃하는 복수의 상기 음향 소자가 직렬로 연결된 하부 채널;

상기 음향 소자 어레이의 상면에 전기적으로 접속하여 복수의 상기 상부 채널을 형성하는 상부 집적 회로 기관;

상기 음향 소자 어레이의 하면에 전기적으로 접속하여 복수의 상기 하부 채널을 형성하는 하부 집적 회로 기관;

상기 상부 집적 회로 기관에 형성되고, 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자;

상기 하부 집적 회로 기관에 형성되고, 상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자; 및

상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자가 각각의 채널을 개폐하는 과정을 제어하는 스위칭 소자 제어부를 포함하며,

복수의 상기 상부 채널과 복수의 상기 하부 채널간 형성되는 복수의 서로 다른 교점 각각에 복수의 서로 다른 상기 음향 소자가 일대일로 대응되고,

상기 음향 소자는, 어느 하나의 상부 채널과 어느 하나의 하부 채널의 교점 상에서 전기적으로 연결되어 상기 음향 소자 상면에 형성된 어느 하나의 상부 채널과 상기 음향 소자 하면에 형성된 어느 하나의 하부 채널이 전기적으로 동시에 단락되는 시간구간 동안 구동되고,

상기 스위칭 소자 제어부의 제어에 따라 상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자가 선택적으로 제어되고, 선택적으로 제어되는 상기 상부 스위칭 소자 또는 상기 하부 스위칭 소자에 의해 상기 상부 채널 또는 상기 하부 채널이 개별적으로 개폐되어 복수의 교점 상에 일대일로 대응된 상기 음향 소자 각각의 구동이 가변적으로 제어되는, 경식도 초음파 트랜스듀서.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향은 직교하는 경식도 초음파 트랜스듀서.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 음향 소자는 압전 소자 및 초소형 기계식 초음파 변환기 중 어느 하나인 경식도 초음파 트랜스듀서.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 상부 집적 회로 기관 및 상기 하부 집적 회로 기관은 연성 회로 기관 (FPCB : Flexible Printed Circuit Board) 인 경식도 초음파 트랜스듀서.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 음향 소자 어레이와 상기 상부 집적 회로 기관 및 상기 하부 집적 회로 기관은 에폭시 본드 또는 전도성 에폭시 본드로 접착되는 경식도 초음파 트랜스듀서.

청구항 6

제 1 항에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법으로서,

2 차원 배열의 음향 소자 어레이를 준비하는 단계;

상기 음향 소자 어레이의 제1 방향으로 이웃하는 복수의 상기 음향 소자가 직렬로 연결된 복수의 상부 채널을 상부 집적 회로에 형성하는 단계;

상기 음향 소자 어레이의 제2 방향으로 이웃하는 복수의 상기 음향 소자가 직렬로 연결된 복수의 하부 채널을 하부 집적 회로에 형성하는 단계;

상기 음향 소자 어레이의 상면에 상기 상부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하는 단계;

상기 음향 소자 어레이의 하면에 상기 하부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하는 단계;

상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자를 형성하는 단계;

상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자를 형성하는 단계;

상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자가 각각의 채널을 개폐하는 과정을 제어하는 스위칭 소자 제어부를 형성하는 단계; 및

복수의 상기 상부 채널과 복수의 상기 하부 채널간 형성되는 복수의 서로 다른 교점 각각에 복수의 서로 다른 상기 음향 소자가 일대일로 대응되도록 상기 음향 소자 어레이를 상기 상부 집적 회로 기판 및 상기 하부 집적 회로 기판에 배열하는 단계를 포함하며,

상기 음향 소자는, 어느 하나의 상부 채널과 어느 하나의 하부 채널의 교점 상에서 전기적으로 연결되어 상기 음향 소자 상면에 형성된 어느 하나의 상부 채널과 상기 음향 소자 하면에 형성된 어느 하나의 하부 채널이 전기적으로 동시에 단락되는 시간구간 동안 구동되고,

상기 스위칭 소자 제어부의 제어에 따라 상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자가 선택적으로 제어되고, 선택적으로 제어되는 상기 상부 스위칭 소자 또는 상기 하부 스위칭 소자에 의해 상기 상부 채널 또는 상기 하부 채널이 개별적으로 개폐되어 복수의 교점 상에 일대일로 대응된 상기 음향 소자 각각의 구동이 가변적으로 제어되는, 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 음향 소자 어레이와 상기 상부 집적 회로 기판 및 상기 하부 집적 회로 기판은 에폭시 본드 또는 전도성 에폭시 본드로 접착하는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 방향과 상기 제 2 방향은 직교하는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법.

