



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0140573
(43) 공개일자 2013년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04R 17/00 (2006.01) A61B 8/00 (2006.01)
G01N 29/24 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0067703
(22) 출원일자 2013년06월13일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
JP-P-2012-134560 2012년06월14일 일본(JP)

(71) 출원인
세이코 엡슨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 신주쿠구 니시신주쿠 2초메 4-1
(72) 발명자
오니시 야스노리
일본 나가노켄 스와시 오와 3쵸메 3-5 세이코 엡슨 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
양영준, 이중희

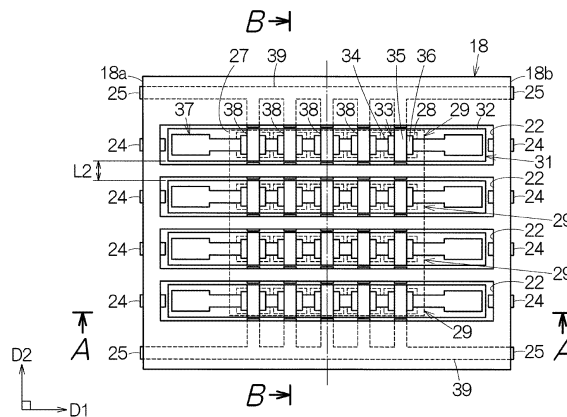
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 초음파 트랜스듀서 소자 패키지, 초음파 트랜스듀서 소자 칩, 프로브, 프로브 헤드, 전자 기기, 초음파 진단 장치, 및 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 제조 방법

(57) 요약

초음파 트랜스듀서 소자 패키지는 복수의 기관을 구비한다. 기관은 제1 방향으로 배열되는 복수의 개구를 갖는다. 복수의 기관은 제2 방향으로 간격을 두고 지지체에 지지된다. 제2 방향은 제1 방향에 교차한다. 개개의 개구에 초음파 트랜스듀서 소자가 설치된다. 또한, 개구는, 예를 들어 기관의 길이 방향으로 배열되는 것이 바람직하다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

제1 방향으로 배열되는 복수의 개구를 갖는 복수의 기관과,
 상기 복수의 기관을 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 간격을 두고 지지하는 지지체와,
 개개의 상기 개구에 설치되는 초음파 트랜스듀서 소자를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 지지체의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때, 상기 제1 방향의 개구의 사이의 거리는, 상기 제2 방향의 기관의 사이의 거리보다 작은 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 상기 복수의 개구를 가로질러 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제1 전극을 형성하는 1개의 제1 도전체와,
 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 개개의 상기 개구마다 상기 개구를 가로질러, 개별로 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제2 전극을 형성하는 제2 도전체를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기관의 사이는 절연체 재료에 의해 충색(充塞)되어 있는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 지지체는, 상기 기관이 배치되는 표면을 갖는 판 형상부와, 상기 판 형상부의 상기 표면으로부터 상승하여, 상기 기관 및 상기 초음파 트랜스듀서 소자를 둘러싸는 오목부를 상기 판 형상부의 상기 표면을 따라 형성하는 포위 벽을 구비하고, 상기 오목부에는 음향 정합층이 충색되고, 상기 음향 정합층은 상기 초음파 트랜스듀서 소자를 피복하고 있는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 지지체 및 상기 기관 사이에 끼워져 상기 지지체에 상기 기관을 접촉하고, 상기 지지체 및 상기 기관보다도 낮은 강성을 갖는 접촉층을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 지지체는, 서로 평행한 모선을 갖는 오목 형상의 만곡면을 갖고, 상기 모선에 맞추어 상기 기관을 배치하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 초음파 트랜스듀서 소자 패키지와, 상기 초음파 트랜스듀서 소자 패키지를 지지하는 케이스를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로브.

청구항 9

제8항에 기재된 프로브와, 상기 프로브에 접속되어, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 출력을 처리하는 처리 회로를 구비하는 것을 특징으로 하는 전자 기기.

청구항 10

제8항에 기재된 프로브와, 상기 프로브에 접속되어, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 출력을 처리하고, 화상을 생성하는 처리 회로와, 상기 화상을 표시하는 표시 장치를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

청구항 11

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 기재된 초음파 트랜스듀서 소자 패키지와, 상기 초음파 트랜스듀서 소자 패키지를 지지하는 케이스를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로브 헤드.

청구항 12

소정의 방향으로 배열된 복수의 개구를 갖는 기관과,
 개개의 상기 개구에 설치되는 초음파 트랜스듀서 소자와,
 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 상기 복수의 개구를 가로질러, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제1 전극을 형성하는 1개의 제1 도전체와,
 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 개개의 상기 개구마다 상기 개구를 가로질러, 개별로 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제2 전극을 형성하는 제2 도전체를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 칩.

청구항 13

제1 방향으로 배열된 복수의 개구를 갖고, 개개의 상기 개구에 초음파 트랜스듀서 소자가 설치된 기관을 지지체 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 간격을 두고 배열하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 제조 방법.

청구항 14

직선 형상으로 배열되는 복수의 개구를 갖는 제1 기관과,
 상기 제1 기관의 복수의 개구를 폐색하는 제1 기관 진동막과,
 상기 제1 기관 진동막 상에 상기 제1 기관의 복수의 개구마다 설치되는 압전 소자와,
 직선 형상으로 배열되는 복수의 개구를 갖는 제2 기관과,
 상기 제2 기관의 복수의 개구를 폐색하는 제2 기관 진동막과,
 상기 제2 기관 진동막 상에 상기 제2 기관의 복수의 개구마다 설치되는 압전 소자와,
 상기 제1 기관의 복수의 개구가 배열되는 방향과 상기 제2 기관의 복수의 개구가 배열되는 방향이 평행해지도록 상기 제1 기관 및 상기 제2 기관을 이격하여 지지하는 지지체를 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지.

명세서

기술분야

본 발명은, 초음파 트랜스듀서 소자 패키지, 초음파 트랜스듀서 소자 칩, 프로브, 프로브 헤드, 전자 기기, 초음파 진단 장치, 및 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 제조 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 예를 들어 특허문헌 1에 개시된 바와 같이, 초음파 트랜스듀서 소자 칩은 1매의 기관을 구비한다. 기관에는 한 쌍의 개구가 형성된다. 개개의 개구에 초음파 트랜스듀서 소자가 설치된다. 초음파 트랜스듀서 소자는 진동막을 구비한다. 진동막은 기관의 표면으로부터 개구를 덮는다. 개개의 초음파 트랜스듀서 소자마다 진동막의 진동에 따라 초음파가 생성된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 출원 공개 제2011-82624호 공보
 (특허문헌 0002) 일본 특허 출원 공개 소63-128899호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 박막형의 초음파 트랜스듀서 소자에서는, 진동의 생성에 있어서 기관 상에 배치된 진동막마다 압전체가 형성된다. 특허문헌 2에 개시되는 벌크형의 압전체 소자와 같이 초음파 트랜스듀서 소자는 기관으로부터 개개의 개체편으로 잘라내어질 필요는 없다. 그 한편, 초음파 빔의 스캔 방향의 초점을 좁히기 위해서는 스캔 방향에 있어서 초음파 트랜스듀서 소자의 간격은 넓혀지는 것이 요망된다. 이러한 간격에 따라 초음파 빔의 초점의 빔 폭은 조정될 수 있다. 이와 같이 하여 초음파 스캔 방향으로 트랜스듀서 소자의 간격이 넓혀지면, 기관의 개구의 사이에 초음파 송수신에 기여하지 않는 무용한 기관 영역이 발생되어 버린다.

[0005] 본 발명의 적어도 하나의 양태에 따르면, 무용한 기관 영역에 대응하는 기관 재료의 삭감을 도모하면서 초음파 트랜스듀서 소자열의 간격은 넓혀져 초음파 빔의 초점을 좁힐 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] (1) 본 발명의 일 형태는, 제1 방향으로 배열되는 복수의 개구를 갖는 복수의 기관과, 상기 복수의 기관을 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 간격을 두고 지지하는 지지체와, 개개의 상기 개구에 설치되는 초음파 트랜스듀서 소자를 구비하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지에 관한 것이다.

[0007] 기관은 간격을 두고 배치되는 점에서, 기관의 사이의 공간으로부터 기관 재료는 생략될 수 있다. 기관 재료의 삭감을 도모하면서, 인접하는 초음파 트랜스듀서 소자의 간격은 넓혀질 수 있다. 이와 같이 하여 초음파 트랜스듀서 소자의 간격이 넓혀지면, 초음파 빔의 초점을 좁힐 수 있다.

