

|                                                                                   |                                                                 |                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | (19) 대한민국특허청(KR)<br>(12) 공개특허공보(A)                              | (11) 공개번호 10-2010-0068824<br>(43) 공개일자 2010년06월24일                                                                                                                              |
| (51) Int. Cl.<br><i>A61B 8/00</i> (2006.01)                                       | (21) 출원번호 10-2008-0127311<br>(22) 출원일자 2008년12월15일<br>심사청구일자 없음 | (71) 출원인<br>주식회사 메디슨<br>강원 홍천군 남면 양덕원리 114<br>(72) 발명자<br>김범규<br>서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층<br>고종선<br>서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층<br>(74) 대리인<br>윤지홍, 장수길, 백만기 |

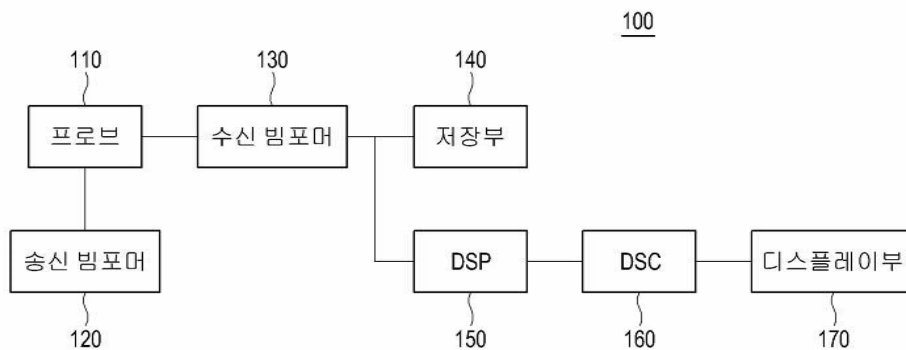
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 분할된 변환자 그룹으로 스캔을 수행하여 프레임 레이트를 증가시키는 초음파 진단 장치 및 방법

### (57) 요약

다수의 변환자를 구비하는 초음파 진단 장치의 프레임 레이트를 증가시킬 수 있는 초음파 진단 장치 및 방법을 제공한다. 다수의 변환자는 대응하는 영역에 따라 적어도 두 그룹으로 분할되고, 서로 다른 그룹의 변환자들은 담당하는 영역에 동일한 순서에 초음파를 송신하고 반사 초음파를 수신한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

초음파 진단 장치로서,

적어도 두 그룹으로 분할되는 다수의 변환자를 포함하되, 상기 그룹 각각은 서로 다른 영역에 대응되고, 서로 다른 그룹의 변환자들이 대응되는 영역에 동일한 순서에 초음파를 송신하고 반사 초음파를 수신하는 프로브를 포함하는, 초음파 진단 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 변환자 별로 시간지연이 반영된 송신신호를 제공하도록 동작하는 송신 빔포머;

상기 변환자로부터 입력되는 수신신호를 집속지연하여 수신 데이터를 형성하도록 동작하는 수신 빔포머; 및

상기 수신 데이터를 이용하여 영상 데이터를 형성하도록 동작하는 디지털 신호 처리부를 더 포함하는, 초음파 진단 장치.

### 청구항 3

초음파 진단 방법으로서,

다수의 변환자를 대응하는 영역에 따라 적어도 두 그룹으로 분할하는 단계; 및

서로 다른 그룹의 변환자들이 담당하는 영역에 동일한 순서에 초음파를 송신하고 반사 초음파를 수신하도록 하는 단계를 포함하는, 초음파 진단 방법.

### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 변환자 별로 시간지연이 반영된 송신신호를 제공하는 단계;

상기 변환자로부터 입력되는 수신신호를 집속지연하여 수신 데이터를 형성하는 단계; 및

상기 수신 데이터를 이용하여 영상 데이터를 형성하는, 초음파 진단 방법.

