



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월30일
(11) 등록번호 10-1120675
(24) 등록일자 2012년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0078648

(22) 출원일자 2005년08월26일

심사청구일자 2010년08월17일

(65) 공개번호 10-2007-0024096

(43) 공개일자 2007년03월02일

(56) 선행기술조사문헌

US20040054284 A1*

KR1020040034470 A

US6390981 B1

US6224552 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원도 홍천군 남면 한서로 3366

(72) 발명자

최석원

경기도 부천시 오정구 까치로124번길 7-4, A동 302호 (원종동, 성산타운)

이대호

서울특별시 송파구 토성로5길 20, 202호 (풍납동)

박정호

경기 과천시 원문동 4번지 주공아파트 259-204

(74) 대리인

백만기, 주성민, 장수길

전체 청구항 수 : 총 2 항

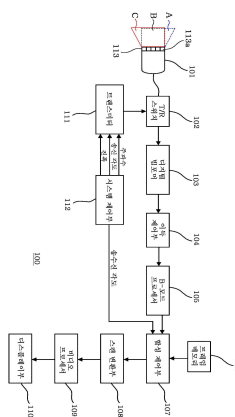
심사관 : 두소영

(54) 발명의 명칭 공간합성을 이용한 초음파영상 합성방법

(57) 요약

복수의 스캔라인 그룹을 공간 합성하여 프레임을 형성함으로써 영상의 해상도를 개선하는 초음파영상 합성방법에 관한 것으로, 제 1 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 제 1 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 2 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 2 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 3 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 3 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 상기 제 1 내지 제 3 스캔라인 그룹을 합성하여 하나의 프레임을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 및 제 3 스캔라인 그룹은 상기 제 2 스캔라인 그룹의 범위 내에 형성되며 상기 제 2 스캔라인 그룹의 중심에 집중되도록 형성되는 초음파영상 합성방법이 제공된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

제 1 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 제 1 스캔라인 그룹을 획득하는 단계;
 제 2 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 2 스캔라인 그룹을 획득하는 단계;
 제 3 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 3 스캔라인 그룹을 획득하는 단계; 및
 상기 제 1 내지 제 3 스캔라인 그룹을 합성하여 하나의 프레임을 형성하는 단계를 포함하며,
 상기 제 1 및 제 3 스캔라인 그룹은 상기 제 2 스캔라인 그룹의 범위 내에 형성되며 상기 제 2 스캔라인 그룹의 중심에 집중되도록 형성되는 초음파영상 합성방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 제 1 방향과 상기 제 3 방향은 제 2 방향에 대하여 실질적으로 대칭인 초음파영상 합성방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0003] 본 발명은 공간합성을 이용한 초음파영상 합성방법에 관한 것으로, 특히 공간합성 방법을 적용하여 초음파영상의 해상도를 개선하는 초음파영상 합성방법에 관한 것이다.
- [0004] 일반적으로, 공간합성은 영상처리기술로서, 다중 포인트로부터 확보되어진 합성영상 객체의 영상 데이터를 조합함으로써, 하나의 합성된 영상으로 조합하는 영상처리기술이다. 실시간 공간합성은 실질적으로 독립적인 방향으로 부분적으로 겹쳐지는 순차적인 성분 영상 프레임들을 신속하게 획득함으로써 실행되며, 초음파의 제어 또는 성분 영상 프레임의 전자적인 해독을 실행하기 위한 초음파 어레이 트랜스듀서(array transducer)를 이용한다. 성분 영상 프레임은 총합, 평균, 피크검출 또는 다른 조합 수단에 의해 합성 영상으로 조합된다. 합성영상의 획득 순서 및 형태는 획득 프레임의 송,수신 각도와 속도, 즉, 선택된 영상의 폭 및 깊이에 걸쳐 전체 스캔라인을 획득하는데 요구되는 시간에 의해 한정된 속도로 연속적으로 반복된다.
- [0005] 여기서, 종래 기술에서는 모든 송신 각도로부터 획득된 영상들 중 일부 겹쳐지지 않는 공간이 발생하게 되어 프레임간의 단차(seam artifact)가 발생하고 모든 각도로부터 얻어진 영상을 합성한 부분이 제한적으로 표현되어 전체 영상 폭만큼의 화질 개선을 얻기 힘든 문제점이 있다. 즉 디스플레이되는 영상 밖의 잉여 데이터를 획득한 후 디스플레이 영역내의 데이터만 합성과정에 사용되고 있어서, 데이터 손실이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0006] 따라서, 본 발명은 전술한 문제점들을 해결하기 위해 안출한 것으로, 초음파 송수신 각도가 제한된 공간합성 방법을 적용하여 성분영상 프레임을 합성함으로써 해상도가 개선된 초음파영상을 제공하는 초음파영상 합성방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- [0007] 이러한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 초음파영상 합성방법에 관한 것으로, 제 1 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 제 1 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 2 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 2 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 3 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 3 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 상기 제 1 내지 제 3

