



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0139643  
(43) 공개일자 2011년12월29일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0053311

(22) 출원일자 2011년06월02일

심사청구일자 2011년06월02일

(30) 우선권주장

JP-P-2010-143099 2010년06월23일 일본(JP)

(71) 출원인

가부시끼가이샤 도시바

일본국 도쿄도 미나토꾸 시바우라 1쵸메 1방 1고

도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385

(72) 발명자

오카다 겐고

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385 도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션 지적재산부 내

시카타 히로유키

일본 토치기 오타와라시 시모이시가미 1385 도시바 메디칼 시스템즈 코포레이션 지적재산부 내

(74) 대리인

박장규, 김민철, 김명신

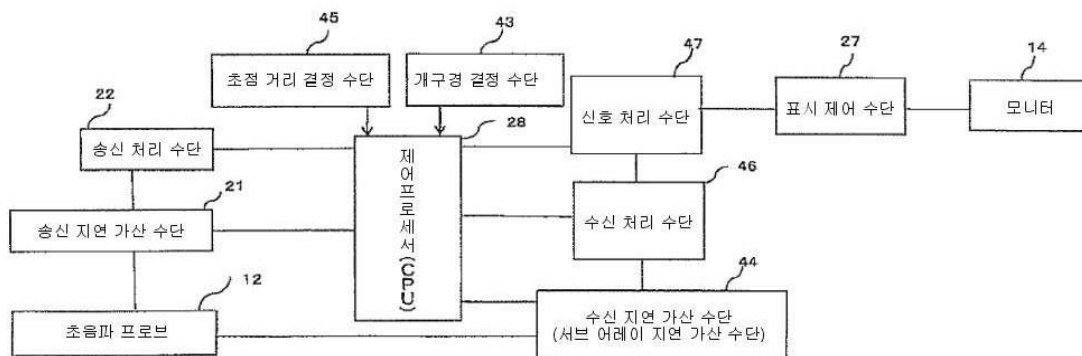
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 초음파 진단 장치

(57) 요약

본 발명은 초음파 진단 장치에 관한 것으로서, 초음파 진단 장치는 피검체에 대해 초음파를 송신하고, 상기 피검체로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 화상을 생성하며, 서브 어레이, 메인 어레이, 개구경 설정 수단 및 지연 패턴 설정 수단을 구비한다. 서브 어레이는 2 차원적으로 배치된 복수의 초음파 진동자로 구성되고, 1회의 수신 기간 중에는 고정된 지연 패턴을 갖고, 메인 어레이는 서브 어레이로 구성되며, 개구경 설정 수단은 메인 어레이의 개구경을 설정한다. 지연 패턴 설정 수단은 개구경에 따라서 서브 어레이마다 지연 패턴을 변경하여 광범위하게 양호한 화상이 수득되는 초음파 진단 장치를 제공하는 것을 목적으로 하는 것을 특징으로 한다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

피검체에 대해 초음파를 송신하고, 상기 피검체로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 화상을 생성하는 초음파 진단 장치에 있어서,

2차원적으로 배치된 복수의 초음파 진동자로 구성되고, 1회의 수신 기간 중에는 고정된 지연 패턴을 갖는 서브 어레이,

상기 서브 어레이로 구성된 메인 어레이,

상기 메인 어레이의 개구경을 설정하는 개구경 설정 수단, 및

상기 개구경에 따라서 상기 서브 어레이마다 상기 지연 패턴을 변경하는 지연 패턴 설정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 지연 패턴 설정 수단은,

상기 메인 어레이의 개구경의 크기에 대응하여 상기 서브 어레이의 초점 거리를 길게 하도록 지연 패턴을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 지연 패턴 설정 수단은 제 2 개구경의 서브 어레이의 초점 거리를 제 1 개구경의 서브 어레이의 초점 거리의  $\sqrt{2}$ 배 곱한 거리로 하도록 상기 지연 패턴을 변경하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 개구경 결정 수단은 초음파 송신 개시 후, 송신 시간의 경과와 함께 상기 메인 어레이의 개구경을 변화시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 5

피검체에 대해 초음파를 송신하고, 상기 피검체로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 화상을 생성하는 초음파 진단 장치에 있어서,

2차원적으로 배열된 복수의 초음파 진동자로 구성되는 서브 어레이,

상기 복수의 서브 어레이로 구성되는 메인 어레이,

상기 서브 어레이마다의 초점 거리를 결정하는 초점 거리 결정 수단,

상기 초점 거리에 대응하여 상기 메인 어레이의 개구경을 선택하는 개구경 결정 수단,

초음파의 송신 신호에 지연 시간을 부여하여 가산 처리하는 송신 지연 가산 수단, 및

상기 개구경에 포함되는 서브 어레이에 의해 수신되는 신호에 지연 시간을 부여하여 가산 처리하는 수신 지연 가산 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 초점 거리 결정 수단은 상기 메인 어레이의 개구경의 크기에 대응하여 서브 어레이의 초점 거리를 길게 하

도록 결정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

## 청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 초점거리 결정 수단은 제 2 개구경의 서브 어레이의 초점거리를 제 1 개구경의 서브 어레이의 초점 거리의  $\sqrt{2}$  배 곱한 거리로 하도록 결정하는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

## 청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 개구경 결정 수단은 초음파 송신 개시 후, 송신 시간의 경과와 함께 상기 메인 어레이의 개구경을 변화시키는 것을 특징으로 하는 초음파 진단 장치.

## 명세서

### 기술 분야

[0001] 본 발명의 실시형태는 초음파 진단 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치는 의료 분야에서 생체(환자)의 질병을 진단하기 위해 이용된다. 상세하게는 초음파 진단 장치는 초음파 진동자를 구비한 초음파 프로브에 의해 피검체 내에 초음파를 송신한다. 그리고, 피검체 내부에서의 음향 임피던스의 부정합에 의해 발생하는 초음파의 반사파를 초음파 프로브로 수신하고, 이와 같은 반사파에 기초하여 피검체의 내부 상태를 화상화한다.

[0003] 초음파 진단 장치로서 복수의 초음파 진동자가 어레이 형상으로 배열된 1차원 어레이 프로브가 사용되고 있다.

[0004] 그러나 초점 부근에서는 높은 해상도가 얻어지지만, 초점에서 떨어진 부분에서 충분한 해상도가 얻어지지 않고, 광범위하게 양호한 화상을 얻을 수 없었다.

[0005] 따라서 각각의 초음파 진동 소자가 다른 초점 거리를 갖고, 상기 초점 거리에 따라서 수신 시의 초음파 진동자의 개구경을 변화시키는 기술이 제안되어 있다.

[0006] 그러나 이 제안된 기술은 초음파 진동자 어레이를 직선 형상으로 나열한 것에 대한 기술이고, 초음파 진동자 어레이를 2차원적으로 배열한 초음파 프로브를 사용한 것은 고려되지 않았다.