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 진단 분야에 관한 것으로, 특히 분할된 변환자 그룹으로 스캔을 수행하여 프레임 레이트를 증가시키는 초음파 진단 장치 및 방법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 초음파 진단 장치의 변환자에서 송신된 초음파 신호는 대상체 내부의 음향 임피던스(acoustic impedance) 불연속면(반사체 표면)에서 반사되고, 변환자는 수신된 반사 초음파 신호를 전기적 수신신호로 변환한다. 대상체의 내부 상태를 보이는 초음파 영상은 수신신호를 이용하여 형성된다. 초음파 영상의 해상도를 개선하기 위해 여러 이 형태의 다수의 변환자(transducer array)가 이용된다. 다수의 변환자를 이용할 경우 하나의 변환자만을 이용할 때보다 초음파가 퍼지는 것을 효과적으로 방지할 수 있고, 초음파 빔을 전자적으로 집속할 수 있으며 감도를

향상시킬 수 있다.

[0003] 초음파 빔의 집속은 송신집속과 수신집속으로 나뉜다. 송신집속시 각 변환자와 집속점 사이의 거리 차이를 반영하여 변환자들의 초음파 송신순서를 정한다. 1회의 초음파 송신(하나의 스캔라인 형성)에 기여하는 모든 변환자로부터 송신된 초음파가 동시에 한 집속점에서 동일한 위상으로 더해짐으로써 집속점에서 송신 초음파의 진폭이 최대가 된다. 수신집속에서는 집속점으로부터 반사되는 초음파가 각 변환자에 동시에 도달한 것과 같은 효과를 보이도록 각 변환자에 도달된 초음파 신호에 시간지연을 가하여 동일 위상을 갖도록 한다.

[0004] 해상도를 높이기 위해서는 집속점이 많아야 하지만, 한장의 영상을 얻기 위해 동일한 신호처리 과정을 집속점의 수만큼 반복해야 하기 때문에 집속점이 많아지면 프레임 레이트(frame rate)가 감소된다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

[0005] 다수의 변환자를 구비하는 초음파 진단 장치의 프레임 레이트를 증가시킬 수 있는 초음파 진단 장치 및 방법을 제공한다.

### 과제 해결수단

[0006] 본 발명은 적어도 두 그룹으로 분할되는 다수의 변환자를 포함하되, 상기 그룹 각각은 서로 다른 영역에 대응되고, 서로 다른 그룹의 변환자들이 대응되는 영역에 동일한 순서에 초음파를 송신하고 반사 초음파를 수신하는 프로브를 포함하는 초음파 진단 장치를 제공한다.

[0007] 또한 본 발명은 다수의 변환자를 대응하는 영역에 따라 적어도 두 그룹으로 분할하는 단계; 및 서로 다른 그룹의 변환자들이 담당하는 영역에 동일한 순서에 초음파를 송신하고 반사 초음파를 수신하도록 하는 단계를 포함하는 초음파 진단 방법을 제공한다.

### 효과

[0008] 변환자와 대상 영역을 나누는 그룹의 수에 비례하여 프레임 레이트를 증가시킬 수 있다. 스캔라인 또는 변환자(채널)의 수가 증가할 경우, 그에 따라 변환자 그룹의 수를 증가시킴으로써 프레임 레이트를 일정한 수준으로 유지할 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명은 초음파 진단 장치의 변환자를 진단 영역별로 다수의 그룹으로 분할하고, 다수의 그룹에서 대응하는 진단 영역에 동일한 순서에 초음파 신호를 송신 및 수신하여 하나의 초음파 영상을 형성한다. 이와 같이 분할된 변환자 그룹에서 초음파 신호를 동일한 순서에 송신 및 수신하여 프레임 레이트를 향상시킬 수 있다.

[0010] 도 1에 보인 초음파 영상 시스템(100)의 프로브(110)는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 송신 스캔라인을 따라 대상체에 송신하고, 대상체로부터 수신된 초음파 신호를 수신신호로 변환하기 위한 다수의 변환자(채널)를 포함한다. 프로브(110)는 배열형 변환자(array transducer)로 구현된다. 콘벡스 어레이(convex array), 2차원 어레이(2-D array) 등과 같은 다양한 형태로 배열될 수 있다. 변환자의 배열에 따라 빔의 방향이 조정(steering)되는 경우도 본 발명의 실시예에 포함됨은 물론이다.