[0008] (2) 상기 지지체의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때, 상기 제1 방향의 개구의 사이의 거리는, 상기 제2 방향의 기관의 사이의 거리보다 작아도 된다. 이와 같이 하여 초음파 트랜스듀서 소자의 간격은 충분히 넓혀질 수 있다.

[0009] (3) 초음파 트랜스듀서 소자 패키지는, 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 상기 복수의 개구를 가로질러 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제1 전극을 형성하는 1개의 제1 도전체와, 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 개개의 상기 개구마다 상기 개구를 가로질러, 개별로 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제2 전극을 형성하는 제2 도전체를 구비할 수 있다. 복수의 초음파 트랜스듀서 소자에 공통으로 제1 도전체는 접속된다. 제1 전극으로부터 배선의 인출은 간략화될 수 있다.

[0010] (4) 상기 기관의 사이는 절연체 재료에 의해 충색(充塞)되어 있을 수 있다. 절연체 재료의 작용에 의해 기관의 간격은 용이하게 유지될 수 있다.

[0011] (5) 상기 지지체는, 상기 기관이 배치되는 표면을 갖는 판 형상부와, 상기 판 형상부의 상기 표면으로부터 상승하여, 상기 기관 및 상기 초음파 트랜스듀서 소자를 둘러싸는 오목부를 상기 판 형상부의 상기 표면을 따라 형성하는 포위 벽을 구비할 수 있다. 이때, 상기 오목부에는 음향 정합층이 충색되고, 상기 음향 정합층은 상기 초음파 트랜스듀서 소자를 피복하고 있을 수 있다. 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 제조에 있어서 유동체의

음향 정합층 소재는 포위 벽의 내측으로 유입될 수 있다. 이와 같이 하여 음향 정합층은 간단하게 형성될 수 있다. 이러한 제조의 간소화는 제품 비용의 저감에 기여할 수 있다.

- [0012] (6) 초음파 트랜스듀서 소자 패키지는, 상기 지지체 및 상기 기관 사이에 끼워져 상기 지지체에 상기 기관을 접촉하고, 상기 지지체 및 상기 기관보다도 낮은 강성을 갖는 접착층을 구비할 수 있다. 기관의 진동은 접착층에서 흡수된다. 지지체를 향하여 진동의 전달은 저감된다. 따라서, 크로스토크는 저감된다. S/N 비는 향상된다.
- [0013] (7) 상기 지지체는, 서로 평행한 모선을 갖는 오목 형상의 만곡면을 갖고, 상기 모선에 맞추어 상기 기관을 배치할 수 있다. 음향 렌즈 없이 초음파 빔의 빔 폭은 좁혀질 수 있다. 따라서, 박형화나 소형화는 실현될 수 있다. 제품 비용은 저감될 수 있다.
- [0014] (8) 초음파 트랜스듀서 소자 패키지는 프로브에 내장되어 이용될 수 있다. 프로브는, 초음파 트랜스듀서 소자 패키지와, 상기 초음파 트랜스듀서 소자 패키지를 지지하는 케이스를 구비할 수 있다.
- [0015] (9) 프로브는 전자 기기에 내장되어 이용될 수 있다. 전자 기기는, 프로브와, 상기 프로브에 접속되어, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 출력을 처리하는 처리 회로를 구비할 수 있다.
- [0016] (10) 프로브는 초음파 진단 장치에 내장되어 이용될 수 있다. 초음파 진단 장치는, 프로브와, 상기 프로브에 접속되어, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 출력을 처리하고, 화상을 생성하는 처리 회로와, 상기 화상을 표시하는 표시 장치를 구비할 수 있다.
- [0017] (11) 초음파 트랜스듀서 소자 패키지는 프로브 헤드에 내장되어 이용될 수 있다. 프로브 헤드는, 초음파 트랜스듀서 소자 패키지와, 상기 초음파 트랜스듀서 소자 패키지를 지지하는 케이스를 구비할 수 있다.
- [0018] (12) 본 발명의 다른 양태는, 소정의 방향으로 배열된 복수의 개구를 갖는 기관과, 개개의 상기 개구에 설치되는 초음파 트랜스듀서 소자와, 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 상기 복수의 개구를 가로질러, 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제1 전극을 형성하는 1개의 제1 도전체와, 상기 기관의 두께 방향으로부터의 평면에서 볼 때 개개의 상기 개구마다 상기 개구를 가로질러, 개별로 상기 초음파 트랜스듀서 소자의 제2 전극을 형성하는 제2 도전체를 구비하는 초음파 트랜스듀서 소자 칩에 관한 것이다. 이러한 초음파 트랜스듀서 소자 칩은 전술한 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 실현에 있어서 대단히 도움이 될 수 있다.
- [0019] (13) 본 발명의 또 다른 양태는, 제1 방향으로 배열된 복수의 개구를 갖고, 개개의 상기 개구에 초음파 트랜스듀서 소자가 설치된 기관을 지지체 상에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 간격을 두고 배열하는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 제조 방법에 관한 것이다. 이러한 제조 방법은 전술한 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 실현에 있어서 대단히 도움이 될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 복수의 기관은 동일 형상으로 형성될 수 있다. 이와 같이 하여 기관이 표준화되면, 지지체의 설계 변경에서 초음파 트랜스듀서 소자 패키지는 다양한 용도에 대응할 수 있다. 납기의 단축이나 비용의 삭감은 실현될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 기관은 Si, 글래스 등의 강성이 높은 재료로 형성될 수 있다. 개개의 기관에서는 개구의 간격은 유지될 수 있다. 개개의 기관마다 일정한 초음파 빔은 형성될 수 있다. 이러한 초음파 빔의 유지는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 설계의 간소화에 기여할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 일 실시 형태에 따른 전자 기기의 일 구체예, 즉 초음파 진단 장치를 개략적으로 도시하는 외관도.
- 도 2는 초음파 프로브의 확대 정면도.
- 도 3은 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 확대 사시도.
- 도 4는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 투시 평면도.
- 도 5는 도 4의 A-A선을 따른 수직 단면도.
- 도 6은 도 4의 B-B선을 따른 수직 단면도.
- 도 7은 초음파 진단 장치의 회로 구성을 개략적으로 도시하는 블록도.

도 8은 실리콘 웨이퍼 상에 형성된 가요막 및 제1 도전체를 개략적으로 도시하는 부분 확대 수직 단면도.

도 9는 제1 도전체 상에 형성된 압전체막 및 제1 도전막을 개략적으로 도시하는 부분 확대 수직 단면도.

도 10은 실리콘 웨이퍼를 덮는 도전체의 막을 개략적으로 도시하는 부분 확대 수직 단면도.

도 11은 실리콘 웨이퍼에 형성된 개구를 개략적으로 도시하는 부분 확대 수직 단면도.

도 12는 실리콘 웨이퍼로부터 잘라내지는 초음파 트랜스듀서 소자 칩을 개략적으로 도시하는 확대 평면도.

도 13은 제2 실시 형태에 따른 초음파 트랜스듀서 소자 패키지의 구조를 개략적으로 도시하는 측면도.

도 14는 제3 실시 형태에 따른 초음파 트랜스듀서 소자 패키지에 내장되는 초음파 트랜스듀서 소자 칩을 개략적으로 도시하는 확대 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 이하, 첨부 도면을 참조하면서 본 발명의 일 실시 형태를 설명한다. 또한, 이하에 설명하는 본 실시 형태는, 특허청구범위에 기재된 본 발명의 내용을 부당하게 한정하는 것은 아니고, 본 실시 형태에서 설명되는 구성의 전부가 본 발명의 해결 수단으로서 필수적이라고 할 수는 없다.

[0024] (1) 초음파 진단 장치의 전체 구성

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 전자 기기의 일 구체예, 즉 초음파 진단 장치(11)의 구성을 개략적으로 도시한다. 초음파 진단 장치(11)는 장치 단말기(12)와 초음파 프로브(프로브)(13)를 구비한다. 장치 단말기(12)와 초음파 프로브(13)는 케이블(14)에 의해 서로 접속된다. 장치 단말기(12)와 초음파 프로브(13)는 케이블(14)을 통하여 전기 신호를 교환한다. 장치 단말기(12)에는 디스플레이 패널(표시 장치)(15)이 내장된다. 디스플레이 패널(15)의 화면은 장치 단말기(12)의 표면에서 노출된다. 장치 단말기(12)에서는, 후술되는 바와 같이, 초음파 프로브(13)에서 검출된 초음파에 기초하여 화상이 생성된다. 영상화된 검출 결과가 디스플레이 패널(15)의 화면에 표시된다.