스캔라인 그룹을 합성하여 하나의 프레임을 형성하는 단계를 포함하며, 상기 제 1 및 제 3 스캔라인 그룹은 상기 제 2 스캔라인 그룹의 범위 내에 형성되며 상기 제 2 스캔라인 그룹의 중심에 집중되도록 형성된다.

- [0008] 바람직하게, 상기 제 1 방향과 상기 제 3 방향은 제 2 방향에 대하여 실질적으로 대칭이다.
- [0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 설명한다.
- [0010] 도 1은 본 발명에 의한 초음파영상 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0011] 도 1을 참조하면, 초음파영상 디스플레이장치(100)는 어레이 트랜스듀서(113)를 구비하는 스캔헤더(101), T/R 스위치(102), 전송기(111), 시스템 제어기(112), 디지털 빔 형성기(103), 이득 제어부(104), B-모드 프로세서(105), 프레임 메모리(106), 합성 제어부(107), 스캔 변환부(108), 비디오 프로세서(109), 디스플레이부(110)를 구성요소로 하여 포함한다. 이하, 각 구성요소를 상세히 설명하고자 한다.
- [0012] 어레이 트랜스듀서(transducer array)(113)를 구비하는 스캔헤더(101)는 점선의 직사각형 및 사다리꼴로 도시된 화상 필드에 걸쳐 다른 각으로 빔을 조사한다. 이러한 스캔라인 그룹은 도면에 A, B, C 로 지칭되며, 각각의 그룹은 스캔헤더(101)에 비해 상이한 각으로 스캔된다. 여기서, 주지하는 바와 같이, 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소는 초음파 펄스를 소정의 각도로 송신하며 이에 해당하는 에코(echo)를 수신한다. 한편, 본 도에서는 하나의 스캔라인 그룹, 예컨대 A 스캔라인 그룹을 형성하는 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)는 송수신 각도를 달리하는 복수의 스캔라인을 형성할 수 있다. 즉, 스캔헤더(101)의 중 방향으로 형성된 B 스캔라인 그룹을 벗어나지 않는 범위 내에서 각 요소(113a)마다 송수신 각도를 달리하여 사다리꼴 형상으로 형성된다. C 스캔라인 그룹도 A 스캔라인 그룹과 동일하게 대칭적으로 형성된 스캔라인을 형성되지만, B 스캔라인 그룹은 스캔헤더(101)의 중 방향과 실질적으로 동일한 송수신 각도로 직사각형 형상으로 형성된다.
- [0013] 한편, 어레이 트랜스듀서(113)의 요소들(113a) 중 일련의 일부 요소들 각각에서 송신된 빔은 각각의 지연(delay)을 가지고 집속을 하는데, 동시에 송신하고 수신하는 요소의 수가 N개일 때 N-채널 집속이라고 한다. N 개의 요소 중 중앙을 중심으로 대칭적인 지연을 가지도록 송신/수신을 하게 되면 중앙에 위치하는 요소에서 수직으로 빔을 쏘 것처럼 보이는데, 이를 스캔라인이라한다. 여기서, 대칭이 아닌 일부분의 지연을 늦추게 되면 스캔라인이 일정 각도를 형성하며, 반대편으로 휘어져 송수신을 하는 것처럼 데이터를 획득할 수 있게 된다. 이러한 과정을 스티어링(steering)이라 한다.
- [0014] T/R 스위치(transmit/Receive Switch)(102)는 초음파 신호를 동일한 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)에서 송신과 수신을 하기 위한 스위치 역할을 한다.
- [0015] 전송기(transmitter)(111)는 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)에 대한 위상 및 작동시간을 제어하여 소정의 원점과 소정의 각도로부터 어레이 트랜스듀서(113)를 따라 순차적으로 빔을 전송한다. 여기서, 각각의 스캔라인으로부터 반사된 에코는 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)에 의해 수신되어, A/D 변환기(미도시)에 의해 디지털화되고, 디지털 빔 형성기(103)로 결합된다. 또한, 전송기(111)는 시스템 제어기(112)의 제어하에 동작한다.
- [0016] 시스템 제어기(system controller)(112)는 전송기(111)를 제어하여 소정의 각으로 스캔 그룹의 소정의 수, 에너지 및 주파수를 전송한다. 또한, 시스템 제어기(112)는 디지털 빔 형성기(103)를 제어하여 사용된 화상의 깊이와 틸에 대한 수신된 에코 신호를 지연 및 조합한다. 다시 말해, 전송기(111)는 초음파 송신부이며, 시스템 제어부(112)는 초음파의 주파수, 송신각도(steer angle) 및 진폭을 설정한다. 또한 시스템 제어기(112)는 합성 제어부(compound controller)(107)로도 송,수신 각도에 대한 설정을 전달한다.
- [0017] 디지털 빔 형성기(digital beamformer)(103)는 각각의 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)로부터 수신된 신호를 집속하는데, 즉, 어레이 트랜스듀서 요소(113a)로부터 에코를 지연 및 합산하여, 순서 및 각각의 스캔라인을 따라 코히어런트(coherent) 디지털 에코 샘플을 형성한다.
- [0018] 이득 제어부(gain controller)(104)는 수신 신호의 이득(gain)을 보상하는 역할을 한다.
- [0019] B-모드 프로세서(B-mode processor)(105)는 초음파를 수신하여 집속한다. 여기서, B-모드(Brightness mode)는 인체로 들어오는 에코의 크기를 밝기로 화면에 표시하는 모드로서 밝은 점은 인체 내부에 강한 반사체가 있는 것을 의미하고 어두운 점은 하이포-에코(hypo-echoic)한 부분이 있음을 보여준다.
- [0020] 프레임 메모리(frame memory)(106)는 프레임 단위로 영상을 합성하기 위해 필요한 메모리 공간으로, N개의 프레임 데이터를 저장한다.

