



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2011년08월23일  
 (11) 등록번호 10-1055582  
 (24) 등록일자 2011년08월02일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0140970

(22) 출원일자 2007년12월28일

심사청구일자 2009년04월13일

(65) 공개번호 10-2009-0072763

(43) 공개일자 2009년07월02일

(56) 선행기술조사문헌

JP2007296329 A

JP2003052692 A

US0587634 A

KR1020080057216 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

(73) 특허권자

삼성메디슨 주식회사

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김형진

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커셔앤메디슨빌딩 연구소 3층

이재근

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커셔앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

장수길, 백만기

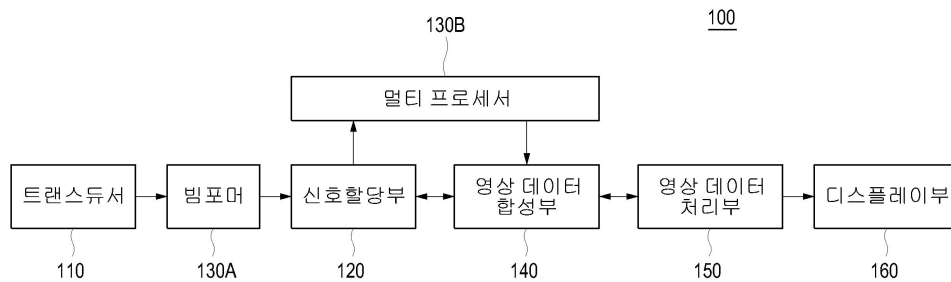
심사관 : 이승환

**(54) 멀티 프로세서를 포함하는 초음파 시스템 및 멀티프로세싱을 이용한 초음파 영상 데이터 형성 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 초음파 영상 데이터 형성을 위한 멀티 프로세서(multiprocessor)를 포함하는 초음파 시스템 및 멀티 프로세싱을 이용한 초음파 영상 데이터 형성 방법에 관한 것이다. 본 발명의 초음파 시스템은, 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 상기 초음파 반사 신호로부터 채널별 수신신호를 형성하는 트랜스듀서; 상기 채널별 수신신호를 합성하여 합성신호를 형성하는 빔포머; 상기 합성신호를 분리신호로 분할하는 신호할당부; 상기 분리신호를 개별적으로 처리하여 분할 영상 데이터를 형성하는 멀티 프로세서부; 상기 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 형성하는 영상 데이터 합성부; 상기 영상 데이터에 근거하여 픽셀 데이터를 형성하는 영상 데이터 처리부; 및 상기 픽셀 데이터에 근거하여 초음파 영상을 화면상에 표시하는 디스플레이부를 포함한다.

**대표도** - 도1a



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

초음파 시스템에 있어서,  
 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 상기 초음파 반사 신호로부터 채널별 수신신호를 형성하는 트랜스듀서;  
 상기 채널별 수신신호를 합성하여 합성신호를 형성하는 빔포머;  
 상기 합성신호를 분리신호로 분할하는 신호할당부;  
 상기 분리신호를 개별적으로 처리하여 분할 영상 데이터를 형성하는 멀티 프로세서부;  
 상기 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 형성하는 영상 데이터 합성부;  
 상기 영상 데이터에 근거하여 픽셀 데이터를 형성하는 영상 데이터 처리부; 및  
 상기 픽셀 데이터에 근거하여 초음파 영상을 화면상에 표시하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 2**

초음파 시스템에 있어서,  
 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 상기 초음파 반사 신호로부터 채널별 수신신호를 형성하는 트랜스듀서;  
 상기 채널별 수신신호를 분리신호로 분할하는 신호할당부;  
 상기 분리신호를 개별적으로 처리하여 분할 영상 데이터를 형성하는 멀티 프로세서부;  
 상기 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 형성하는 영상 데이터 합성부;  
 상기 영상 데이터에 근거하여 픽셀 데이터를 형성하는 영상 데이터 처리부; 및  
 상기 픽셀 데이터에 근거하여 초음파 영상을 화면상에 표시하는 디스플레이부를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 3**

제1항 또는 제2항에 있어서,  
 상기 멀티프로세서부는,  
 상기 초음파 영상을 형성하기 위한 신호처리를 수행하는 프로세서; 및  
 신호처리 수행을 위한 소프트웨어 알고리즘을 저장하는 메모리를 포함하는 초음파 시스템.