[0007] 종래 기술은 1차원 어레이 프로브에서 초점 거리를 변화시키는 것이지만, 2차원 어레이 프로브에서 개구경의 변화에 따라서 초점을 변화시키는 것은 아니었다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 실시형태는 상기 문제점을 해결하는 것이며, 2차원 어레이를 이용한 초음파 프로브에 의한 초음파 송수신에 의해 피검체의 입체 화상을 얻는 초음파 진단 장치에 있어서, 화질의 향상을 도모할 수 있는 초음파 진단 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 실시형태에 따른 초음파 진단 장치는 피검체에 대해 초음파를 송신하고, 상기 피검체로부터 수신된 신호에 기초하여 초음파 화상을 생성하며, 서브 어레이, 메인 어레이, 개구경 설정 수단 및 지연 패턴 설정 수단을 구비하고, 서브 어레이는 2차원적으로 배치된 복수의 초음파 진동자로 구성되며, 1 회의 수신 기간 중에는 고정된 지연 패턴을 갖는다. 메인 어레이는 서브 어레이로 구성된다. 개구경 설정 수단은 메인 어레이의 개구경을 설정한다. 지연 패턴 설정 수단은 개구경에 따라서 서브 어레이마다 지연 패턴을 변경한다.

### 발명의 효과

[0010] 본 발명에 의하면, 2차원 어레이를 이용한 초음파 프로브에 의한 초음파 송수신에 의해 피검체의 입체 화상을 얻는 초음파 진단 장치에 있어서, 화질의 향상을 도모할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 제 1 실시형태에 따른 초음파 진단 장치의 개략 구성을 나타내는 블록도,  
 도 2는 제 1 실시형태의 2차원 매트릭스 어레이의 배치도,  
 도 3은 제 1 실시형태의 2차원 매트릭스 어레이의 개구 변화를 나타내는 개구 변화도,  
 도 4는 제 1 실시형태의 송신 지연 가산을 나타내는 모식도,  
 도 5는 제 1 실시형태의 수신 지연 가산을 나타내는 모식도,  
 도 6은 제 1 실시형태의 메인 어레이의 개구와 서브 어레이 마다의 초점의 관계를 나타내는 모식도,  
 도 7은 종래의 메인 어레이의 개구와 서브 어레이 마다의 초점의 관계를 나타내는 모식도,  
 도 8a ~ 8c는 제 1 실시형태에 따른 초음파 진단 장치에 의해 초음파를 수신할 때 형성되는 음장 분포를 나타내는 도면,  
 도 9a ~ 9c는 종래 기술에 의해 초음파를 수신할 때 형성되는 음장 분포를 나타내는 도면,  
 도 10은 제 1 실시형태의 개구경 결정과 초점 결정의 관계를 나타내는 작용 설명도,  
 도 11은 제 1 실시형태의 개구경의 변화와 초점의 관계를 설명하기 위한 모식도, 및  
 도 12는 제 2 실시형태의 초점 결정과 개구경 결정의 관계를 나타내는 작용 설명도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0013] [실시에 1]

[0014] 제 1 실시형태에 따른 초음파 진단 장치의 구성에 대해 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다.

[0015] 도 1은 제 1 실시형태에 따른 초음파 진단 장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다. 상기 도면에 나타내는 바와 같이 본 실시형태에 따른 초음파 진단 장치는 초음파 프로브(12), 송신 지연 가산 수단(21), 송신 처리 수단(22), 제어 프로세서(CPU)(28), 개구경 결정 수단(43), 수신 지연 가산 수단(서브 어레이 지연 가산 수단)(44), 초점 거리 결정 수단(45), 수신 처리 수단(46), 신호 처리 수단(47), 표시 제어 수단(27) 및 모니터(14)를 구비한다.

[0016] 초음파 프로브(12)는 초음파 진동자, 정합층 및 배킹재 등을 구비한다.

[0017] 초음파 프로브(12)는 이미 알려진 배면재 상에 복수의 초음파 진동자가 설치되고, 그 초음파 진동자 상에는 이미 알려진 정합층이 설치되어 있다. 즉, 배면재, 초음파 진동자, 정합층의 순번으로 적층되어 있다. 초음파 진동자에 있어서, 정합층이 설치되어 있는 면이 초음파의 방사면측이 되고, 그 면의 반대측 면(배면재가 설치되어 있는 면)이 배면측이 된다. 초음파 진동자의 방사면측에는 공통(GND) 전극이 접속되고, 배면측에는 신호 전극이 접속되어 있다.

[0018] 초음파 진동자로서는 압전 세라믹 등의 음향/전기 가역적 변환 소자 등이 사용될 수 있다. 예를 들면 티탄산지르콘산납( $\text{Pb}(\text{Zr}, \text{Ti})\text{O}_3$ ), 니오브산리튬( $\text{LiNbO}_3$ ), 티탄산바륨( $\text{BaTiO}_3$ ) 또는 티탄산납( $\text{PbTiO}_3$ ) 등의 세라믹 재료가 바람직하게 이용된다.

[0019] 초음파 진동자는 송신 처리 수단(22)으로부터의 구동 신호에 기초하여 초음파를 발생한다. 발생한 초음파는 피검체 내의 음향 임피던스의 불연속면에서 반사된다. 각 초음파 진동자는 이 반사파를 수신하여 신호를 발생하고, 채널마다 수신 처리 수단(46)에 취입된다.

[0020] 정합층은 초음파 진동자의 음향 임피던스와 피검체의 음향 임피던스의 음향 정합을 양호하게 하기 위해 설치된다. 정합층은 1 층만이라도 좋고, 2 층 이상 설치해도 좋다.