청구항 9

제 1 항에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제어방법으로서,

복수의 하부 채널 중 하나 이상의 하부 채널을 각각 대응하는 하부 스위칭 소자를 통해 전기적 단락 상태인 ON 상태로 하거나, 또는 복수의 상부 채널 중 하나 이상의 상부 채널을 각각 대응하는 상부 스위칭 소자를 통해 전기적 단락 상태인 ON 상태로 하는 단계; 및

ON 상태가 된 채널이 하부 채널일 경우, ON 상태가 된 하부 채널에 속하는 제 2 방향 상의 하나 이상의 음향 소자에 각각 형성된 상부 채널을 대응하는 상부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하고,

ON 상태가 된 채널이 상부 채널일 경우, ON 상태가 된 상부 채널에 속하는 제 1 방향 상의 하나 이상의 음향 소자에 각각 형성된 하부 채널을 대응하는 하부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하는 단계를 포함하며,

상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자를 통해 전기적 단락 상태인 ON상태 또는 전기적 개방 상태인 OFF상태를 조절하는 과정은 스위칭 소자 제어부에 의해 수행되고,

복수의 상기 상부 채널과 복수의 상기 하부 채널간 형성되는 복수의 서로 다른 교점 각각에 복수의 서로 다른 상기 음향 소자가 일대일로 대응되고,

상기 음향 소자는, 어느 하나의 상부 채널과 어느 하나의 하부 채널의 교점 상에서 전기적으로 연결되어 상기 음향 소자 상면에 형성된 어느 하나의 상부 채널과 상기 음향 소자 하면에 형성된 어느 하나의 하부 채널이 전기적으로 동시에 단락되는 시간구간 동안 구동되고,

상기 스위칭 소자 제어부의 제어에 따라 상기 상부 스위칭 소자와 상기 하부 스위칭 소자가 선택적으로 제어되고, 선택적으로 제어되는 상기 상부 스위칭 소자 또는 상기 하부 스위칭 소자에 의해 상기 상부 채널 또는 상기 하부 채널이 개별적으로 개폐되어 복수의 교점 상에 일대일로 대응된 상기 음향 소자 각각의 구동이 가변적으로 제어되는 단계를 더 포함하는, 경식도 초음파 트랜스듀서의 제어방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 경식도 초음파 트랜스듀서, 그의 제조방법 및 그의 제어방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 2차원 배열의 음향 소자 어레이를 통해 3D 이미지를 획득하는 경식도 초음파 트랜스듀서, 그의 제조방법 및 그의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 영상 시스템은 진단하고자 하는 목표물을 향하여 초음파 신호를 송신하고 반사된 초음파 신호로부터 목표물의 영상을 얻어내어 이를 표시장치에 표시하는 장치로서 의료 및 진단 분야에서 널리 사용되고 있다. 초음파 영상 시스템은 일반적으로 복수개의 초음파 트랜스듀서 또는 프로브를 사용하여 초음파를 발생시키고, 반사된 초음파를 각각의 초음파 트랜스듀서를 사용하여 수신한다. 수신된 초음파 신호는 공지된 방법을 통하여 처리되어, 목표물의 영상을 나타내는 신호로서 표시장치에 표시된다.

[0003] 근래에는 1차원 배열 변환자를 이용하여 환부의 2차원 영상을 얻는 초음파 영상 시스템에서 더 나아가 2차원 배열 변환자를 이용하여 환부의 3차원 영상을 얻는 시스템이 널리 연구되고 또한 상용화되어가고 있다.