**청구항 4**

제3항에 있어서,  
 상기 프로세서는 2개의 진단 모드를 동시에 상기 디스플레이부에 표시하는 복합 모드의 경우 특정 프로세서들은 제1 진단 모드에 관련된 신호처리만 수행하고, 특정 프로세서들을 제외한 나머지 프로세서들은 제2 진단 모드의 신호처리를 수행하는 초음파 시스템.

**청구항 5**

제4항에 있어서,  
 상기 복합모드는,  
 B모드, C모드, M모드, PW모드, CW모드, 2D모드 및 3D모드 중 임의의 2 모드의 결합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 초음파 시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 신호처리는 증폭(amplification), 보상(compensation), 압축(compression) 복조(demodulation) 및 여파(reject)인 것을 특징으로 하는 초음파 시스템.

**청구항 7**

제3항에 있어서,

상기 신호처리는 증폭(amplification), 보상(compensation), 압축(compression) 복조(demodulation) 및 여파(reject)인 것을 특징으로 하는 초음파 시스템.

**청구항 8**

초음파 영상 데이터 형성 방법에 있어서,

트랜스듀서가 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 상기 초음파 반사 신호로부터 채널별 수신신호를 형성하는 단계;

신호할당부가 상기 채널별 수신신호를 합성하여 합성신호를 형성하고, 상기 합성신호를 분리신호로 분할하는 단계;

멀티 프로세서부가 상기 분리신호에 대해 초음파 영상을 형성하기 위한 신호처리를 수행하여 분할 영상 데이터를 출력하는 단계;

영상 데이터 합성부가 상기 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 출력하는 단계;

영상 데이터 처리부가 상기 영상 데이터에 근거하여 픽셀 데이터를 출력하기 위한 데이터 처리를 수행하는 단계; 및

디스플레이부가 상기 픽셀 데이터에 근거하여 초음파 영상을 화면상에 표시하는 단계를 포함하는 초음파 영상 데이터 형성 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 신호처리는 증폭(amplification), 보상(compensation), 압축(compression) 복조(demodulation) 및 여파(reject)인 것을 특징으로 하는 초음파 영상 데이터 형성 방법.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 초음파 진단 분야에 관한 것으로, 특히 초음파 영상 데이터 형성을 위한 멀티 프로세서(multiprocessor)를 포함하는 초음파 시스템 및 멀티 프로세싱을 이용한 초음파 영상 데이터 형성 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 초음파 시스템은 피검체의 체표로부터 체내의 소망 부위를 향하여 초음파 신호를 조사하고, 반사된 초음파 신호(초음파 에코신호)의 정보를 이용하여 연부조직의 단층이나 혈류에 관한 이미지를 무침습으로 얻는 장치이다. 이 장치는 X선 진단장치, X선 CT 스캐너(Computerized Tomography Scanner), MRI(Magnetic Resonance Image), 핵의학 진단장치 등의 다른 화상 진단장치와 비교할 때, 소형이고 저렴하며, 실시간으로 표시 가능하고, X선 등의 피폭이 없어 안전성이 높은 장점을 갖기 때문에, 심장, 복부, 비뇨기 및 산부인과 진단을 위해 널리 이용되고 있다.

[0003] 종래 초음파 시스템은 초음파 영상을 형성하기 위해, 트랜스듀서를 통해 얻은 초음파 수신신호를 전용 하드웨어 초음파 처리 모듈을 통해 순차적인 파이프라인(pipe\_line) 방식으로 처리하여 초음파 영상 데이터를 형성한다.