[0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 초음파 프로브(13)는 케이스(16)를 갖는다. 케이스(16) 내에는 초음파 트랜스듀서 소자 패키지(이하 「소자 패키지」라고 함)(17)가 수용된다. 소자 패키지(17)의 표면은 케이스(16)의 표면에서 노출될 수 있다. 소자 패키지(17)는 표면으로부터 초음파를 출력함과 함께 초음파의 반사파를 수신한다. 그 외, 초음파 프로브(13)는, 프로브 본체(13a)에 착탈 가능하게 연결되는 프로브 헤드(13b)를 구비할 수 있다. 이때, 소자 패키지(17)는 프로브 헤드(13b)의 케이스(16) 내에 내장될 수 있다.

[0027] 도 3은 제1 실시 형태에 따른 소자 패키지(17)의 외관을 개략적으로 도시한다. 소자 패키지(17)는 지지체(18)를 구비한다. 지지체(18)는 판재(판 형상부)(19)를 구비한다. 판재(19)의 표면에는 포위 벽(21)이 결합된다. 포위 벽(21)은 판재(19)의 판 면으로부터 상승하여 판재(19)의 판 면을 따라 복수의 오목부(22)를 둘러싼다. 판재(19)와 포위 벽(21)은 기밀하게 결합된다.

[0028] 개개의 오목부(22)는 장척의 직육면체로 형성된다. 개개의 오목부(22)는 병렬로 배열된다. 직육면체는 지지체(18)의 제1 측면(18a)으로부터 반대측의 제2 측면(18b)을 향하여 서로 평행하게 연장된다. 개개의 오목부(22)에는 수지재(23)가 충전된다. 수지재(23)에는, 예를 들어 실리콘 수지가 사용될 수 있다.

[0029] 지지체(18)의 제1 측면(18a)에는 개개의 오목부(22)마다 제1 도전 단자(24)가 배치된다. 제1 도전 단자(24)는 지지체(18)의 제1 측면(18a)에 고정된다. 제1 도전 단자(24)의 배열의 양측에는 한 쌍의 제2 도전 단자(25)가 배치된다. 즉, 한 쌍의 제2 도전 단자(25)의 사이에 제1 도전 단자(24)의 배열은 배치된다. 제2 도전 단자(25)는 지지체(18)의 제1 측면(18a)에 고정된다. 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)는, 각각, 판재(19)의 표면으로부터 판재(19)의 단부면을 돌아 들어가(wrap around) 판재(19)의 이면에 이를 수 있다. 제1 측면(18a)의 반대측의 제2 측면(18b)에는 마찬가지로 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)가 배치된다(여기서는 도시되지 않는다). 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)는, 예를 들어 구리 등의 금속 재료 그 외의 도전성 재료로 형성될 수 있다.

[0030] 도 4에 도시된 바와 같이, 지지체(18) 상에는 소자 어레이(27)가 형성된다. 소자 어레이(27)는 초음파 트랜스듀서 소자(이하 「소자」라고 함)(28)의 배열로 구성된다. 배열은 복수행 복수열의 매트릭스로 형성된다. 매트릭스의 형성에 있어서 복수열의 초음파 트랜스듀서 소자열(이하 「소자열」이라 함)(29)이 병렬로 배열된다. 소자열(29)은 제1 방향 D1로 일렬(단일의 열)로 배열된 초음파 트랜스듀서 소자(이하 「소자」라고 함)(28)로

구성된다.

- [0031] 개개의 오목부(22)에는 초음파 트랜스듀서 소자 칩(이하 「소자 칩」이라함)(31)이 내장된다. 소자 칩(31)은 장척의 기관(32)을 구비한다. 이와 같이 하여 복수의 장척의 기관(32)은 판재(19)의 표면에 제1 방향 D1에 교차하는 제2 방향 D2로 간격을 두고 배열된다. 여기서는, 제2 방향 D2는 제1 방향 D1에 직교한다. 모든 기관(32)은 동일 형상으로 형성된다. 여기서는, 기관(32)은 실리콘으로 형성된다. 후술되는 바와 같이, 기관(32)은 1매의 기관, 즉 실리콘 웨이퍼로부터 잘라내어질 수 있다. 제2 방향 D2의 기관(32)의 사이의 거리 L2는 인접하는 기관(32)의 단부간의 거리로 규정된다.
- [0032] 개개의 기관(32)에 단일의 소자열(29)이 형성된다. 개개의 소자(28)는 압전 소자부(33)를 구비한다. 압전 소자부(33)는 하부 전극(제1 전극)(34), 상부 전극(제2 전극)(35) 및 압전체막(36)으로 구성된다. 개개의 소자(28)마다 하부 전극(34)과 상부 전극(35) 사이에 압전체막(36)이 끼워 넣어진다.
- [0033] 개개의 기관(32)에는 1개의 제1 도전체(37)가 형성된다. 제1 도전체(37)는 기관(32)의 일단부로부터 타단부까지 기관(32)의 길이 방향으로 연장된다. 제1 도전체(37)는 1열의 소자(28)에 공통으로 형성된다. 제1 도전체(37)는 개개의 소자(28)마다 하부 전극(34)을 형성한다.
- [0034] 개개의 기관(32)에는 소자(28)와 동수의 제2 도전체(38)가 형성된다. 제2 도전체(38)는 제1 도전체(37)로부터 절연된다. 개개의 제2 도전체(38)는 기관(32)의 길이 방향을 가로지르는 방향으로 연장된다. 여기서는, 제2 도전체(38)는 기관(32)의 길이 방향과 직교하는 방향으로 연장된다. 제2 도전체(38)는 개개의 소자(28)마다 형성된다. 개개의 제2 도전체(38)는 서로 절연된다. 제2 도전체(38)는 개개의 소자(28)마다 상부 전극(35)을 형성한다.
- [0035] 지지체(18)에는, 소자열(29)의 배열의 양측에서 제3 도전체(39)가 형성된다. 제3 도전체(39)는, 예를 들어 소자 어레이(27)의 외측에서 소자열(29)에 평행하게 연장된다. 제3 도전체(39)는 양단부에서 각각 제2 도전 단자(25)에 접속된다. 이와 같이 하여 제3 도전체(39)는 제1 측면(18a)의 제2 도전 단자(25)와 제2 측면(18b)의 제2 도전 단자(25)와의 사이에서 연장된다. 후술되는 바와 같이, 모든 제2 도전체(38)는 제3 도전체(39)에 접속된다.
- [0036] 기관(32)마다 소자(28)의 통전은 절환된다. 이러한 통전의 절환에 따라 라인 스캔이나 섹터 스캔은 실현된다. 1열의 소자(28)는 동시에 초음파를 출력하는 점에서, 1열의 개수, 즉 배열의 행수는 초음파의 출력 레벨에 따라 결정될 수 있다. 행수는, 예를 들어 10 내지 15행 정도로 설정되면 된다. 도면 중에서는 생략되어 5행이 그려져 있다. 배열의 열수는 스캔의 범위의 확장에 따라 결정될 수 있다. 열수는, 예를 들어 128열이나 256열로 설정되면 된다. 도면 중에서는 생략되어 4열이 그려져 있다. 그 외, 배열에서는 지그재그 배치가 확립되어도 된다. 지그재그 배치에서는 짝수열의 소자군은 홀수열의 소자군에 대해 행 피치의 2분의 1로 어긋나게 되면 된다. 홀수열 및 짝수열의 한쪽의 소자수는 다른 쪽의 소자수에 비해 하나 적어도 된다. 또한, 제1 도전체(37)가 압전 소자부(33)의 상부 전극을 형성하는 한편, 제2 도전체(38)가 압전 소자부(33)의 하부 전극을 형성해도 된다.
- [0037] 도 5에 도시된 바와 같이, 개개의 소자(28)는 진동막(42)을 갖는다. 진동막(42)의 형성에 있어서 기관(32)에는 개개의 소자(28)마다 개구(43)가 형성된다. 개구(43)는 기관(32)의 길이 방향으로 일렬로 배열된다. 제1 방향 D1의 개구(43)의 사이의 거리 L1은 인접하는 개구(43)의 외측 모서리부간의 거리로 규정된다. 개구(43)의 사이의 거리 L1은 기관(32)의 사이의 거리 L2보다도 작다. 기관(32)의 표면에는 가요막(44)이 일면에 형성된다. 가요막(44)은, 기관(32)의 표면에 적층되는 산화실리콘(SiO₂)층(45)과, 산화실리콘층(45)의 표면에 적층되는 산화지르코늄(ZrO₂)층(46)으로 구성된다. 가요막(44)은 개구(43)에 접한다. 이와 같이 하여 개구(43)의 윤곽에 대응하여 가요막(44)의 일부가 진동막(42)으로서 기능한다. 산화실리콘층(45)의 막 두께는 공진 주파수에 기초하여 결정될 수 있다. 공진 주파수는 초음파의 주파수에 상당한다.
- [0038] 진동막(42)의 표면에 제1 도전체(37), 압전체막(36) 및 제2 도전체(38)가 순서대로 적층된다. 제1 도전체(37)는 1열의 개구(43)를 가로지른다. 제1 도전체(37)에는, 예를 들어 티탄(Ti), 이리듐(Ir), 백금(Pt) 및 티탄(Ti)의 적층막이 사용될 수 있다. 압전체막(36)은, 예를 들어 지르콘산티탄산납(PZT)으로 형성될 수 있다. 제2 도전체(38)는, 예를 들어 이리듐(Ir)으로 형성될 수 있다. 제2 도전체(38)는 개개의 개구(43)마다 개별로 개구(43)를 가로지른다. 제1 도전체(37) 및 제2 도전체(38)에는 그 외의 도전체가 이용되어도 되고, 압전체막(36)에는 그 외의 압전 재료가 이용되어도 된다. 여기서는, 상부 전극(35) 아래에서 압전체막(36)은 완전히 하부 전극(34)을 덮는다. 압전체막(36)의 작용으로 상부 전극(35)과 하부 전극(34)과의 사이에서 단락은 회피될