- [0021] 배킹재는 초음파 진동자로부터 후방으로의 초음파의 전파를 방지한다.
- [0022] 또한, 배면재는 초음파 진동자로부터 발진된 초음파 진동이나 수신 시의 초음파 진동 중, 초음파 진단 장치의 화상 추출에 있어서 필요하지 않은 초음파 진동 성분을 감쇠 흡수한다. 배면재에는 일반적으로 합성 고무, 에폭시 수지 또는 우레탄 고무 등에 텅스텐, 페라이트, 산화아연 등의 무기입자 분말 등을 혼입한 재료가 이용된다.
- [0023] 제 1 실시형태에서는 서브 어레이가 2차원적으로 배열된 2차원 매트릭스 어레이를 사용한다. 도 2는 제 1 실시형태의 2차원 매트릭스 어레이의 배치도이다. 상기 도면에서 2차원 매트릭스 어레이는 메인 어레이(1)로 구성된다. 또한 서브 어레이(2)는 예를 들면 초음파 진동자군 동그라미 A, 동그라미 B, 동그라미 C, 동그라미 D와 같이 구성된다. 메인 어레이(1)는 서브 어레이(2)가 2 차원 매트릭스형으로 배열되어 있다. 서브 어레이를 단위로 이용함으로써 서브 어레이마다 신호를 처리하므로 CPU의 처리량을 감소시키는 것이 가능해지고, 또한 배선 등도 적게 하는 것이 가능해진다.
- [0024] 도 3은 제 1 실시형태의 2 차원 매트릭스 어레이의 개구 변화를 나타내는 개구 변화도이다. 상기 도면에서 개구경이 최소 S1로부터 개구경이 커짐에 따라서 S2, S3으로 변화하는 상태가 도시된다. 도 2에서의 메인 어레이(1)에서, 사용하는 서브 어레이(2)의 수를 증감하는 것에 의해 개구경의 크기를 조정한다. 예를 들면 개구경을 크게 하는 데에는 사용하는 서브 어레이 수를 증가시킨다. 한편, 개구경을 작게 하기 위해서는 사용하는 서브 어레이 수를 감소시킨다.
- [0025] 도 4는 제 1 실시형태의 송신 지연 가산을 도시한 모식도이다. 상기 도면에서 송신 지연 가산 수단(21)에 의해 초음파의 송신 시에 지연을 가해 지연 포커스를 실시한다. 즉, 개구 중심 부근의 서브 어레이(41c)의 초음파 진동자로부터 초점(F)까지의 거리와 개구 단부의 서브 어레이(41a, 41e)의 초음파 진동자로부터 초점(F)까지의 거리에는 경로 차가 생긴다. 이 때문에 초점(F)에서 초음파 빔이 집중하도록 하기 위해서는 거리가 긴 단부의 서브 어레이(41a, 41e)의 초음파 진동자에 대해, 중심 부근의 서브 어레이(41c)의 초음파 진동자의 초음파의 송신 타이밍을 느리게 한다. 또한, 개구 중심과 개구 단부의 사이에 존재하는 서브 어레이(41b, 41d)에 대해서도 초점(F)까지의 거리에 따라서 송신 타이밍을 느리게 한다. 이와 같은 처리에 의해 초음파 빔이 초점(F)에 도달할 때 위상이 일치하는 초점으로 할 수 있다.
- [0026] 송신 처리 수단(22)은 신호 발생기, 송신 믹서, 주파수 변조/복조 유닛을 구비한다. 그리고, 지연이 가해진 송신 타이밍에 구동 펄스 신호를 발생하고, 초음파 진동자로 송신한다.
- [0027] 도 5는 제 1 실시형태의 수신 지연 가산을 나타내는 모식도이다. 수신 지연 가산 수단(서브 어레이 지연 가산 수단)(44)에 의해 개구경에 포함되는 서브 어레이의 초음파 진동자에 수신되는 신호에 지연 시간을 부여하여 가산 처리한다. 수신 시에는 도 4에 도시한 송신 타이밍과는 반대의 타이밍에 지연 가산할 필요가 있다. 즉, 초점(F)으로부터 되돌아가는 초음파 빔에 대해, 초점(F)과의 거리가 긴 단부의 서브 어레이(41a, 41e)의 초음파 진동자에 대해, 중심 부근의 서브 어레이(41c)의 초음파 진동자의 초음파의 수신 타이밍을 빠르게 한다. 또한, 단부와 중심 사이에 존재하는 서브 어레이(41b, 41d)에 대해서도 각 초음파 진동자와 초점까지의 거리에 따라서 수신 타이밍을 빠르게 하는 것에 의해 조정한다.
- [0028] 개구경 결정 수단(43)은 제어 프로세서(CPU)((28)의 주 지연 가산 수단(도시하지 않음)에 포함된다. 개구경 결정 수단(43)은 메인 어레이의 개구경의 크기를 결정한다. 개구경의 크기를 결정하기 위해 매트릭스 스위치를 이용할 수 있다. 매트릭스 스위치는 다입력 다출력이 가능한 스위치이다. 매트릭스스위치는 송신 처리 수단(22)에 접속하는 서브 어레이의 수를 증감하는 것에 의해 메인 어레이의 개구경의 크기를 변경한다. 예를 들면 매트릭스 스위치는 메인 어레이 중의 다수의 초음파 진동자인  $e_1, e_2, \dots, e_n$  중에서  $m(\leq n)$ 개로 이루어진 초음파 진동자군을 구성 단위로 하여 서브 어레이로서 선택하고, 송신 처리 수단(22)에 접속하는 서브 어레이의 수를 증감하는 것에 의해 메인 어레이의 개구경의 크기를 조절한다. 예를 들면 도 3에서 서브 어레이 수를 최소로 하는 경우, 개구경이 S1이 되고, 서브 어레이 수를 증가시켜 개구경(S2)을 경유하여 최대 개구경(S3)으로 할 수 있다.
- [0029] 도 6은 제 1 실시형태의 메인 어레이의 개구와 서브 어레이마다의 초점의 관계를 도시한 모식도이다. 상기 도면에서 개구경 결정 수단(43)은 초음파 송신 개시 후, 송신 시간의 경과에 따른 개구경을 변화시킨다. 개구경 결정 수단(43)은 미리 입력된 데이터에 기초하여 개구경을 결정한다.
- [0030] 본 실시형태에서는 초점 거리 결정 수단(45)은 서브 어레이에 대해 개구경 결정 수단(43)에 의해 선택된 개구경의 크기에 따라서 초점의 위치를 변경한다. 이와 같은 처리에 의해 서브 어레이마다 다른 초점 거리로 신호를

수신한 것으로서 처리된다. 초점 거리 결정 수단(45)은 개구경이 커짐에 따라서 서브 어레이의 초점 거리가 길어지도록 초점 거리를 결정한다.

[0031] 또한, 서브 어레이의 초점 거리를 가장 초점 거리가 짧은 제 1 개구경인 경우의 초점 거리에 대해, 계속해서 초점 거리가 짧은 제 2 개구경인 경우의 초점 거리를 제 1 개구경의 서브 어레이의 초점 거리의  $\sqrt{2}$ 배 곱한 거리로 하도록 결정할 수도 있다.

[0032] 도 3 및 도 6을 이용하여 구체적으로 설명한다. 예를 들면 도 3에서 개구경이 최소인 S1에서는 도 6의 서브 어레이(7d, 7d')가 대응하고 있다. 도 6에 도시된 바와 같이 개구경 결정 수단(43)에 의해 결정된 서브 어레이(7d, 7d')에 대해, 초점 거리 결정 수단(45)은 초점을 5d의 위치로 결정한다. 마찬가지로 도 3에서 개구경이 최대인 S3에서는 도 6의 서브 어레이(7a, 7a')가 대응하고 있다. 도 6에 도시된 바와 같이 개구경 결정 수단(43)에 의해 결정된 서브 어레이(7a, 7a')에 대해 초점 거리 결정 수단(45)은 초점을 5a의 위치로 결정한다. 마찬가지로 도 6에 도시된 바와 같이 개구경이 최소와 최대 사이의 서브 어레이(7c, 7c')에서는 초점을 5c로 결정하고, 서브 어레이(7b, 7b')에서는 초점을 5b로 결정한다.

[0033] 그리고, 송신 지연 가산 수단(21)은 상기 초점 거리에 따라서 지연 가산 처리를 한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 송신 지연 가산 수단(21)에 의한 지연 타이밍과 반대의 타이밍에 지연 가산 처리를 한다.

[0034] 수신 처리 수단(46)은 아포다이제이션 유닛(도시하지 않음), 주파수 변조/복조 유닛(도시하지 않음), 수신 버퍼 유닛(도시하지 않음), 수신 믹서(도시하지 않음), DBPF(도시하지 않음), 이산(離散) 푸리에 변환 유닛(도시하지 않음), 빔 메모리(도시하지 않음)를 구비한다. 그리고, 지연이 가해진 수신 타이밍에 신호를 수신하여 증폭한다. 증폭된 신호는 신호 처리 수단(47)에 출력된다.