이와 같은 종래 하드웨어 기반의 처리 방식은 초음파 영상 형성을 위한 전용 모듈을 구비하여야 하므로 경제적이지 않다. 그리고, 제품의 소형화, 사용자 편의성 및 제품의 유지 보수에 있어서 어려움이 있다.

[0004] 최근 CPU(central processing unit), GPU(graphics processing unit)에 기반한 PC(Personal Computer)를 이용하여 초음파 영상 데이터를 형성 및 가공하는 방법이 제안된 바 있다. 즉, 종래에도 PC에서 수행해 오던 모드별 디스플레이, 환자 정보처리, 일시정지, 대상체 측정, 영상 편집 등의 초음파 영상 데이터 가공뿐만 아니라 초음파 시스템의 전용 모듈에서 수행해 오던 초음파 영상 데이터 형성을 PC에서 수행한다. 그러나, 하나의 프로세서로 상기한 바와 같은 과정을 처리할 경우 초음파 진단의 장점인 실시간성을 보장하지 못하며, 사용자의 입력 요구 사항(Operation)을 만족시키지 못한다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

[0005] 초음파 진단의 장점인 실시간성을 보장할 수 있으며, 영상 데이터 형성 및 가공 시간을 단축시킬 수 있는, 초음파 영상 데이터 형성을 위한 멀티 프로세서를 포함하는 초음파 시스템 및 멀티 프로세싱을 이용한 초음파 영상 데이터 형성 방법을 제공한다.

**과제 해결수단**

[0006] 본 발명의 초음파 시스템은, 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 상기 초음파 반사 신호로부터 채널별 수신신호를 형성하는 트랜스듀서; 상기 채널별 수신신호를 합성하여 합성신호를 형성하는 빔포머; 상기 합성신호를 분리신호로 분할하는 신호할당부; 상기 분리신호를 개별적으로 처리하여 분할 영상 데이터를 형성하는 멀티 프로세서부; 상기 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 형성하는 영상 데이터 합성부; 상기 영상 데이터에 근거하여 픽셀 데이터를 형성하는 영상 데이터 처리부; 및 상기 픽셀 데이터에 근거하여 초음파 영상을 화면상에 표시하는 디스플레이부를 포함한다.

**효과**

[0007] 본 발명은 CPU(central processing unit) 코어(core)와 같은 물리적 프로세서 개수의 증가에 비례하여 처리 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 빔 포밍(beam forming) ASIC(Application\_Specific Integrated Circuit), 신호 처리형 ASIC 및 DSP(Digital Signal Processing) 칩(Chip) 등의 전용 하드웨어 및 소프트웨어를 멀티 프로세서로써 대체함에 따른 비용 절감 효과가 있으며, 전용 하드웨어에서 처리가 어려웠던 소프트웨어 알고리즘의 적용으로 이미지의 질을 향상시킬 수 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

[0008] 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0009] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 의한 초음파 시스템의 블록도이고, 도 1b는 본 발명의 다른 실시예에 의한 초음파 시스템의 블록도이며, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 빔포머(Beamformer), 신호할당부 및 멀티프로세서부의 신호 처리 순서를 보이는 도면이다.

[0010] 트랜스듀서(Transducer) (110)는 압전성 물질로 구성된 N개의 변환소자로서 구현된다. 각 변환소자는 대상체로부터 초음파 반사신호를 수신하고, 초음파 반사신호를 N개의 스캔라인(scanline)을 나타내는 채널별 수신 신호로 변환한다. 여기서, 채널은 초음파 반사신호를 수신하기 위해 동시에 활성화 될 수 있는 변환소자의 수를 의미한다.

[0011] 도 2를 참조하면, 빔 포머(Beamformer)(130A)는 N개 스캔라인의 채널별 수신 신호(Sig-110)를 합성하여 합성신호(Sig-120)를 형성한다. 신호 할당부(120)는 합성신호를 m 군의 분리신호로 나눈다(Sig-130). 여기서 'm'은 멀티 프로세서의 수와 동일한 자연수이다. 각 군의 최대 스캔라인 수 k는 다음의 수학적 식 1과 같이 정의된다.