수 있다.

- [0039] 개개의 제1 도전 단자(24)는 오목부(22)로 돌출된다. 제1 도전체(37)는 일단부에서 제1 측면(18a)의 제1 도전 단자(24)에 접속되고 타단부에서 제2 측면(18b)의 제1 도전 단자(24)에 접속된다. 접속에 있어서, 예를 들어 각각 1개의 도전선(47)이 사용될 수 있다. 이러한 도전선(47)은, 예를 들어 와이어 본딩으로 형성될 수 있다. 이와 같이 하여 1개의 제1 도전체(37)의 배선은 지지체(18)의 외측으로 인출될 수 있다.
- [0040] 도 5로부터 명백한 바와 같이, 포위 벽(21)으로 둘러싸이는 오목부(22) 내에는 기관(32) 및 소자(28)가 수용된다. 포위 벽(21)은 기관(32)을 둘러싸는 오목부를 형성한다. 포위 벽(21)의 높이 H1은 소자(28)의 높이 H2보다도 높은 점에서, 수지재(23)는 소자(28)를 덮는다. 기관(32)의 표면은 수지재(23)로 덮인다. 수지재(23)는 진동막(42)의 표면에서 음향 정합층으로서 기능할 수 있다. 음향 정합층은, 진동막(42)과 대상물과의 사이에서 음향 임피던스를 조정하여 초음파의 반사를 방지하는 역할을 한다.
- [0041] 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 도전체(38)는 제3 도전체(39)에 접속된다. 접속에 있어서 제3 도전체(39)는 제3 도전체(39)에 가장 가까운 오목부(22)에 개개의 소자(28)마다 돌출된다. 제2 도전체(38)는, 예를 들어 1개의 도전선(48)에 의해 제3 도전체(39)에 접속된다. 이러한 도전선(48)은, 예를 들어 와이어 본딩으로 형성될 수 있다. 또한, 소자열(29)의 사이에서는 포위 벽(21)과 판재(19)와의 사이에 제4 도전체(49)가 배치된다. 제4 도전체(49)는 1행의 소자(28)에 따라 배치된다. 제4 도전체(49)는 포위 벽(21)의 양측에서 오목부(22)로 돌출된다. 제2 도전체(38)는, 예를 들어 1개의 도전선(50)에 의해 제4 도전체(49)에 접속된다. 이러한 도전선(50)은, 예를 들어 와이어 본딩으로 형성될 수 있다. 이와 같이 하여 인접하는 오목부(22)에서는 제4 도전체(49)를 통하여 제2 도전체(38)는 전기적으로 접속된다. 그 결과, 1행의 소자(28)에 대응하는 제2 도전체(38)는 1행의 양단부에서 각각 제3 도전체(39)에 접속된다. 이와 같이 하여 모든 제2 도전체(38)의 배선은 제3 도전체(39)를 통하여 공통으로 지지체(18)의 외측으로 인출될 수 있다.
- [0042] 도 6으로부터 명백한 바와 같이, 소자 칩(31)은 접촉층(51)에 의해 지지체(18)의 판재(19)에 고착된다. 접촉층(51)은 판재(19) 및 기관(32)의 사이에 끼워진다. 여기서는, 접촉층(51)은, 경화되어 접촉 기능을 발현하고 있는 접촉제이며, 지지체(18)의 판재(19) 및 기관(32)보다도 낮은 강성을 갖는다.
- [0043] (2) 초음파 진단 장치의 회로 구성
- [0044] 도 7에 도시된 바와 같이, 초음파 진단 장치(11)는 소자 패키지(17)에 전기적으로 접속되는 집적 회로 칩(52)을 구비한다. 집적 회로 칩(52)은 멀티플렉서(53) 및 송수신 회로(54)를 구비한다. 멀티플렉서(53)는 소자 패키지(17)측의 포트군(53a)과 송수신 회로(54)측의 포트군(53b)을 구비한다. 소자 패키지(17)측의 포트군(53a)에는 신호선(55) 경유로 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)가 접속된다. 이와 같이 하여 포트군(53a)은 소자 어레이(27)에 연결된다. 여기서는, 송수신 회로(54)측의 포트군(53b)에는 집적 회로 칩(52) 내의 규정수의 신호선(56)이 접속된다. 규정수는 스캔에 있어서 동시에 출력되는 소자(28)의 열수에 상당한다. 멀티플렉서(53)는 케이블(14)측의 포트와 소자 패키지(17)측의 포트와의 사이에서 상호 접속을 관리한다.
- [0045] 송수신 회로(54)는 규정수의 절환 스위치(57)를 구비한다. 개개의 절환 스위치(57)는 각각 개별로 대응하는 신호선(56)에 접속된다. 송수신 회로(54)는 개개의 절환 스위치(57)마다 송신 경로(58) 및 수신 경로(59)를 구비한다. 절환 스위치(57)에는 송신 경로(58)와 수신 경로(59)가 병렬로 접속된다. 절환 스위치(57)는 멀티플렉서(53)에 선택적으로 송신 경로(58) 또는 수신 경로(59)를 접속한다. 송신 경로(58)에는 펄서(61)가 내장된다. 펄서(61)는 진동막(42)의 공진 주파수에 따른 주파수에서 펄스 신호를 출력한다. 수신 경로(59)에는 앰프(62), 로우 패스 필터(LPF)(63) 및 아날로그 디지털 변환기(ADC)(64)가 내장된다. 개개의 소자(28)의 검출 신호는 증폭되어 디지털 신호로 변환된다.
- [0046] 송수신 회로(54)는 구동 / 수신 회로(65)를 구비한다. 송신 경로(58) 및 수신 경로(59)는 구동 / 수신 회로(65)에 접속된다. 구동 / 수신 회로(65)는 스캔의 형태에 따라 동시에 펄서(61)를 제어한다. 구동 / 수신 회로(65)는 스캔의 형태에 따라 검출 신호의 디지털 신호를 수신한다. 구동 / 수신 회로(65)는 제어선(66)에 의해 멀티플렉서(53)에 접속된다. 멀티플렉서(53)는 구동 / 수신 회로(65)로부터 공급되는 제어 신호에 기초하여 상호 접속의 관리를 실시한다.
- [0047] 장치 단말기(12)에는 처리 회로(67)가 내장된다. 처리 회로(67)는, 예를 들어 중앙 연산 처리 장치(CPU)나 메모리를 구비할 수 있다. 초음파 진단 장치(11)의 전체 동작은 처리 회로(67)의 처리에 따라서 제어된다. 유저로부터 입력되는 지시에 따라 처리 회로(67)는 구동 / 수신 회로(65)를 제어한다. 처리 회로(67)는 소자(28)의 검출 신호에 따라 화상을 생성한다. 화상은 모화 데이터로 특정된다.