[0035] 신호 처리 수단(47)은 A/D 변환 회로, B 모드 처리 회로 및 도플러 처리 회로 등을 구비한다.

[0036] A/D 변환 회로는 수신 처리 수단(46)에 의해 수신된 신호를 A/D 변환한다.

[0037] B 모드 처리 회로는 수신 처리 수단(46)으로부터 신호를 수취하고, 대수 증폭, 포락선 검파 처리 등을 실시하여 신호 강도가 휘도의 밝기로 표현되는 데이터를 생성한다. 이 데이터는 표시 제어 수단(27)으로 송신되고, 반사파의 강도를 휘도로 나타낸 B 모드 화상으로서 모니터(14)에 표시된다.

[0038] 도플러 처리 회로는 수신 처리 수단(46)으로부터 수취한 신호로부터 속도 정보를 주파수 해석하여 도플러 효과에 의한 혈류나 조직, 조영제 에코 성분을 추출하고, 평균 속도, 분산, 파워 등의 혈류 정보를 다점에 대해 구한다. 특히 도플러 처리 회로는 수신 처리 수단(46)으로부터 다위상 복조 데이터를 차례로 판독하고, 각 라인지에서 수득된 스펙트럼을 연산하고, 이를 이용하여 CW 스펙트럼 화상의 데이터를 연산한다.

[0039] 표시 제어 수단(27)은 신호 처리 수단(47)으로부터 수취한 데이터를 이용하여 초음파 화상을 생성한다. 또한, 생성된 화상을 여러 가지 매개변수의 문자 정보나 눈금 등과 함께 합성하여 비디오 신호로서 모니터(14)에 출력한다.

[0040] 제어 프로세서(CPU)(28)는 정보 처리 장치로서의 기능을 갖고, 상기 각 수단의 동작을 제어한다. 즉, 초음파 진단 장치 본체의 동작을 제어한다. 제어 프로세서(28)는 기억부로부터 후기하는 3차원 화상의 리얼타임 표시 기능을 실현하기 위한 전용 프로그램, 소정의 스캔 시퀀스를 실행하기 위한 제어 프로그램을 판독하여 자신이 가진 메모리상에 전개하고, 각종 처리에 관한 연산·제어 등을 실행한다.

[0041] 기억부는 다른 화각 설정에 의해 복수의 볼륨 데이터를 수집하기 위한 소정의 스캔 시퀀스, 3 차원 화상의 리얼타임 표시 기능을 실현하기 위한 전용 프로그램, 화상 생성, 표시 처리를 실행하기 위한 제어 프로그램, 진단 정보(환자 ID, 의사 소견 등), 진단 프로그램, 송수신 조건, 바디 마크 생성 프로그램 그 외의 데이터군을 보관한다.

[0042] 도 7은 종래의 메인 어레이의 개구와 서브 어레이마다의 초점의 관계를 나타내는 모식도이다. 상기 도면에 도시된 바와 같이 종래는 개구경의 크기에 관계없이 모든 서브 어레이(7a, 7a', 7b, 7b', 7c, 7c', 7d, 7d')에 대해 이상적인 초점(5a)의 위치를 동일하게 하여 동일한 초점 거리가 되도록 지연 가산 처리가 실시된다. 상기 도면에 있어서, 이상적인 초점(5) 보다도 근거리인 실제 초점(6a)에서는 각 서브 어레이마다에서 지연 오차가 발생하고 있다.

[0043] 도 8a ~ 8c는 실시형태에 따른 초음파 진단 장치에 의해 초음파를 수신할 때 형성되는 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 8a는 초점 거리 15mm의 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 8b는 초점 거리 60mm의 음장 분포를 나타



내는 도면이다. 도 8c는 초점 거리 120mm의 음장 분포를 도시한 도면이다.

- [0044] 도 9a ~ 9c는 종래 기술에 의해 초음파를 수신할 때 형성되는 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 9a는 초점 거리 15mm의 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 9b는 초점 거리 60mm의 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 9c는 초점 거리 120mm의 음장 분포를 도시한 도면이다.
- [0045] 상기 도면을 비교하면 초점 거리 15mm의 경우, 실시형태에서는 그레이팅 로브 강도는 종래 기술의 경우의 그레이팅 로브 강도 보다도 저하하고 있다. 또한, 초점 거리가 다른 위치(각 깊이)의 그레이팅 로브 강도의 차는 종래 기술 보다도 실시형태에서는 차가 작게 되어 있다.
- [0046] 도 9a ~ 9c는 종래 기술에 의해 초음파를 수신할 때 형성되는 음장 분포를 도시한 도면이다. 도 9a와 도 8a의 초점 거리 15mm의 경우를 비교하면, 그레이팅 로브가 발생하고, 음향 S/N의 저하에 의한 화질 저하가 발생한다. 또한, 초점 거리 120mm의 경우, 도 9c와 도 8c를 비교하면 화질 저하나 감도 저하가 발생한다.
- [0047] 도 10은 실시형태의 개구경의 결정과 초점의 결정의 관계의 동작 설명을 위한 작용 설명도이다.
- [0048] 도 11은 실시형태의 개구경의 변화와 초점의 관계 설명을 위한 모식도이다.
- [0049] 도 11에서는 서브 어레이(A)의 개구경을 최소로 하고, 그 최소의 개구경을 "S1", 초점을 "F1"으로 하여 서브 어레이의 개구경이 S2, S3으로 커짐에 따라서 그에 따른 초점을 F2, F3으로 한다.
- [0050] 도 10으로 복귀하여 개구경 결정 수단(43)은 서브 어레이(A)의 개구경의 크기를 S1으로 결정한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 초점(F1)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 초점(F1)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하고, 수신 처리 수단(46)으로 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 개구경 결정 수단(43)은 서브 어레이(B)의 개구경의 크기를 S2로 결정한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 초점(F2)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 초점(F2)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 개구경 결정 수단(43)은 서브 어레이(C)의 개구경의 크기를 S3으로 결정한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 초점(F3)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 초점(F3)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하고, 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 개구경 결정 수단(43)은 서브 어레이(N)의 개구경의 크기를 SN으로 결정한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 초점(FN)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 초점(FN)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 본 실시형태에 의해 초점 거리가 짧은 부분을 대상으로 하는 화상에서도 그레이팅 로브의 발생을 방지하여 음향 S/N의 저하에 의한 화질 저하가 발생하지 않는다. 또한, 초점 거리가 긴 부분을 대상으로 하는 화상에서도 깊이 방향으로의 화질의 차가 작아져 촬상 시야 전체에서 균일한 화질을 얻을 수 있다.
- [0051] [실시예 2]
- [0052] 계속해서 초음파 진단 장치의 제 2 실시형태를 도면을 이용하여 설명한다. 본 실시형태와 제 1 실시형태는 초점 거리를 최초로 결정하고, 그것에 대응하여 개구경을 결정하는 점이 상이하다. 본 실시형태의 각 수단은 제 1 실시형태와 동일하다.
- [0053] 도 12는 제 2 실시형태의 초점 거리의 결정과 개구경의 결정의 관계의 동작 설명을 위한 작용 설명도이다.
- [0054] 초점 거리 결정 수단(45)은 도 11에 도시한 초점 거리가 최소가 되는 서브 어레이(A)의 초점(F1)을 결정한다. 개구경 결정 수단(43)은 개구경(S1)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 개구경(S1)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 서브 어레이(B)의 초점(F2)을 결정한다. 개구경 결정 수단(43)은 개구경(S2)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 개구경(S2)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 서브 어레이(B)의 초점(F3)을 결정한다. 개구경 결정 수단(43)은 개구경(S3)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 개구경(S3)에 대응한 지연 가산 처리를 수신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 초점 거리 결정 수단(45)은 서브 어레이(N)의 초점(F3)을 결정한다. 개구경 결정 수단(43)은 개구경(SN)을 결정한다. 수신 지연 가산 수단(44)은 결정된 개구경(SN)에 대응한 지연 가산 처리를 수