**수학적 식 1**

[0012]  $N/m=k$

[0013] 도 1b를 참조하면, 신호 할당부(120)는 채널별 수신 신호를 입력 받아 빔포밍(Beamforming) 과정을 거치지 않고 m 군의 분리신호를 출력한다. 각 군의 최대 스캔라인 수는 상기 수학적 식 1과 같이 정의된다.

- [0014] 멀티 프로세서(130, 130B)는 프로세서(131\_1~131\_m)와 메모리(132)를 포함한다. 멀티 프로세서(130, 130B)의 m개의 프로세서(131\_1~131\_m)는 신호 할당부(120)로부터 m 군의 분리신호를 각각 할당받는다. 멀티 프로세서(130, 130B)의 m개 프로세서는 각각 할당받은 분리신호를 처리하여 분할 영상 데이터를 형성한다. 멀티 프로세서(130, 130B)의 각 프로세서는 종래 초음파 진단 시스템의 DSP(Digital Signal Processor) 또는 신호처리 ASIC(application specific integrated circuit) 등의 하드웨어(Hardware)에서 수행하던 초음파 신호 처리를 수행한다. 각각의 프로세서(131\_1~131\_m)는 분리신호를 입력 받아 증폭(amplification), 보상(compensation), 압축(compression) 복조(demodulation) 및 여파(reject)의 초음파 영상 신호를 형성하기 위한 신호처리를 수행한다.
- [0015] 보다 상세하게, 초음파 영상 신호를 형성하기 위한 신호 처리는 트랜스듀서에서의 채널별 수신 신호를 디스플레이부에 직접 표시하기에는 너무 작기 때문에 필요한 증폭(amplification), 대상체의 깊이에 따른 초음파의 감쇠로 인해 필요한 보상(compensation), 초음파 시스템이 효과적으로 응답할 수 있는 제한된 입력신호의 진폭범위에 맞도록 분리신호를 조절하는 압축(compression), 분리신호를 디스플레이 하기에 적절한 펄스신호 또는 단일 스파이크(spike)신호로 바꾸어 주는 복조(demodulation) 및 전기적인 잡음을 제거하기 위한 여파(reject)로 구현될 수 있다. 하지만 초음파 신호처리 과정이 본 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [0016] 각 프로세서들은 신호처리가 끝난 분할 영상 데이터를 출력한다. 도 3a 와 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 프로세서부를 나타낸 블록도이다. 멀티 프로세서부는 도 3a 에서와 같이 독립된 다수의 프로세서로 구현될 수도 있고, 도 3b 에서와 같이 멀티 코어 프로세서로 구현될 수도 있다.
- [0017] 메모리(132)는 초음파 신호 처리에 필요한 소프트웨어 알고리즘을 저장한다.
- [0018] 영상 데이터 합성부(140)는 분할 영상 데이터를 합성하여 영상 데이터를 형성한다. 이 영상 데이터는 1개 초음파 영상 프레임의 데이터 일 수 있다.
- [0019] 영상 데이터 처리부(150)는 영상 데이터를 화면상에 표시하기 위한 각종 데이터 처리를 수행한다. 예를 들어, 상기 데이터 처리는 영상 데이터의 주사방향을 바꾸어 스캔 변환 데이터를 형성하는 스캔 변환 과정과 스캔 변환 데이터를 렌더링(rendering)하여 픽셀 데이터를 형성하는 후처리 과정을 포함한다. 스캔 변환 과정은 초음파 영상의 획득과 구현이 서로 다른 형식으로 이루어지기 때문에 수행되어야 한다. 디스플레이부(160)는 픽셀 데이터를 입력받아서 초음파 영상을 화면상에 표시한다.
- [0020] 본 발명의 다른 실시예에 따라, 디스플레이부상에 B모드(Brightness Mode)와 PD모드(Power Doppler Mode)를 동시에 표시할 수 있다. 이와 같이 2개의 진단모드를 동시에 디스플레이부에 표시하는 복합 모드에 있어서는 각 모드별로 데이터양 및 연산 방법 등이 상이하다. 예컨대, 특정  $m_s$ 개의 프로세서를 나타내는 A그룹의 프로세서들은 B모드에 관련된 신호처리만 수행하도록 할당된다. A그룹의 프로세서들은  $m_s$  군의 분리신호를 입력 받아 신호처리를 수행한다. 각 군은 최대 스캔라인 수  $j$ 는 다음의 수학적 식 2와 같이 정의된다.