- [0021] 합성 제어부(compound controller)(107)는 프레임 단위로 공간합성을 한다.
- [0022] 스캔 변환부(scan conversion)(108)는 스캔라인 상의 소정의 점으로부터 수신집속된 데이터를 저장하고 이를 수평 주사선 표시형식의 디스플레이부(110)에서 사용되는 데이터 형식으로 변환시킨다. 즉, B-모드 영상 신호를 실제 모니터에 표시되는 형태로 변환해 주는 역할을 한다.
- [0023] 비디오 프로세서(video processor)(109)는 초음파 영상을 디스플레이 하기에 적당한 형태(format)로 변환해 준다.
- [0024] 디스플레이부(display)(110)는 비디오 프로세서(109)로부터 영상처리된 초음파영상을 디스플레이한다.
- [0025] 도 2는 도 1의 초음파영상 디스플레이 장치를 이용하여 초음파영상을 공간합성하는 방법을 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 각 요소(113a)를 포함하는 어레이 트랜스듀서(113)를 구비하는 스캔헤더(미도시) 및 각 스캔라인 그룹(A,B,C)이 상세하게 예시된다. 즉, 본 실시예에 의한 초음파영상 합성방법은 후술하는 단계를 포함하는데, 제 1 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 제 1 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 2 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 2 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 3 방향으로 초음파를 송신하며 이에 대한 에코를 수신하여 적어도 하나의 제 3 스캔라인 그룹을 획득하는 단계와, 제 1 내지 제 3 스캔라인 그룹을 합성하여 하나의 프레임을 형성하는 단계를 포함하며, 제 1 및 제 3 스캔라인 그룹은 제 2 스캔라인 그룹의 범위 내에 형성되며 제 2 스캔라인 그룹의 중심에 집중되도록 형성된다.
- [0027] 이를 보다 상세히 설명하면, 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)로부터 소정의 각으로 어레이 트랜스듀서(113)를 따라 순차적으로 빔을 전송한다. 이후, 각각의 스캔으로부터 반사된 에코(echo)는 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)로 수신된다.
- [0028] 실질적으로 제 1 방향을 향하는 A 스캔라인 그룹은 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)에 의해 개별적으로 각도를 달리하여 사다리꼴의 형상으로 형성되는 복수의 스캔라인으로 구성된다.
- [0029] 실질적으로 제 2 방향을 향하는 B 스캔라인 그룹은 어레이 트랜스듀서(113)의 요소(113a) 각각에 의해 실질적으로 스캔헤더의 종 방향으로 형성되는 복수의 스캔라인으로 구성된다.
- [0030] 실질적으로 제 3 방향을 향하는 C 스캔라인 그룹은 어레이 트랜스듀서(113)의 각 요소(113a)에 의해 개별적으로 각도를 달리하여 사다리꼴의 형상으로 형성되는 복수의 스캔라인으로 구성된다.
- [0031] 바람직하게, 제 1 방향과 제 3 방향은 실질적으로 제 2 방향에 대하여 서로 대칭이다. 상술한 바와 같은 스캔라인 그룹에 의해 공간합성하게 되면 프레임의 중심영역(Z)에 스캔라인이 집중되어 형성됨을 알 수 있다. 이는 영상 중 중심영역(Z)이 주변영역보다 해상도가 높음을 의미한다. 실질적으로, 관심 있는 영역은 하나의 합성된 영상 프레임 영역 중 중심 영역일 개연성이 높으므로, 중심영역(Z)에 스캔라인이 집중되도록 하는 것이 효율적이며 바람직하다.
- [0032] 본 실시예에서는 3개의 성분 영상 프레임(A,B,C)이 예시되어 있지만 이에 한정되지 않으며 실질적으로 대칭인 복수의 성분 영상 프레임이 획득될 수 있음은 물론이다.
- [0033] 따라서, A, B 및 C 스캔라인 그룹에 의해 공간 합성된 프레임은 공간합성된 영역 중 영상 객체의 중심영역(Z)에서 보다 높아진 해상도를 얻을 수 있다. 또한, 합성된 영상은 종래의 초음파 영상보다는 더 낮은 스펙클(speckle) 및 양호한 스펙클러(specular) 반사의 특성을 보여줄 수 있다.