- [0048] 장치 단말기(12)에는 묘화 회로(68)가 내장된다. 묘화 회로(68)는 처리 회로(67)에 접속된다. 묘화 회로(68)에는 디스플레이 패널(15)이 접속된다. 묘화 회로(68)는 처리 회로(67)에서 생성된 묘화 데이터에 따라 구동 신호를 생성한다. 구동 신호는 디스플레이 패널(15)로 보내진다. 그 결과, 디스플레이 패널(15)에 화상이 표시된다.
- [0049] (3) 초음파 진단 장치의 동작
- [0050] 다음에 초음파 진단 장치(11)의 동작을 간단하게 설명한다. 처리 회로(67)는 구동 / 수신 회로(65)에 초음파의 송신 및 수신을 지시한다. 구동 / 수신 회로(65)는 멀티플렉서(53)에 제어 신호를 공급함과 함께 개개의 펄스(61)에 구동 신호를 공급한다. 펄스(61)는 구동 신호의 공급에 따라 펄스 신호를 출력한다. 멀티플렉서(53)는 제어 신호의 지시에 따라서 포트군(53b)의 포트에 포트군(53a)의 포트를 접속한다. 펄스 신호는 포트의 선택에 따라 제1 내지 제4 도전체(37, 38, 39, 49)를 통하여 열마다 소자(28)에 공급된다. 펄스 신호의 공급에 따라 진동막(42)은 진동한다. 그 결과, 대상물(예를 들어, 인체의 내부)을 향해 원하는 초음파는 발해진다(emit).
- [0051] 초음파의 송신 후, 절환 스위치(57)는 절환된다. 멀티플렉서(53)는 포트의 접속 관계를 유지한다. 절환 스위치(57)는 송신 경로(58) 및 신호선(56)의 접속 대신에 수신 경로(59) 및 신호선(56)의 접속을 확립한다. 초음파의 반사파는 진동막(42)을 진동시킨다. 그 결과, 소자(28)로부터 검출 신호가 출력된다. 검출 신호는 디지털 신호로 변환되어 구동 / 수신 회로(65)로 보내진다.
- [0052] 초음파의 송신 및 수신은 반복된다. 반복에 있어서 멀티플렉서(53)는 포트의 접속 관계를 변경한다. 그 결과, 라인 스캔이나 섹터 스캔은 실현된다. 스캔이 완료되면, 처리 회로(67)는 검출 신호의 디지털 신호에 기초하여 화상을 형성한다. 형성된 화상은 디스플레이 패널(15)의 화면에 표시된다.
- [0053] 소자 패키지(17)에서는 오목부(22)에 소자 칩(31)이 내장된다. 인접하는 오목부(22)는 포위 벽(21)에 의해 서로 이격된다. 따라서, 소자 칩(31)의 기판(32)은 지지체(18) 상에 간격을 두고 배치된다. 그 결과, 기판(32)의 사이의 기판 재료는 생략될 수 있다. 기판 재료의 삭감을 도모하면서, 인접하는 소자열(29)의 간격을 임의로 설정할 수 있다. 이와 같이 하여 소자열(29)의 간격을 임의로 설정할 수 있으면, 초음파 빔의 초점 거리의 자유도는 확장될 수 있다.
- [0054] 전술한 바와 같이, 기판(32)은 Si, 글래스 등의 강성이 높은 재료로 형성된다. 개개의 기판(32)에서는 개구(43)의 간격은 확실하게 유지될 수 있다. 개개의 기판(32)마다 일정한 초음파 빔은 형성될 수 있다. 이러한 초음파 빔의 유지는 소자 패키지(17)의 설계의 간소화에 기여할 수 있다.
- [0055] 개개의 소자 칩(31)에서는 1개의 제1 도전체(37)가 일렬의 개구(43)를 가로지른다. 제1 도전체(37)는 일렬의 압전체막(36)에 공통으로 하부 전극(34)을 형성한다. 이와 같이 하여 하부 전극(34)으로부터 배선의 인출은 간략화될 수 있다.
- [0056] 소자 패키지(17)에서는 오목부(22)는 포위 벽(21)에 의해 서로 이격된다. 또한, 개개의 오목부(22)는 수지재(23)로 채워진다. 따라서, 인접하는 기판(32)의 사이에는 절연체 재료가 충전된다. 절연체 재료의 작용으로 기판(32)의 간격은 용이하게 유지될 수 있다.
- [0057] 전술한 바와 같이, 지지체(18)는 판재(19) 및 포위 벽(21)을 구비한다. 오목부(22)는 포위 벽(21)으로 둘러싸이고, 오목부(22)의 하단은 판재(19)에 의해 폐쇄된다. 음향 정합층의 형성에 있어서 유동체의 수지재(음향 정합층 소재)(23)는 오목부(22)의 개구로부터 포위 벽(21)의 내측으로 유입될 수 있다. 음향 정합층은 간단하게 형성될 수 있다. 이러한 제조의 간소화는 제품 비용의 저감에 기여할 수 있다.
- [0058] 지지체(18) 및 기판(32)의 사이에는 고품의 접착층(51)이 끼워진다. 접착층(51)은 지지체(18) 및 기판(32)보다도 낮은 강성을 가질 수 있다. 이와 같이 하여 경질의 지지체(18) 및 기판(32)의 사이에 낮은 강성의 접착층(51)이 끼워 넣어지면, 접착층(51)은 기판(32)의 진동을 흡수할 수 있다. 진동막(42)의 진동 시에 지지체(18)를 향하여 진동의 전달은 저감될 수 있다. 따라서, 크로스토크는 저감된다. S/N 비는 향상된다.
- [0059] (4) 초음파 트랜스듀서 소자 칩의 제조 방법
- [0060] 도 8에 도시된 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(기판)(71)의 표면에 제1 도전체(37)의 집합체를 형성한다. 동일 형상의 제1 도전체(37)를 병렬로 배열할 수 있다. 제1 도전체(37)의 형성에 앞서 실리콘 웨이퍼(71)의 표면에는 산화실리콘막(72) 및 산화지르코늄막(73)을 순서대로 형성한다. 산화지르코늄막(73)의 표면에는 도전체의 막을 형성한다. 도전체의 막은 티탄, 이리듐, 백금 및 티탄의 적층막으로 구성한다. 포토리소그래피 기술에 기초하

여 도전막으로부터 제1 도전체(37)를 성형한다.