[0004] 이러한 3차원 영상을 얻기 위해 사용되는 2차원 배열 변환자를 제조하는 데 있어서, 종래에는 반도체 제조 기술을 이용하여 2차원 배열 변환자를 제조하였으나 (한국특허출원 제10-2003-7004354호), 이 종래의 방법은 반도체 제조 기술을 사용하다보니 제조 공정이 복잡하고 제조에 있어서 많은 시간과 노력을 들여야 하는 문제점이 있어왔다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 이러한 문제점을 해결하기 위하여, 제조가 용이하면서도 우수한 3D 영상을 획득할 수 있는 경식도 초음파 트랜스듀서, 그의 제조방법 및 그의 제어방법의 필요성이 대두되고 있다.

[0006] 본 발명이 해결하려는 과제는, 간단한 구조를 가지고 있으면서도 우수한 3D 영상을 획득할 수 있어 경식도 심초음파에 적용이 가능한 경식도 초음파 트랜스듀서, 제조과정이 간단하여 비용과 노력을 최소화하는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법 및 간단한 제어를 통해 우수한 3D 영상을 획득할 수 있는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제어방법을 제공하는 데 있다.

[0007] 본 발명이 해결하려는 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서는, 2 차원 배열의 음향 소자 어레이, 상기 음향 소자 어레이의 상면에 전기적으로 접속하여 제 1 방향과 나란한 복수의 상부 채널을 형성하는 상부 집적 회로 기관, 상기 음향 소자 어레이의 하면에 전기적으로 접속하여 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향과 나란한 복수의 하부 채널을 형성하는 하부 집적 회로 기관, 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자 및 상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자를 포함한다.
- [0009] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법은, 2 차원 배열의 음향 소자 어레이를 준비하는 단계, 상기 음향 소자 어레이의 상면에 상부 집적 회로 기관을 전기적으로 접속하여 제 1 방향과 나란한 복수의 상부 채널을 형성하는 단계, 상기 음향 소자 어레이의 하면에 하부 집적 회로 기관을 전기적으로 접속하여 상기 제 1 방향과 상이한 제 2 방향과 나란한 복수의 하부 채널을 형성하는 단계, 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자를 형성하는 단계 및 상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자를 형성하는 단계를 포함한다.
- [0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제어방법은, 복수의 하부 채널 중 하나 이상의 하부 채널을 각각 대응하는 하부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하거나, 또는 복수의 상부 채널 중 하나 이상의 상부 채널을 각각 대응하는 상부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하는 단계 및 ON 상태가 된 채널이 하부 채널일 경우, ON 상태가 된 하부 채널에 속하는 제 2 방향 상의 하나 이상의 음향 소자에 각각 형성된 상부 채널을 대응하는 상부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하고, ON 상태가 된 채널이 상부 채널일 경우, ON 상태가 된 상부 채널에 속하는 제 1 방향 상의 하나 이상의 음향 소자에 각각 형성된 하부 채널을 대응하는 하부 스위칭 소자를 통해 ON 상태로 하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 본 발명에 따르면, 간단한 구조를 가지고 있으면서도 우수한 3 D 영상을 획득할 수 있어 경식도 심초음파에 적용이 가능한 경식도 초음파 트랜스듀서, 제조과정이 간단하여 비용과 노력을 최소화하는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법 및 간단한 제어를 통해 우수한 3 D 영상을 획득할 수 있는 경식도 초음파 트랜스듀서의 제어방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0012] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 개략적인 측면도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 개략도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서에 있어서 3 D 이미지를 획득하는 과정을 나타낸 도면이다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법의 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0014] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함한다(comprises)" 및/또는 "포함하는(comprising)"은 언급된 구성요소, 단계 및 동작은 하나 이상의 다른 구성요소, 단계 및 동작의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0015] 도 1 내지 3 을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서를 설명한다. 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 개략적인 측면도이다. 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 개략도이다. 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서에 있