발명의 효과

- [0034] 본 발명에 의하면, 서로 상이한 각을 가지는 스캔라인 그룹을 공간합성하여 프레임을 형성함으로써 보다 조밀한 간격의 데이터를 얻을 수 있어 프레임의 중심영역에 보다 높은 해상도를 제공할 수 있는 효과가 있다.

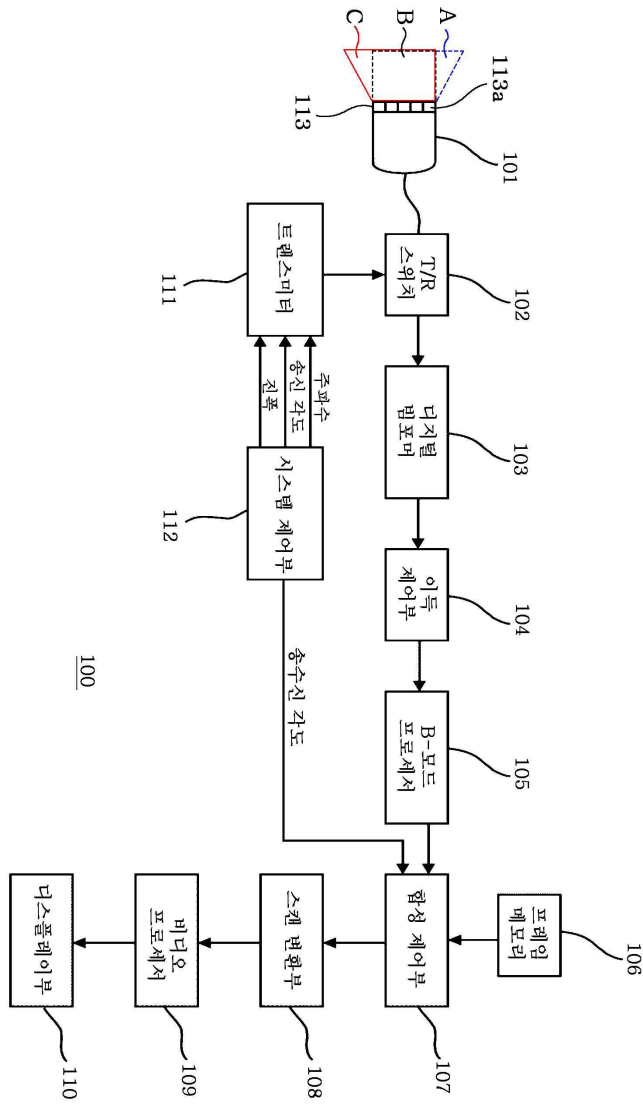
도면의 간단한 설명

- [0001] 도 1은 본 발명에 의한 초음파영상 디스플레이 장치를 개략적으로 나타낸 것이다.
- [0002] 도 2는 도 1의 초음파영상 디스플레이 장치를 이용하여 초음파영상을 공간합성하는 방법을 개략적으로 나타낸