신 신호에 실시하여 수신 처리 수단(46)에 송신한다. 신호 처리 수단(47)은 지연 가산 처리된 수신 신호에 대해 신호 처리한다. 본 실시형태에 의해 초점 거리가 짧은 부분을 대상으로 하는 화상에서도 그레이팅 로브의 발생을 방지하여 음향 S/N의 저하에 의한 화질 저하가 발생하지 않는다. 또한, 초점 거리가 긴 부분을 대상으로 하는 화상에서도 깊이 방향으로의 화질의 차가 작아져 촬상 시야 전체에 균일한 화질을 획득할 수 있다.

[0055] 상기 실시형태에서는 메인 어레이의 개구경에 따라서 서브 어레이의 초점 거리가 길어지도록 초점 거리를 결정하는 초점 거리 결정 수단(45)을 나타냈지만, 메인 어레이의 개구경에 따라서 서브 어레이마다 지연 패턴을 변경하는 수단(지연 패턴 설정 수단)을 설치해도 좋다.

[0056] 지연 패턴 설정 수단의 일례로서는 메인 어레이의 개구경에 따라서 사용되는 서브 어레이를 미리 기억하는 제 1 기억 수단, 및 서브 어레이마다 지연 패턴을 미리 기억하는 제 2 기억수단을 구비한다. 메인 어레이의 개구경이 변화되면, 그 개구경에 따라서 사용되는 서브 어레이를 제 1 기억 수단으로부터 판독하고, 또한 서브 어레이마다의 지연 패턴을 제 2 기억 수단으로부터 판독한다. 이에 의해 메인 어레이의 개구경에 따라서 서브 어레이마다 지연 패턴을 변경하는 것이 가능해진다.

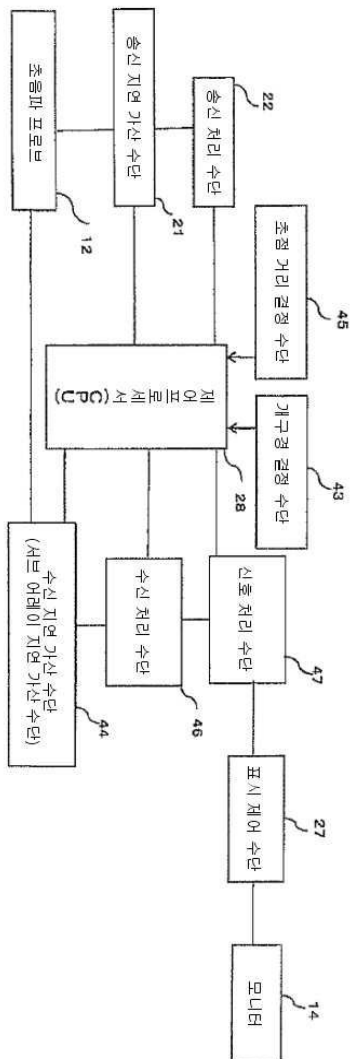
### 부호의 설명

|        |                  |                   |
|--------|------------------|-------------------|
| [0057] | 12 : 초음파 프로브     | 14 : 모니터          |
|        | 21 : 송신 지연 가산 수단 | 22 : 송신 처리 수단     |
|        | 27 : 표시 제어 수단    | 28 : 제어 프로세서(CPU) |
|        | 43 : 개구경 결정 수단   | 44 : 수신 지연 가산 수단  |
|        | 45 : 초점거리 결정 수단  | 46 : 수신 처리 수단     |
|        | 47 : 신호 처리 수단    |                   |