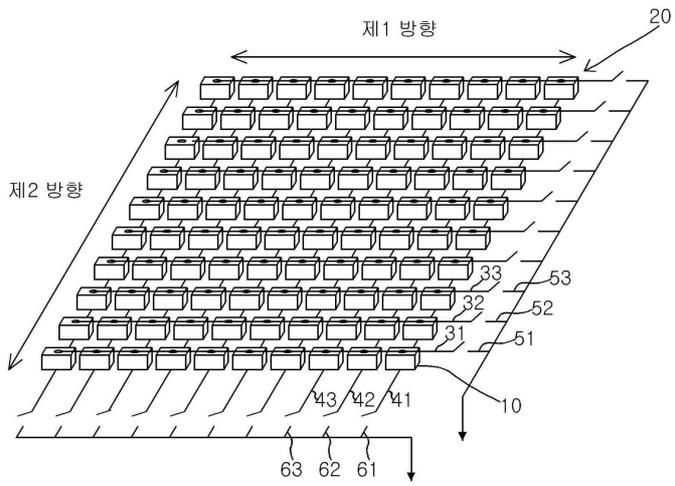
어서 3 D 이미지를 획득하는 과정을 나타낸 도면이다.

- [0016] 도 1 내지 3 을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서는 음향 소자 어레이 (20), 집적 회로 기관 (70, 80) 및 스위칭 소자 (51, 52, 53; 61, 62, 63) 를 포함한다.
- [0017] 음향 소자 어레이 (20) 는 복수의 음향 소자 (10) 가 제 1 방향으로 n 개, 제 2 방향으로 m 개인 $n \times m$ 배열의 2 차원 배열을 이루는 2 차원 배열의 음향 소자 어레이 (20) 일 수 있다. 이러한 음향 소자 어레이 (20) 를 구성하는 음향 소자 (10) 는 압전 소자 (Piezoelectric Element) 및 초소형 기계식 초음파 변환기 (Micro-machined Ultrasonic Transducer) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0018] 한편, 전술한 제 1 방향은 음향 소자 어레이 (20) 를 규정하는 이웃하는 두 모서리 중에서 어느 하나의 모서리 방향을 나타내며, 제 2 방향은 나머지 하나의 모서리 방향을 나타낸다. 예를 들어, 제 1 방향은 가로 방향을 의미하며 제 2 방향은 세로 방향을 의미할 수 있고, 다르게는 제 1 방향은 X 축방향을 의미하며 제 2 방향은 Y 축 방향을 의미할 수 있다. 이러한 제 1 방향과 제 2 방향은 직교할 수 있으며 경우에 따라서는 직각이 아닌 각을 형성할 수도 있다.
- [0019] 음향 소자 어레이 (20) 를 구성하는 음향 소자 (10) 는 목표물을 향하여 초음파를 발생시키고 목표물로부터 반사된 초음파를 수신하는 역할을 하며, 이렇게 수신된 초음파 신호는 처리되어 목표물의 영상을 나타내는 신호로서 표시장치에 표시된다.
- [0020] 집적 회로 기관 (70, 80) 은 집적 회로가 형성된 기관으로서, 음향 소자 어레이 (20) 와 전기적으로 접속하여 제 1 방향 또는 제 2 방향에 있어서 이웃하는 음향 소자 (10) 들로 이루어진 음향 소자 그룹에 채널 (31, 32, 33; 41, 42, 43) 을 형성하고, 이러한 집적 회로 기관 (70, 80) 은 음향 소자 어레이 (20) 의 상면에 전기적으로 접속하는 상부 집적 회로 기관 (70) 및 음향 소자 어레이 (20) 의 하면에 전기적으로 접속하는 하부 집적 회로 기관 (80) 을 포함한다.
- [0021] 상부 집적 회로 기관 (70) 의 경우 음향 소자 어레이 (20) 의 상면에 전기적으로 접속하면서 제 1 방향과 나란한 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 을 형성하게 되는 데, 자세하게는 음향 소자 어레이 (20) 에 있어서 제 1 방향을 따라 이웃하는 n 개의 음향 소자로 구성된 하나의 음향 소자 그룹에 하나의 상부 채널이 형성되며, 이러한 상부 채널이 제 2 방향을 따라 m 개 존재하게 되어 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 이 형성된다.