- [0061] 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 도전체(37)의 표면에서 개개의 소자(28)마다 압전체막(36) 및 제1 도전막(74)을 형성한다. 압전체막(36) 및 제1 도전막(74)의 형성에 있어서 실리콘 웨이퍼(71)의 표면에는 압전체의 막 및 도전체의 막을 성막한다. 압전체의 막은 PZT막으로 구성한다. 도전체의 막은 이리듐막으로 구성한다. 포토리소그래피 기술에 기초하여 개개의 소자(28)마다 압전체의 막 및 도전체의 막으로부터 압전체막(36) 및 제1 도전막(74)을 성형한다.
- [0062] 계속해서, 도 10에 도시된 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(71)의 표면에 도전체의 막(75)을 성막한다. 도전체의 막(75)은 제1 도전막(74)을 덮는다. 그리고, 포토리소그래피 기술에 기초하여 도전체의 막(75)으로 제2 도전막을 성형한다. 제2 도전막은, 제1 도전체(37)에 직교하는 방향으로 연장되고, 차례대로 제1 도전체(37)를 가로지른다. 제2 도전막은 행방향으로 제1 도전막(74)을 접속한다. 제1 도전막(74) 및 제2 도전막은 제2 도전체(38)를 구성한다. 여기서는, 제1 도전막(74)은 상부 전극(35)의 하층에 상당한다.
- [0063] 그 후, 도 11에 도시된 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(71)의 이면으로부터 어레이 형상의 개구(43)를 형성한다. 개구(43)의 형성에 있어서 에칭 처리를 실시한다. 산화실리콘막(72)은 에칭 스톱층으로서 기능한다. 산화실리콘막(72) 및 산화지르코늄막(73)에 진동막(42)을 구획한다.
- [0064] 개구(43)의 형성 후, 도 12에 도시된 바와 같이, 실리콘 웨이퍼(71)는 제1 도전체(37)에 의해 접속되는 소자열(29) 각각으로 잘려 나뉜다. 이와 같이 하여 소자 칩(31)이 제조된다. 잘라내어진 소자 칩(31)은 지지체(18) 상에서 간격을 두고 서로 병렬로 배열된다. 전술한 바와 같이, 개개의 소자 칩(31)을 지지체(18)의 오목부(22)에 수용한다. 소자 칩(31)의 배치에 있어서 미리 지지체(18)는 준비해 둔다. 지지체(18)는 판재(19)에 포위벽(21)을 접합하여 형성한다. 판재(19) 및 포위 벽(enclosure wall)은, 예를 들어 경질의 수지재로 성형할 수 있다. 접합에 앞서 판재(19)에는 제1 도전 단자(24)나 제2 도전 단자(25), 제3 및 제4 도전체(39, 49)를 형성한다. 소자 칩(31)은 판재(19)의 표면에 접촉층(51)에 의해 고정된다. 그 후, 도전선(47, 48)을 형성한다. 도전선(47, 48)의 형성 후, 오목부(22)에는 유도체의 수지재(23)(음향 정합층 소재)를 유입한다.
- [0065] 1매의 실리콘 웨이퍼(71) 상에는 1개의 소자 칩(31)에 상당하는 제1 도전체(37), 압전체막(36), 제2 도전체(38) 및 개구(43)가 반복 패턴으로 형성될 수 있다. 소자 칩(31)은 간단하게 동일 형상으로 형성할 수 있다. 이와 같이 하여 소자 칩(31)이 표준화되면, 지지체(18)의 설계 변경으로 소자 패키지(17)는 다양한 용도에 대응할 수 있다. 납기의 단축이나 비용의 삭감은 실현될 수 있다.
- [0066] (5) 제2 실시 형태에 따른 초음파 트랜스듀서 소자 패키지
- [0067] 도 13은 제2 실시 형태에 따른 소자 패키지(17a)의 구조를 개략적으로 도시한다. 이 소자 패키지(17a)에서는 오목 형상의 만곡면(81)을 갖는다. 만곡면(81)은, 예를 들어 판재(19a)의 표면으로 규정된다. 만곡면(81)은 서로 평행한 모선(82)을 갖는다. 따라서, 모선(82)에 직교하는 가상 평면 내에서 만곡면(81)의 곡률은 특정된다. 만곡면(81)은 일률적인 곡률을 가지면 된다.
- [0068] 만곡면(81)에 따라 오목부(22)는 구획된다. 오목부(22) 내에서 소자 칩(31)은 만곡면(81)에 고정된다. 소자 칩(31)은 만곡면(81)의 모선(82)에 평행하게 배치된다. 개개의 소자(28)의 진동막(42)은, 모선(82) 및 만곡면(81)의 접선을 포함하는 가상 평면에 평행하게 확장된다. 여기서는, 모선(82)은 등간격으로 특정된다.
- [0069] 제2 실시 형태에 따른 소자 패키지(17a)에서는 서로 평행한 모선(82)에 맞추어 기관(32)이 배치된다. 매트릭스의 1행의 소자(28)에서는 진동막(42)의 수선(83)은 1점에 집중된다(focus). 따라서, 음향 렌즈 없이 초음파 빔의 빔 폭은 좁혀질 수 있다. 박형화나 소형화는 실현될 수 있다. 제품 비용은 저감될 수 있다.
- [0070] 여기서는, 소자 패키지(17a)의 바닥면, 즉 판재(19a)의 이면은 평면 HP에 형성된다. 이러한 평면 HP에 따르면, 소자 패키지(17a)는 평면 상에 간단하게 설치될 수 있다. 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)는 평면 HP에 따라 배치되는 점에서, 제1 도전 단자(24) 및 제2 도전 단자(25)에 대해 간단하게 도전 접속은 확립될 수 있다. 단, 판재(19a)는 균일한 판 두께로 형성되어도 된다. 따라서, 소자 패키지(17a)의 바닥면은 만곡될 수 있다. 이와 같이 하여 판 두께가 균일하게 설정되면, 굽힘 가공으로 판재(19a)는 간단하게 제조될 수 있다. 그 외, 판재(19a) 및 포위 벽(21)에는 연성의 수지가 이용되어도 된다. 판재(19a) 및 포위 벽(21)은 설치면의 형상에 따라 변형될 수 있다. 그 결과, 설치면의 곡률에 따라 다양한 곡률의 만곡면(81)은 제공될 수 있다. 소자 패키지(17a)는 다양한 초점 거리의 초음파 빔에 대응할 수 있다.
- [0071] (6) 제3 실시 형태에 따른 초음파 트랜스듀서 소자 패키지

[0072] 도 14는 제3 실시 형태에 따른 소자 패키지에 이용되는 소자 칩(31a)을 도시한다. 소자 칩(31a)에서는 기관(32)의 판 면에 1개의 제1 도전체(37)에 병렬로 1개의 제3 도전체(84)가 형성된다. 제3 도전체(84)는 제1 도전체(37)로부터 절연된다. 제3 도전체(84)는 기관(32)의 일단부로부터 타단부까지 기관(32)의 길이 방향으로 연장된다. 제3 도전체(84)에는 각각 제2 도전체(38)가 접속된다. 이와 같이 하여 제3 도전체(84)는 개개의 소자 칩(31a)마다 지지체(18)의 외측으로 인출될 수 있다.

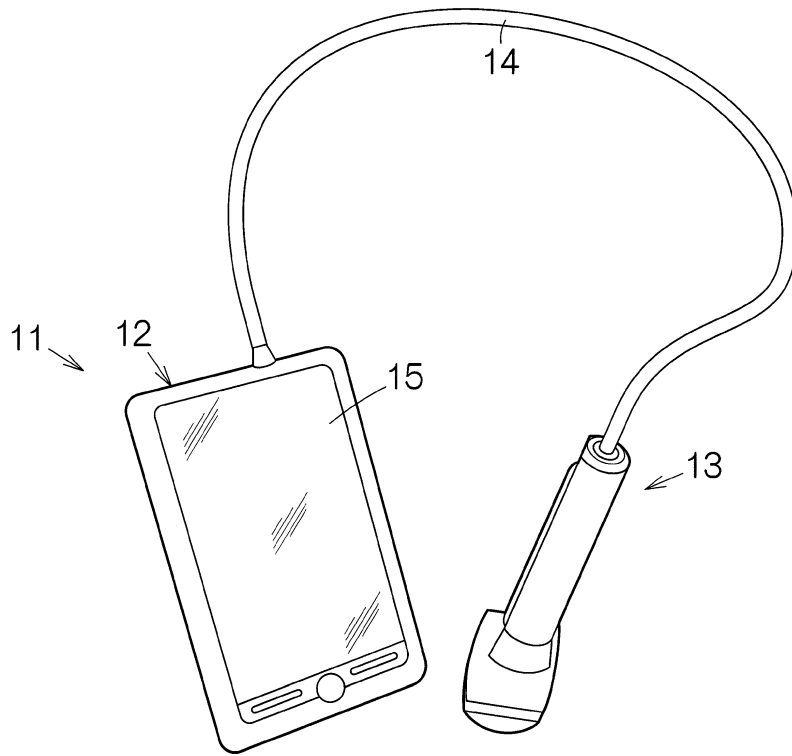
[0073] 또한, 상기한 바와 같이 본 실시 형태에 대해 상세하게 설명하였지만, 본 발명의 신규 사항 및 효과로부터 실제적으로 일탈하지 않는 많은 변형이 가능한 것은 당업자에게는 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 따라서, 이와 같은 변형에는 모두 본 발명의 범위에 포함된다. 예를 들어, 명세서 또는 도면에 있어서, 적어도 한 번, 보다 광의 또는 동의(同義)의 다른 용어와 함께 기재된 용어는, 명세서 또는 도면의 어떠한 개소에 있어서도, 그 다른 용어로 치환될 수 있다. 또한, 초음파 진단 장치(11)나 초음파 프로브(13), 초음파 트랜스듀서 소자 패키지(17, 17a), 소자 어레이(27), 초음파 트랜스듀서 소자(28), 제어 회로 칩(52) 등의 구성 및 동작도 본 실시 형태에서 설명한 것으로 한정되지 않고, 다양한 변형이 가능하다.