**수학적 식 2**

- [0021]  $N/m_s=j$
- [0022] A그룹의 프로세서를 제외한  $m-m_s$ 개의 프로세서를 나타내는 B그룹의 프로세서들은 PD모드의  $(m-m_s)$  군의 분리신호를 입력 받아 신호 처리를 수행한다.  $(m-m_s)$  각 군의 최대 스캔라인 수  $i$ 는 다음의 수학적 식 2와 같이 정의된다.

**수학적 식 3**

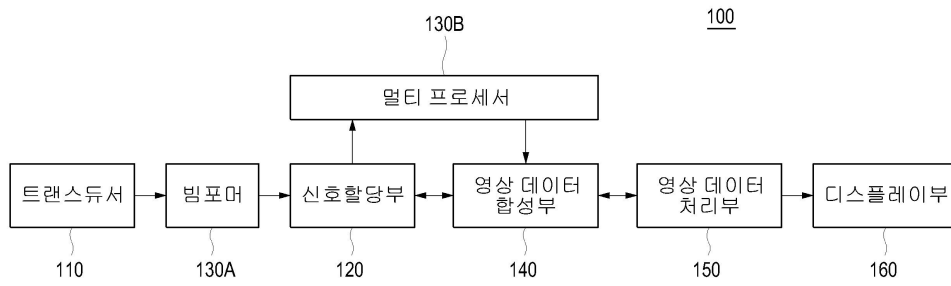
- [0023]  $N/(m-m_s)=i$
- [0024] 영상 데이터 합성부(150)는 신호처리가 끝난 A그룹의 분할 영상 데이터들을 B모드 영상 데이터로 합성하여 출력하고, 신호처리가 끝난 B그룹의 분할 영상 데이터들을 PD모드 영상 데이터로 합성한 후 출력한다.
- [0025] 상기 B모드 영상 데이터와 PD모드 영상 데이터는 각각 스캔 영상 데이터 처리부(150)의 스캔 변환 과정과 후처리 과정을 거쳐 디스플레이부에 B모드 초음파 영상과 PD모드 초음파 영상이 표시된다. 본 실시예에서는 복합모드의 예로 B모드와 PD모드를 설명하였으나, 복합모드는 상기 예에 한정되지 않고, B모드, C모드, M모드, PW모드, CW모드, 2D모드 및 3D모드 중 임의의 2 모드의 결합으로 이루어 질 수 있다.



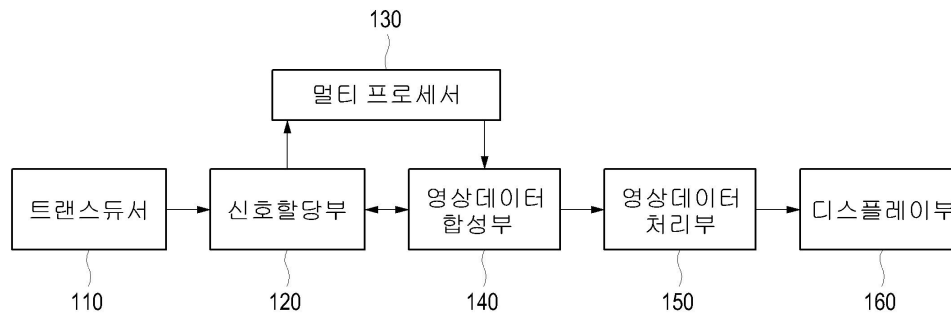
- [0046] Sig-130: 분리신호
- [0047] 131: 프로세서
- [0048] 132: 저장부