- [0022] 또한, 하부 집적 회로 기관 (80) 의 경우 음향 소자 어레이 (20) 의 하면에 전기적으로 접속하면서 제 2 방향과 나란한 복수의 하부 채널 (41, 42, 43) 을 형성하게 되는 데, 자세하게는 제 2 방향을 따라 이웃하는 m 개의 음향 소자로 구성된 음향 소자 그룹에 하나의 하부 채널이 형성되며, 이러한 하부 채널이 제 1 방향을 따라 n 개 존재하게 되어 복수의 하부 채널 (41, 42, 43) 이 형성된다.
- [0023] 즉, 음향 소자 어레이 (20) 에 있어서 상부 채널 (31, 32, 33) 은 제 1 방향과 나란하게 m 개 형성되어 있고, 하부 채널 (41, 42, 43) 은 제 2 방향과 나란하게 n 개 형성되어 있다.
- [0024] 집적 회로 기관 (70, 80) 과 음향 소자 어레이 (20) 와의 접촉은, 집적 회로 기관 (70, 80) 에 에폭시 본드를 도포한 후 음향 소자 어레이 (20) 와 집적 회로 기관 (70, 80) 을 가압하여 접촉하며, 다르게는 전도성 에폭시를 이용하여 접촉 하기도 하며 이렇게 전도성 에폭시를 사용할 경우 우수한 통전 효과를 얻을 수 있다.
- [0025] 이러한 상부 집적 회로 기관 (70) 및 하부 집적 회로 기관 (80) 은 연성 회로 기관 (FPCB : Flexible Printed Circuit Board) 일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 용도에 맞게 다양한 기관이 사용될 수 있다.
- [0026] 스위칭 소자 (51, 52, 53; 61, 62, 63) 는 전술한 상부 채널 (31, 32, 33) 및 하부 채널 (41, 42, 43) 을 개폐하는 스위치 역할을 하는 것으로서, 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53) 및 복수의 하부 채널 (41, 42, 43) 을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자 (61, 62, 63) 를 포함하고, 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53) 는 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 과 동일한 수로 형성되어 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 과 연결되어 있을 수 있으며, 하부 스위칭 소자 (61, 62, 63) 는 복수의 하부 채널 (41, 42, 43) 과 동일한 수로 형성되어 하부 채널 (41, 42, 43) 과 연결되어 있을 수 있다.
- [0027] 즉, 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53) 는 m 개 형성되어 있고, 하부 스위칭 소자 (61, 62, 63) 는 n 개 형성되어 있으면서 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 각각 및 복수의 하부 채널 (41, 42, 43) 각각을 개별적으로 개폐할 수 있다.
- [0028] 또한, 스위칭 소자 (51, 52, 53; 61, 62, 63) 가 채널을 개폐하는 과정을 제어하기 위해 스위칭 소자 제어부

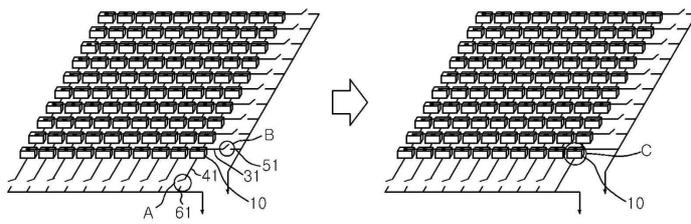
(미도시)가 있을 수 있으며, 이 스위칭 소자 제어부의 제어에 따라 시간 간격을 두고 스위칭 소자 (51, 52, 53; 61, 62, 63)를 순차적으로 개방/폐쇄하여 2차원으로 배열된 다수의 채널을 동시에 구동하여 3D 이미지를 생성할 수 있다.