[0011] 도 2에 보인 바와 같이 프로브(110)의 어레이 형태로 배열된 다수 변환자(T1~T128)는 적어도 두개의 그룹(G1, G2)으로 분할된다. 분할된 변환자 그룹(G1, G2)은 대상 영역을 분할하여 담당한다. 두 그룹(G1, G2)의 변환자는 담당하는 영역을 동일한 순서에 스캔한다. 여기서, 스캔은 초음파 신호의 송신 및 반사 초음파의 수신을 의미한다. 예를 들어, 그룹 G1, G2의 변환자 T1과 T65가 첫번째에, T2와 T66가 두번째에... T64와 T128이 64번째에 초음파 신호를 송수신한다. 동일한 순서에 초음파를 송수신하는 변환자가 반드시 동시에 초음파 신호를 송수신한다는 의미는 아니다. 동일한 순서에 초음파 신호를 송수신 한다 하더라도 해당 변환자와 집속점의 거리에 따라 초음파 송수신 시점이 달라질 수 있다.

[0012] 이와 같이, 본 발명은 두 그룹(G1, G2)의 변환자들이 동일 순서에 두 영역(I, II)을 스캔하기 때문에, 종래 1~128의 채널이 차례로 전체 영역을 스캔하는 경우와 비교할 때 스캔 시간 즉, 프레임 레이트를 2배 증가시킬 수 있다.

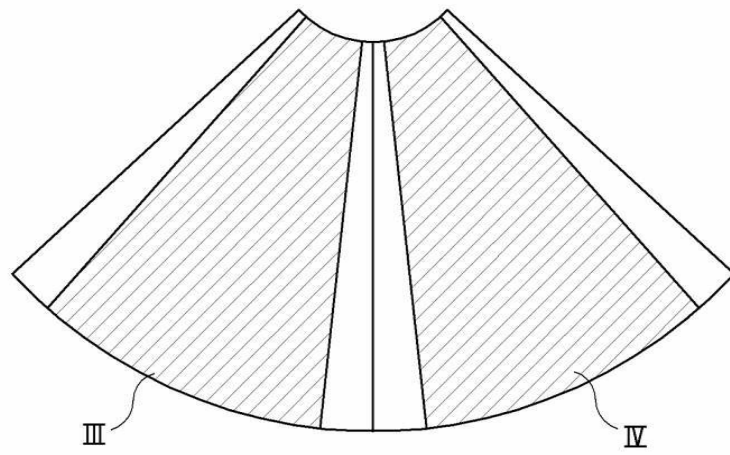
- [0013] 도 2와 같이 변환자(T1~T128)가 선형 어레이 형태로 배열된 프로브의 경우와 마찬가지로, 변환자가 컨벡스 어레이(convex array) 형태로 배열된 프로브 또는 질 내부를 진단하기 위한 프로브의 경우에도 도 3 및 도 4와 같이 대상영역을 변환자 그룹에 대응시켜 다수의 영역(III과 IV, V와 VI)으로 나누고, 각 그룹에서 동시에 스캔을 실시하여 프레임 레이트를 증가시킬 수 있다.
- [0014] 프레임 레이트는 변환자와 대상 영역을 나누는 그룹의 수에 비례하여 증가될 수 있다. 스캔라인 또는 변환자(채널)의 수가 증가할 경우, 그에 따라 변환자 그룹의 수를 증가시킴으로써 프레임 레이트를 일정한 수준으로 유지할 수 있다.
- [0015] 다시 도 1을 참조하면, 송신 빔포머(transmitting beam former)(120)는 하나의 초음파 영상 프레임을 얻기 위해 각 그룹의 변환자 별로 시간지연이 반영된 송신신호를 제공한다. 송신 빔포머(120)에서 송신신호는 펄스전압의 형태로 형성되어 각 변환자에 인가된다.
- [0016] 수신 빔포머(130)는 각 그룹의 변환자로부터 입력되는 수신신호를 일정한 레이트(rate)로 샘플링하여 디지털 신호로 변환하고, 매회 송신마다 각 그룹의 변환자의 수신신호로부터 얻어진 디지털 신호에 기초하여 스캔라인별 수신신호를 형성하고, 스캔라인별 수신신호를 집속지연하여 수신 데이터를 형성한다.
- [0017] 저장부(140)는 스캔라인별 수신신호와 각 변환자별 수신 데이터를 구분하여 저장한다.
- [0018] 디지털 신호 처리부(digital signal processor, DSP)(150)는 수신 데이터에서 2차 고조파 성분을 추출하여 B, C 또는 D 모드(mode) 등을 표현하기 위한 영상 데이터를 형성한다.
- [0019] 디지털 스캔 변환부(digital scan converter)(160)는 영상 데이터를 디스플레이 포맷에 맞게 스캔변환한다.
- [0020] 디스플레이부(170)는 스캔변환된 영상 데이터에 기초하여 초음파 영상을 디스플레이한다.
- [0021] 도 1은 초음파 영상 시스템(100)이 서로 독립적으로 구성된 송신 빔포머(110)와 수신 빔포머(130)를 포함하는 것을 보이고 있으나, 송신 빔포머(110)와 수신 빔포머(130)가 하나의 빔 포머로 구현되어 송신 집속 및 수신 집속 기능을 수행할 수도 있다.
- [0022] 상술한 실시예는 본 발명의 원리를 응용한 다양한 실시예의 일부를 나타낸 것에 지나지 않음을 이해해야 한다. 본 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 본질로부터 벗어남이 없이 여러 가지 변형이 가능함을 명백히 알 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