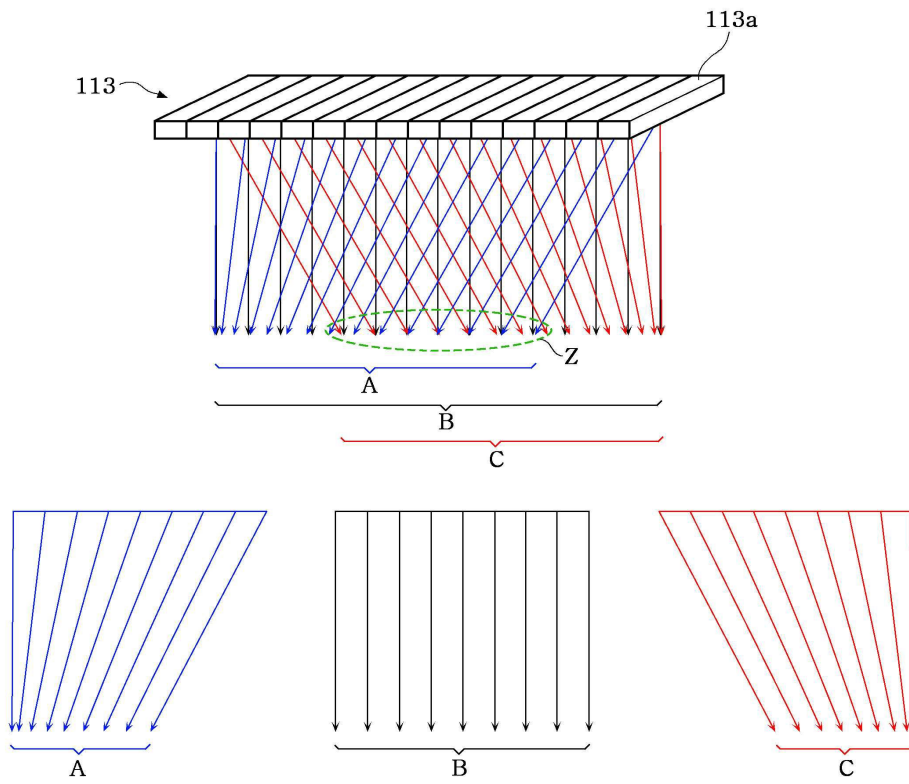
것이다.

도면

도면1



도면2



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 使用本发明的名称空间合成的超声图像合成方法 | | |
| 公开(公告)号 | KR101120675B1 | 公开(公告)日 | 2012-03-30 |
| 申请号 | KR1020050078648 | 申请日 | 2005-08-26 |
| [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 | CHOI SEOK WON 최석원 LEE TAE HO 이태호 PARK JUNG HO 박정호 | | |
| 发明人 | 최석원 이태호 박정호 | | |
| IPC分类号 | A61B A61B8/00 | | |
| CPC分类号 | A61B8/145 A61B8/5246 G01S15/8995 | | |
| 代理人(译) | CHU,晟敏 CHANG, SOO KIL | | |
| 其他公开文献 | KR1020070024096A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

提供一种使用空间合成生成超声图像的方法，以通过在空间上组合扫描线组以形成帧来增加帧的中心区域处的分辨率。具有换能器阵列(113)的扫描头(101)以图像场中的不同角度照射光束。T/R开关(102)向阵列换能器发送超声图像并从阵列换能器接收超声图像。发送器(111)根据角度和预定原点顺序地发送波束。系统控制器(112)控制发射器并发送预定数量，能量和扫描组频率。数字波束形成器(103)形成相干数字回波样本。增益控制器(104)补偿接收信号的增益。B模式处理器(105)接收超声信号。帧存储器(106)存储N帧数据。复合控制器(107)执行空间合成处理。扫描转换(108)存储来自扫描线的预定数据的数据。