- [0029] 도 3을 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서에 의한 3D 이미지 획득 과정을 좀 더 구체적으로 살펴보면, 우선 $n \times m$ 배열의 2차원 배열을 이루는 2차원 배열의 음향 소자 어레이 (20)가 존재하며, 이 2차원 배열의 음향 소자 어레이 (20)에는 제 1방향과 나란한 m 개의 상부 채널 (31, 32, 33) 및 제 2방향과 나란한 n 개의 하부 채널 (41, 42, 43)이 형성되어 있고, m 개의 상부 채널 (31, 32, 33) 각각과 연결된 m 개의 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53) 및 n 개의 하부 채널 (41, 42, 43)과 연결된 n 개의 하부 스위칭 소자 (61, 62, 63)가 형성되어 있다.
- [0030] 다음으로, 음향 소자 어레이 (20)에 있어서, 제 2방향과 나란한 n 개의 음향 소자 그룹 중에서 도면 상에서 가장 우측에 위치한 음향 소자 그룹이 존재하며, 이 음향 소자 그룹에 형성된 하부 채널 (41)을 개폐하는 하부 스위칭 소자 (61)가 형성되어 있고, 이 하부 스위칭 소자는 OFF 상태로 되어 있다 (A).
- [0031] 이후, 하부 스위칭 소자 (61)가 ON 상태가 되어 하부 채널 (41)과 하부 스위칭 소자 (61)가 전기적으로 연결되고, 이후 상기 음향 소자 그룹을 구성하는 각각의 음향 소자의 상부 채널 (31, 32, 33)에 대응되는 OFF 상태 (B)의 m 개의 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53)를 도면 상에서 아래에서 위로 차례대로 ON 상태 (C)로 할 경우, 상기 음향 소자 그룹 내의 음향 소자 (10)들이 차례대로 구동되게 된다.
- [0032] 또한, 상기 음향 소자 그룹으로부터 도면 상의 좌측으로 인접한 음향 소자 그룹에 형성된 하부 채널을 개폐하는 하부 스위칭 소자가 ON 상태가 되고, 상부 채널을 개폐하는 m 개의 상부 스위칭 소자를 차례대로 ON 상태로 할 경우 상기 좌측으로 인접한 음향 소자 그룹 내의 음향 소자들이 차례대로 구동되게 된다.
- [0033] 이런 방식으로 시간 간격을 두고 스위칭 소자를 ON/OFF 할 경우 수천가지의 음향 소자 구동 형태가 실현되어 3D 이미지를 획득하게 된다.
- [0034] 이상, 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서를 설명하였으며, 이하 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법을 설명한다.
- [0035] 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법을 설명한다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법의 흐름도이다.
- [0036] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 경식도 초음파 트랜스듀서의 제조방법은, 2차원 배열의 음향 소자 어레이를 준비하는 단계 (S10), 상기 음향 소자 어레이의 상면에 상부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하여 제 1방향과 나란한 복수의 상부 채널을 형성하는 단계 (S20), 상기 음향 소자 어레이의 하면에 하부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하여 상기 제 1방향과 상이한 제 2방향과 나란한 복수의 하부 채널을 형성하는 단계 (S30), 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자를 형성하는 단계 (S40) 및 상기 복수의 하부 채널을 각각 개폐하는 복수의 하부 스위칭 소자를 형성하는 단계 (S50)를 포함한다.
- [0037] 2차원 배열의 음향 소자 어레이를 준비하는 단계 (S10)는, 압전 소자 또는 초소형 기계식 초음파 변환기인 음향 소자 (10)가 제 1방향으로 n 개, 제 2방향으로 m 개인 $n \times m$ 배열의 2차원 배열을 이루는 2차원 배열의 음향 소자 어레이 (20)를 준비한다.
- [0038] 상기 음향 소자 어레이의 상면에 상부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하여 제 1방향과 나란한 복수의 상부 채널을 형성하는 단계 (S20)는, 음향 소자 어레이 (20)를 에폭시 본드 또는 전도성 에폭시를 사용하여 상부 집적 회로 기판 (70), 예를 들어 FPCB에 전기적으로 접속하여, 제 1방향과 나란한 m 개의 상부 채널이 형성된다.
- [0039] 상기 음향 소자 어레이의 하면에 하부 집적 회로 기판을 전기적으로 접속하여 상기 제 1방향과 상이한 제 2방향과 나란한 복수의 하부 채널을 형성하는 단계 (S30)는, 음향 소자 어레이 (20)를 에폭시 본드 또는 전도성 에폭시를 사용하여 하부 집적 회로 기판 (80), 예를 들어 FPCB에 전기적으로 접속하여, 제 2방향과 나란한 n 개의 하부 채널이 형성된다.
- [0040] 상기 복수의 상부 채널을 각각 개폐하는 복수의 상부 스위칭 소자를 형성하는 단계 (S40)는, 음향 소자 어레이 (20)와 상부 집적 회로 기판 (70)을 접합하여 생성된 복수의 상부 채널 (31, 32, 33)을 개폐하기 위해 복수의 상부 채널 (31, 32, 33) 각각에 대응하는 복수의 상부 스위칭 소자 (51, 52, 53)를 형성한다.