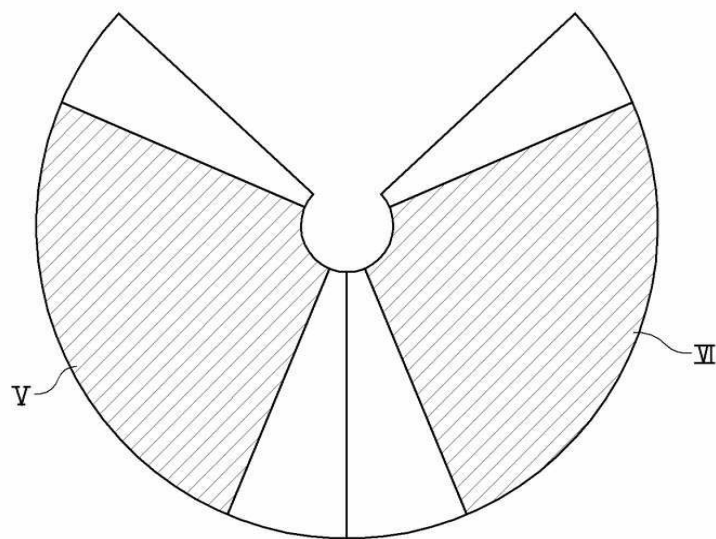
- [0023] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 진단 장치의 구성예를 보이는 블록도.
- [0024] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 다수의 변환자 그룹과 초음파 신호 송수신을 보이는 설명도.
- [0025] 도 3는 컨벡스 어레이 형태의 프로브를 이용한 스캔 영역 구분을 보이는 개략도.
- [0026] 도 4는 질 초음파 프로브를 이용한 스캔 영역 구분을 보이는 개략도.



도면3



도면4



|                |                                           |         |            |
|----------------|-------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种超声诊断设备和方法，用于通过对分开的变压器组执行扫描来增加帧速率        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">KR1020100068824A</a>          | 公开(公告)日 | 2010-06-24 |
| 申请号            | KR1020080127311                           | 申请日     | 2008-12-15 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星麦迪森株式会社                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 三星麦迪逊有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 三星麦迪逊有限公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | KIM BEOM GYU<br>김범규<br>KO JONG SUN<br>고종선 |         |            |
| 发明人            | 김범규<br>고종선                                |         |            |
| IPC分类号         | A61B8/00                                  |         |            |
| CPC分类号         | A61B8/4477 G01N29/24 G01S15/02 G01S15/89  |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                 |         |            |

#### 摘要(译)

一种超声诊断设备和方法，能够提高具有多个换能器的超声诊断设备的帧速率。根据相应的区域将多个换能器分成至少两组，并且不同组的换能器以相同的顺序发射超声波并接收反射的超声波。