부호의 설명

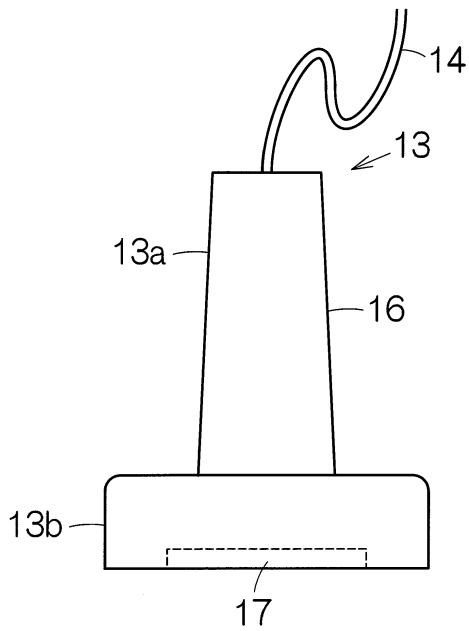
- [0074] 11 : 전자 기기로서의 초음파 진단 장치
- 13 : 프로브(초음파 프로브)
- 13b : 프로브 헤드
- 15 : 표시 장치(디스플레이 패널)
- 16 : 케이스
- 17 : 초음파 트랜스듀서 소자 패키지
- 17a : 초음파 트랜스듀서 소자 패키지
- 18 : 지지체
- 19 : 판 형상부(판재)
- 19a : 판 형상부(판재)
- 21 : 포위 벽
- 22 : 오목부
- 23 : 음향 정합층(수지재)
- 28 : 초음파 트랜스듀서 소자
- 31 : 초음파 트랜스듀서 소자 칩
- 31a : 초음파 트랜스듀서 소자 칩
- 32 : 기관
- 34 : 제1 전극(하부 전극)
- 35 : 제2 전극(상부 전극)
- 37 : 제1 도전체
- 38 : 제2 도전체
- 43 : 개구
- 51 : 접촉층
- 81 : 만곡면
- 82 : 모선