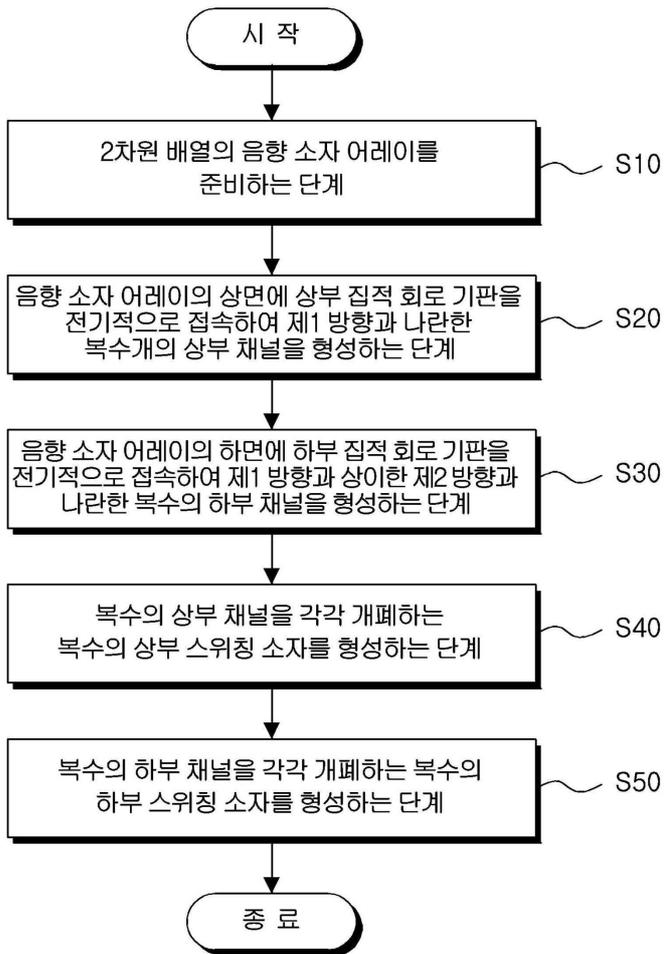
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：轻量超声换能器，制造该超声换能器的方法及其控制方法		
公开(公告)号	KR101687654B1	公开(公告)日	2016-12-19
申请号	KR1020150097642	申请日	2015-07-09
申请(专利权)人(译)	庆北国立学术基金会		
当前申请(专利权)人(译)	庆北国立学术基金会		
[标]发明人	ROH YONGRAE 노용래 BAE BEOMSEOK 배범석		
发明人	노용래 배범석		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/4494 A61B8/4488 A61B8/4483		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

刚性是超声换能器，其包括第一方向，其电连接到二维阵列的声学元件阵列，以及声学元件阵列的上侧，第一方向，其电连接到上部集成电路板，形成对准多个上部通道和声学元件阵列的下侧，以及下部集成电路板形成多个子通道，这些子通道与不同的第二方向成一直线，并且多个上部开关元件打开和关闭多个上部通道和多个下部开关元件打开和关闭多个子通道。