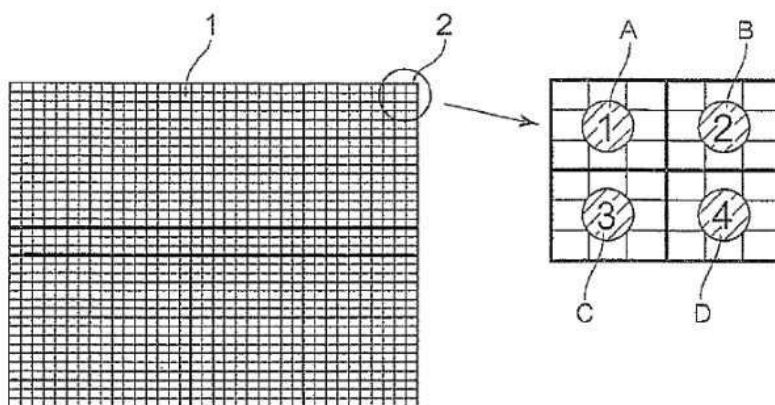


도면

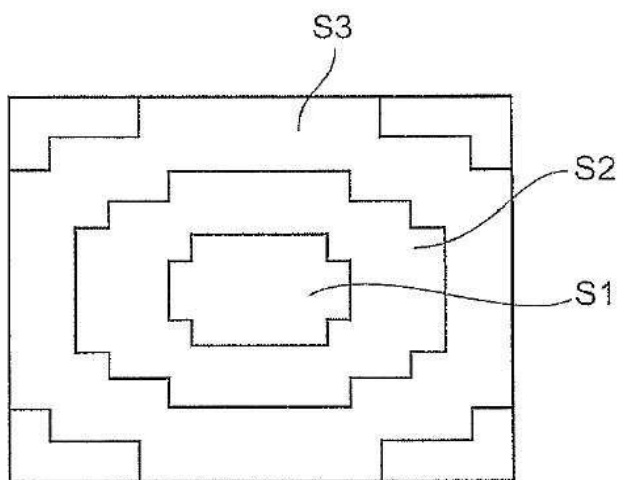
도면1



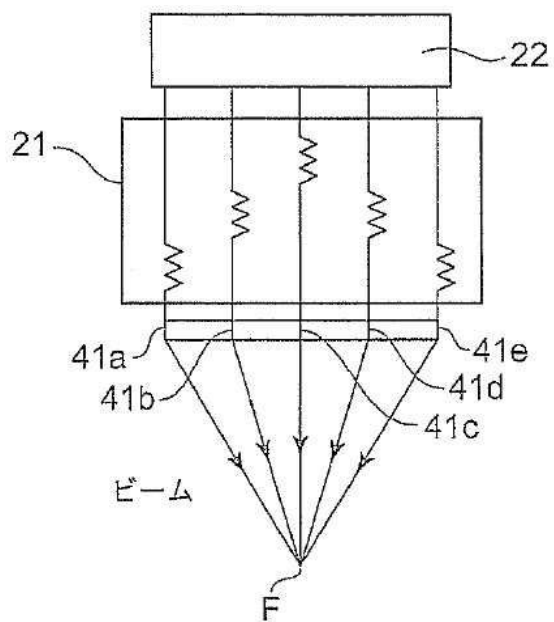
도면2



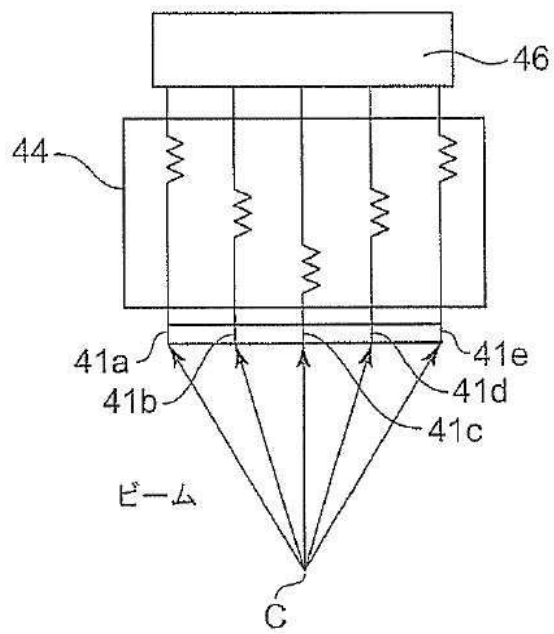
도면3



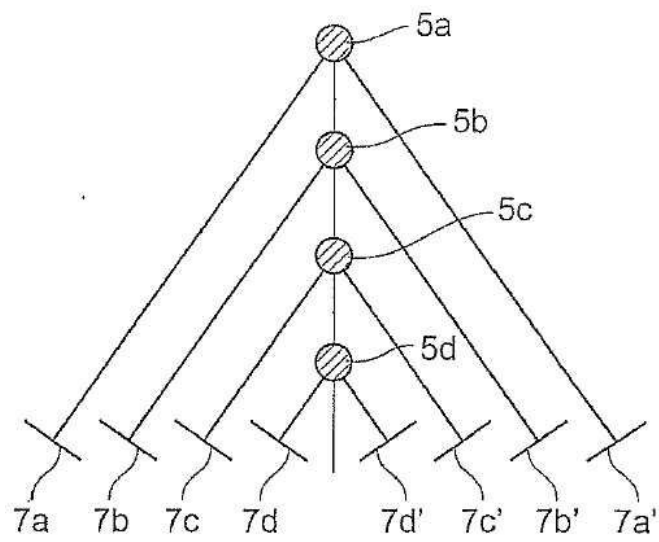
도면4



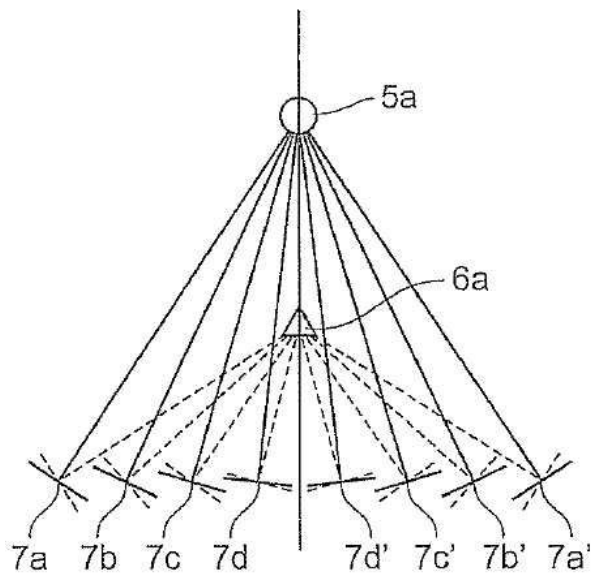
도면5



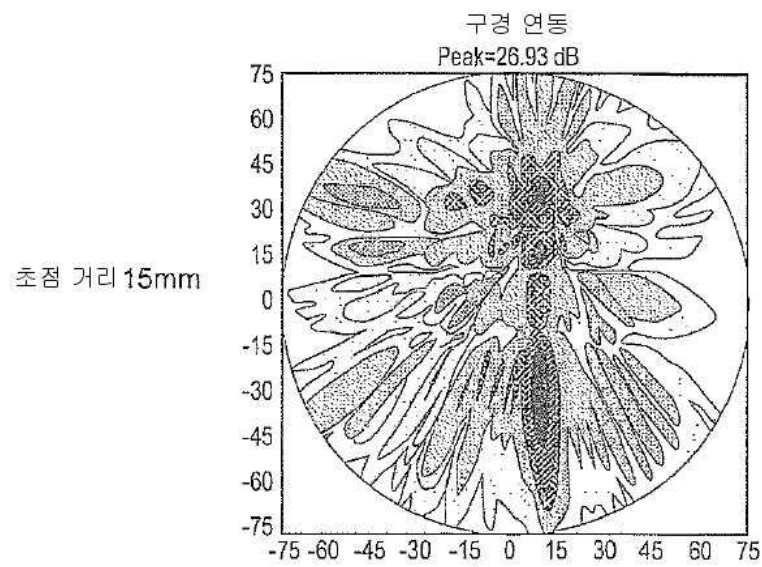
도면6



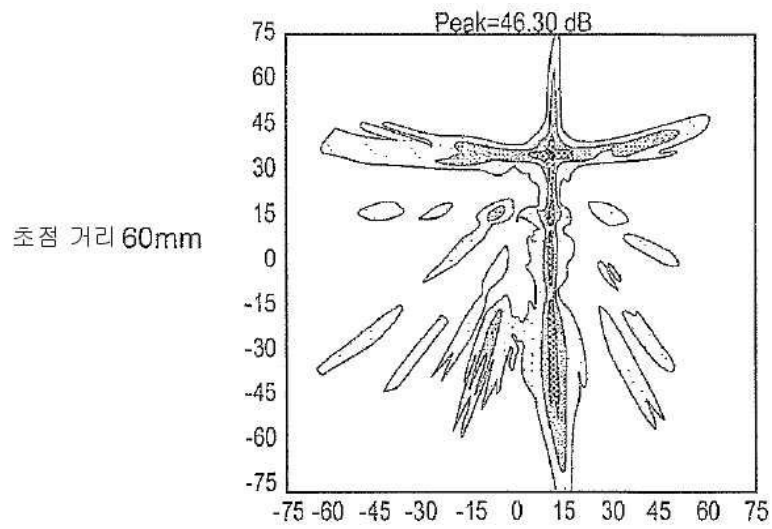
도면7



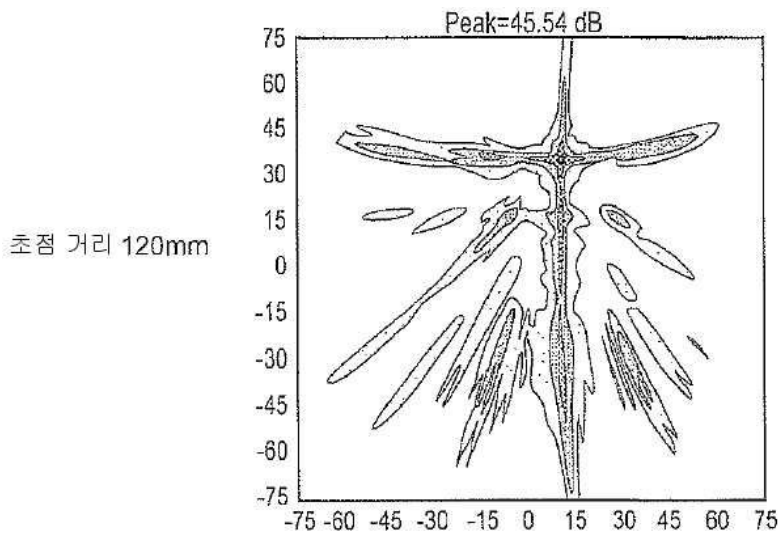
도면8a



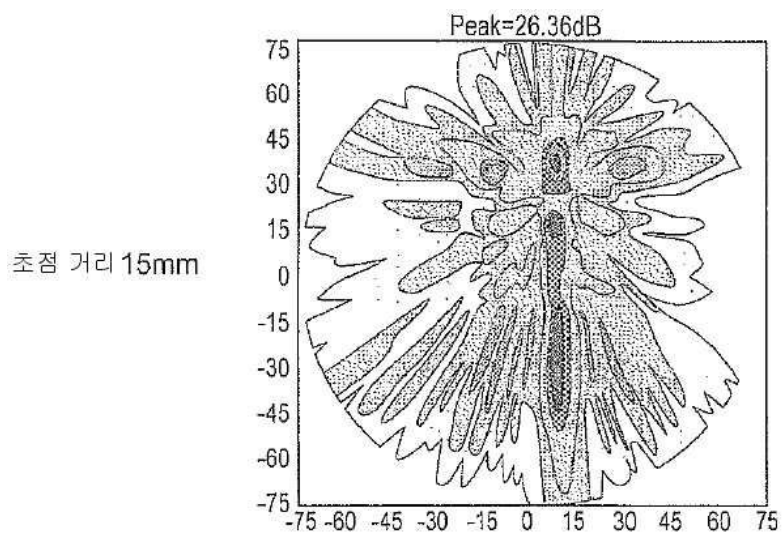
도면8b



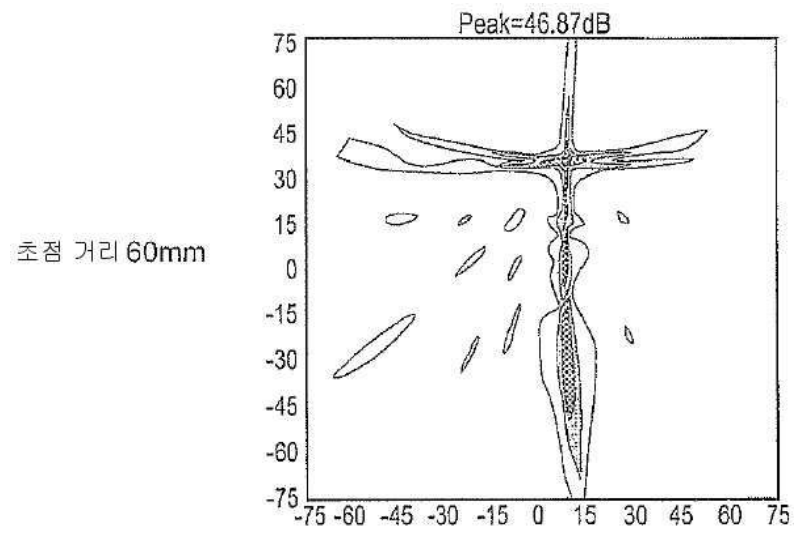
도면8c



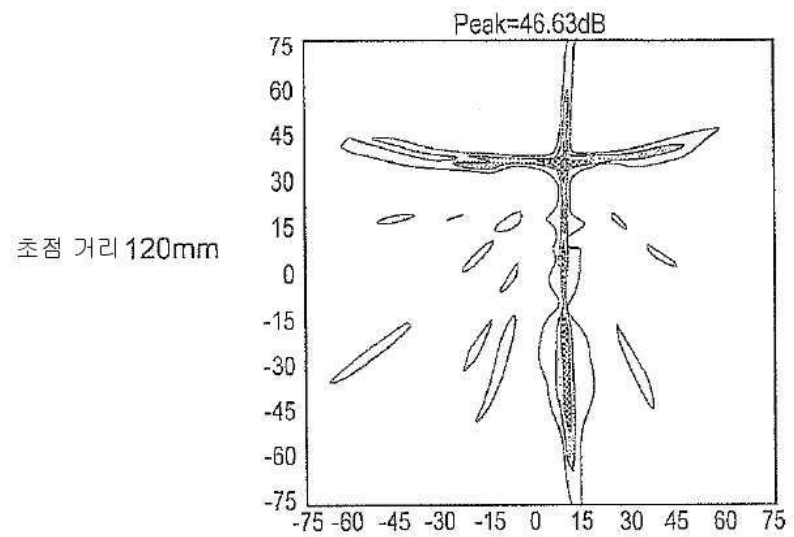
도면9a



도면9b

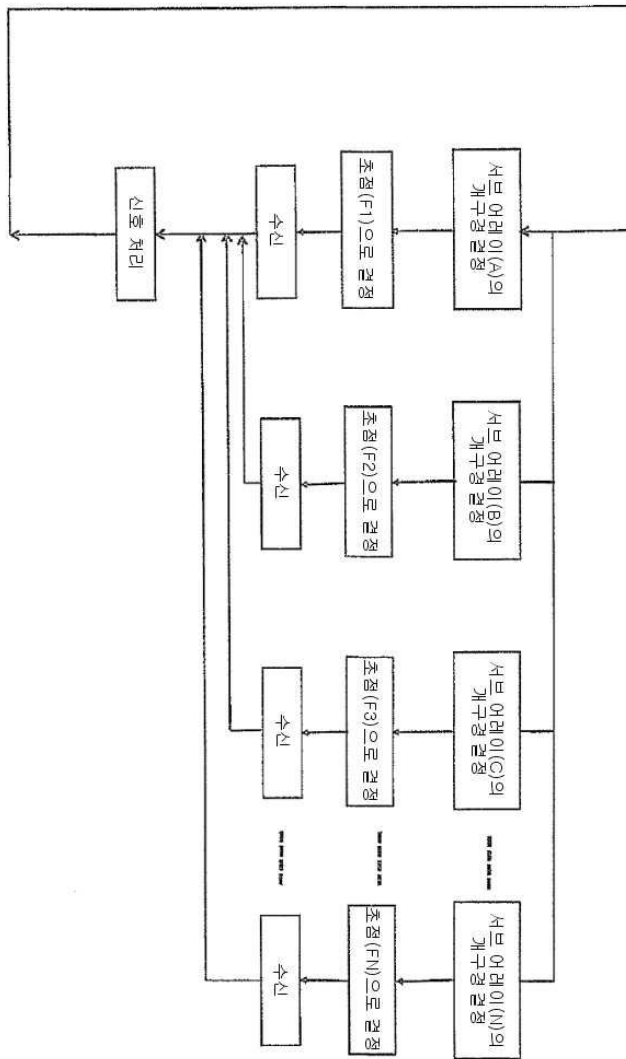


도면9c

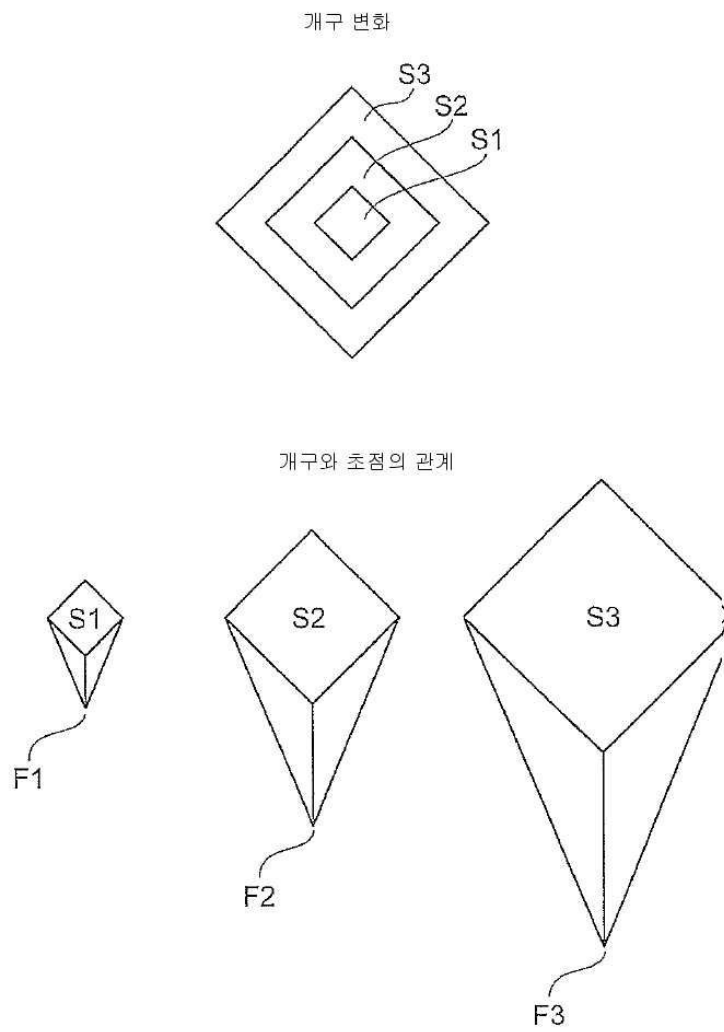




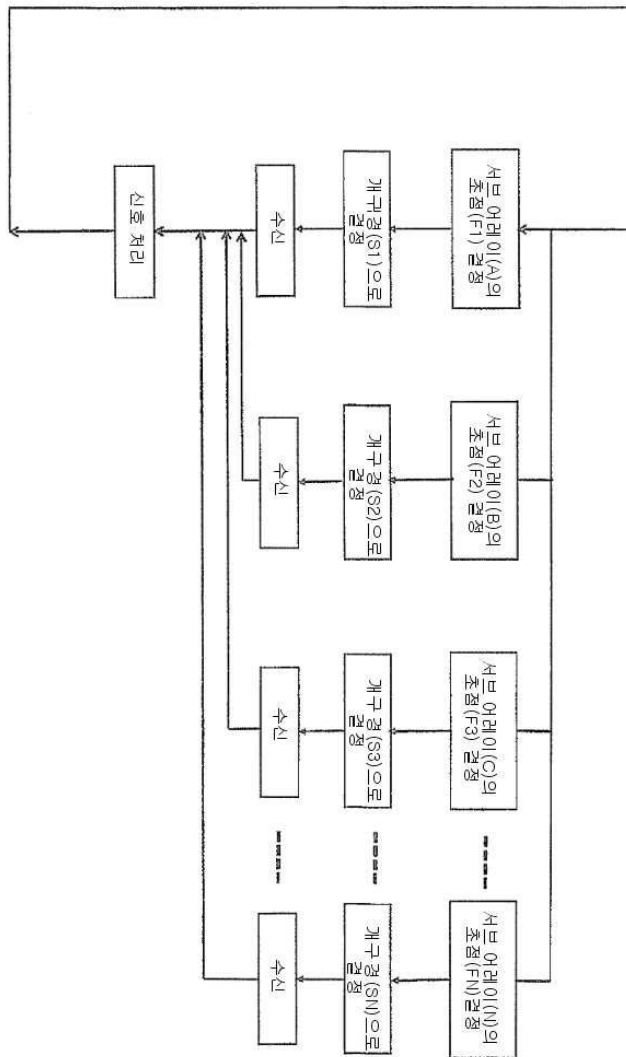
도면10



도면11