도면

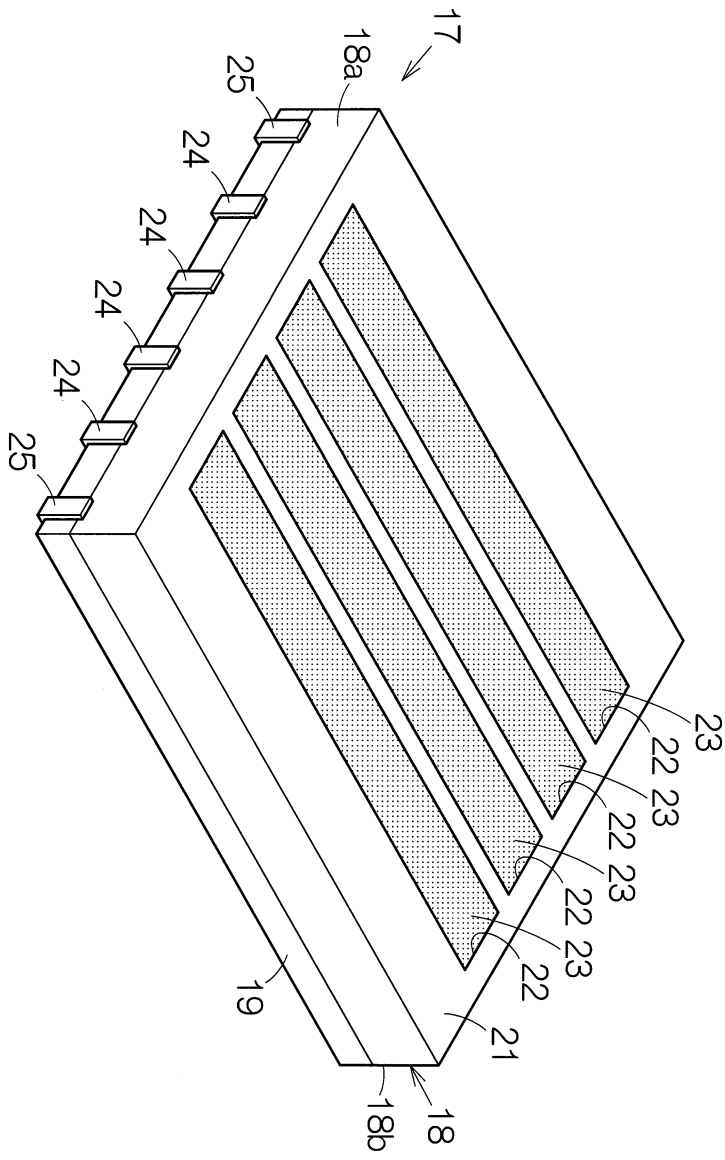
도면1



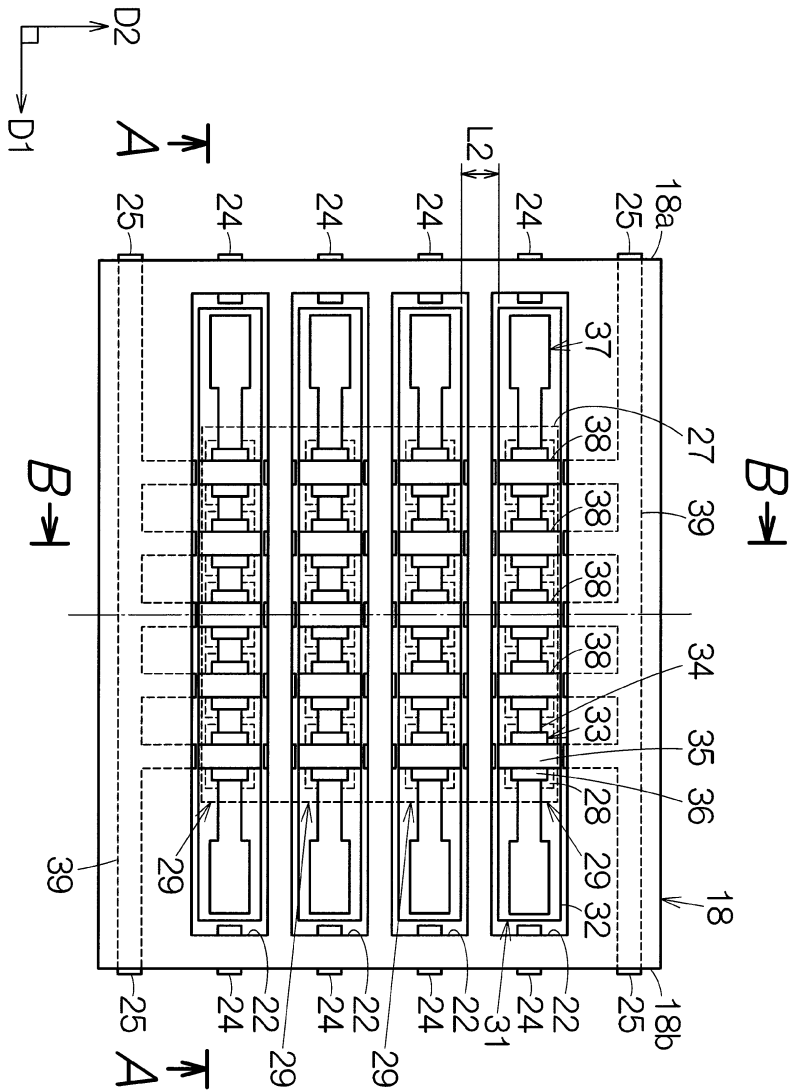
도면2



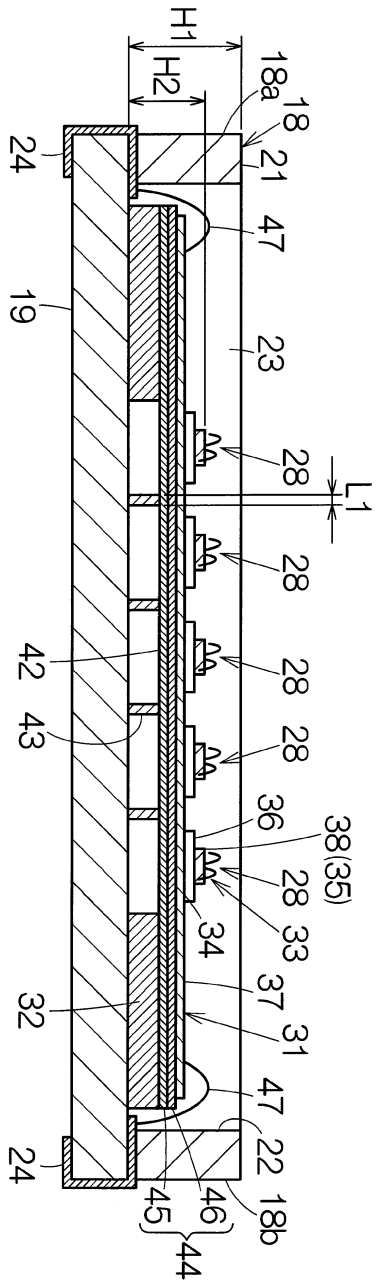
도면3



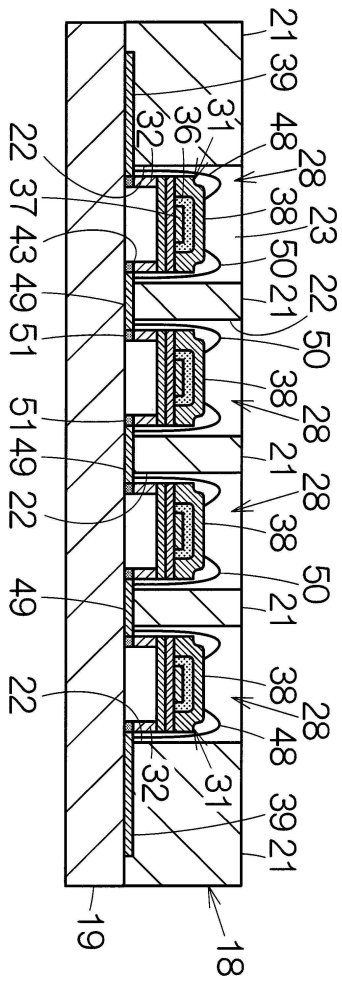
도면4



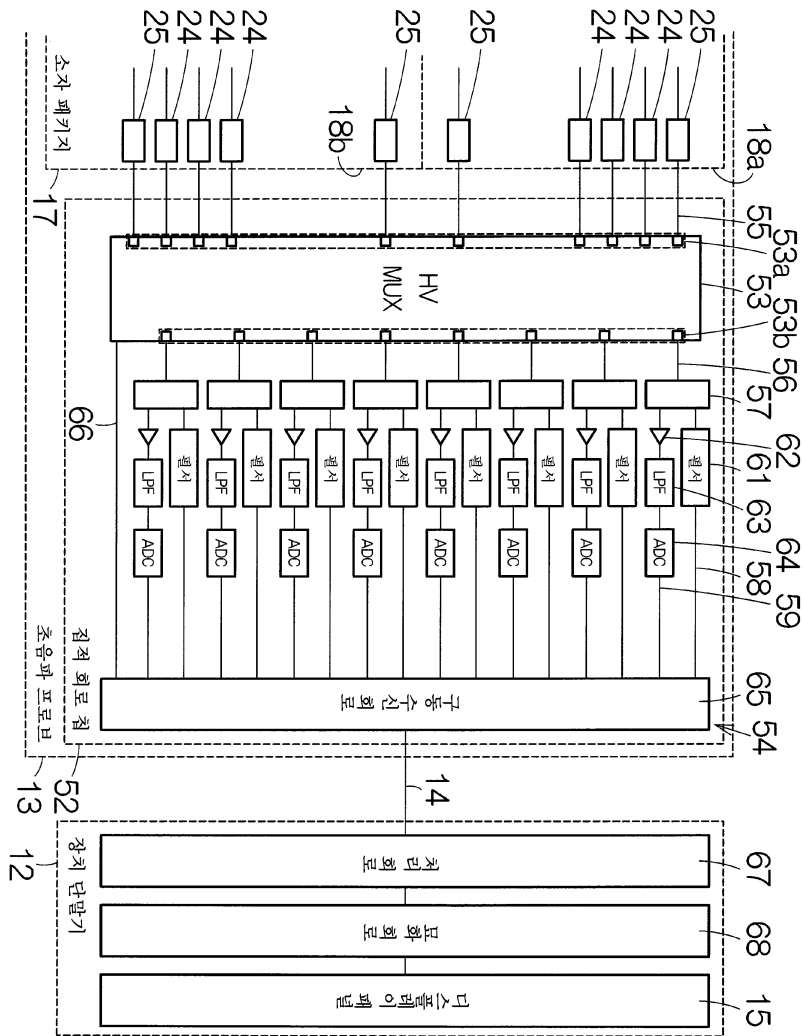
도면5



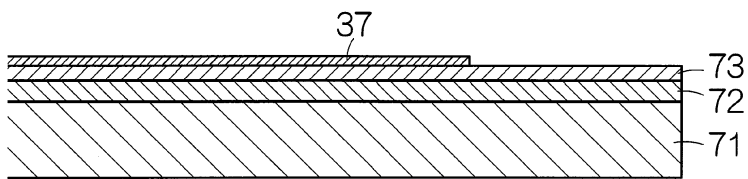
도면6



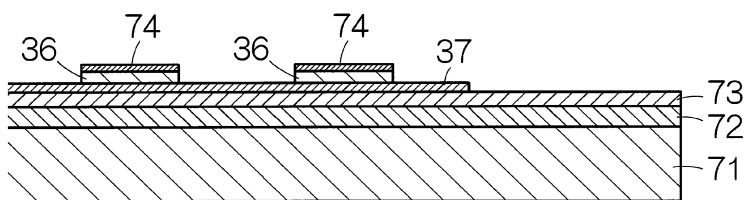
도면7



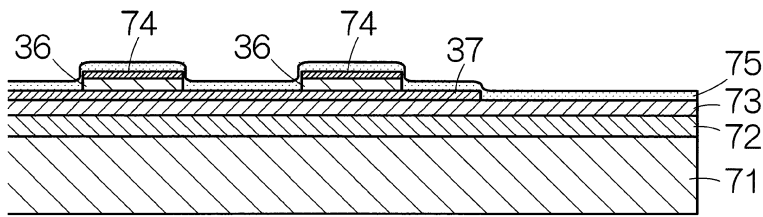
도면8



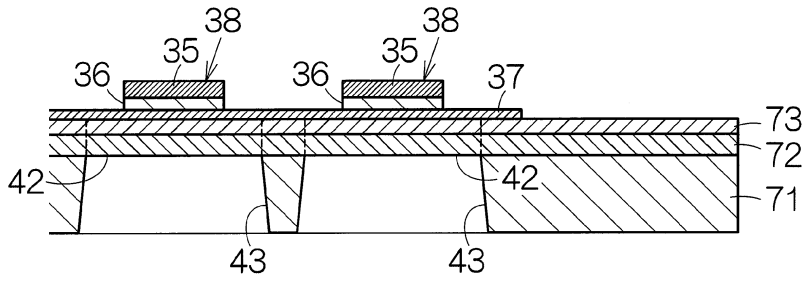
도면9



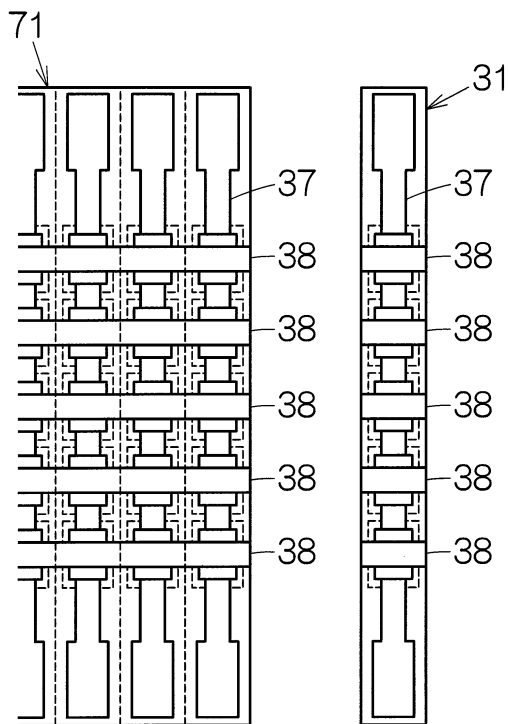
도면10



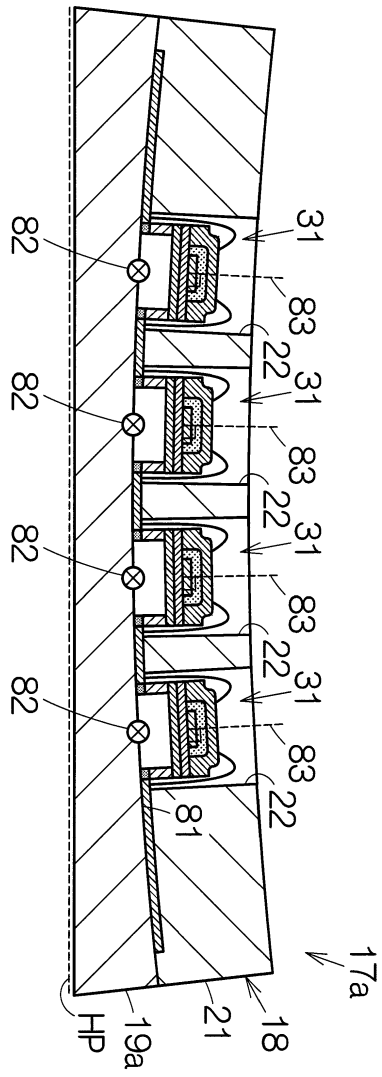
도면11



도면12



도면13



도면14