도면12



|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声波诊断设备  |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020110139643A</a>                         | 公开(公告)日 | 2011-12-29 |
| 申请号            | KR1020110053311  | 申请日     | 2011-06-02 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 株式会社东芝<br>东芝医疗系统株式会社                                     |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | Sikki东芝股份有限公司<br>东芝制药企业把鼻子炮操作系统                          |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | Sikki东芝股份有限公司<br>东芝制药企业把鼻子炮操作系统                          |         |            |
| [标]发明人         | OKADA KENGO<br>SHIKATA HIROYUKI<br>시카타히로유키               |         |            |
| 发明人            | 오카다겐고<br>시카타히로유키   |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/14 G01N29/24                                       |         |            |
| CPC分类号         | G01S15/8927 G01S15/8925 G10K11/346 G01S7/52046           |         |            |
| 代理人(译)         | KIM MIN CHEOL<br>KIM MYUNG SHIN<br>李东KI<br>PARK JANG KYU |         |            |
| 优先权            | 2010143099 2010-06-23 JP                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                |         |            |

#### 摘要(译)

本发明涉及一种超声诊断设备，包括：子阵列，基于超声诊断设备发送的关于对象的超声波的接收信号，从对象创建超声图像，主阵列，孔径配置方法和延迟模式配置方法。子阵列包括多个超声波振荡器，其尺寸布置为2.并且主阵列具有固定在1次接收周期之间的延迟图案用于建立孔径直径的配置方法是主阵列的孔径直径子阵列。本发明的目的是提供一种超声诊断设备，其中延迟图案配置方法根据子阵列处的孔径改变延迟图案，并获得广泛好的图像。图像的存在（专业参考）。