도면

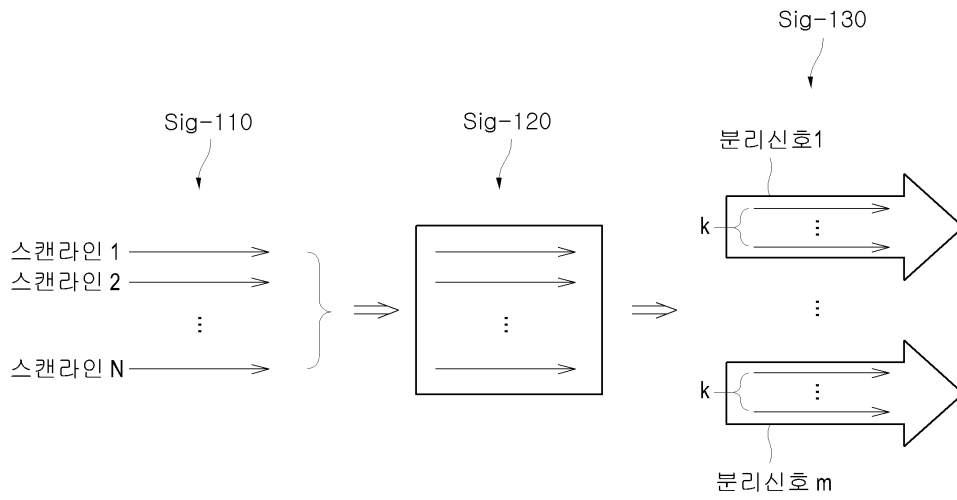
도면1a



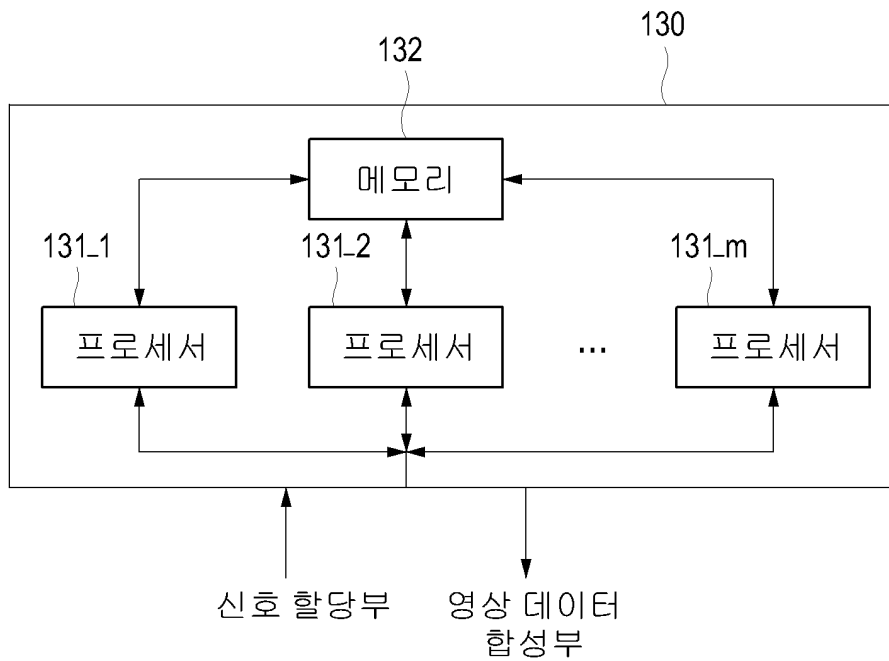
도면1b



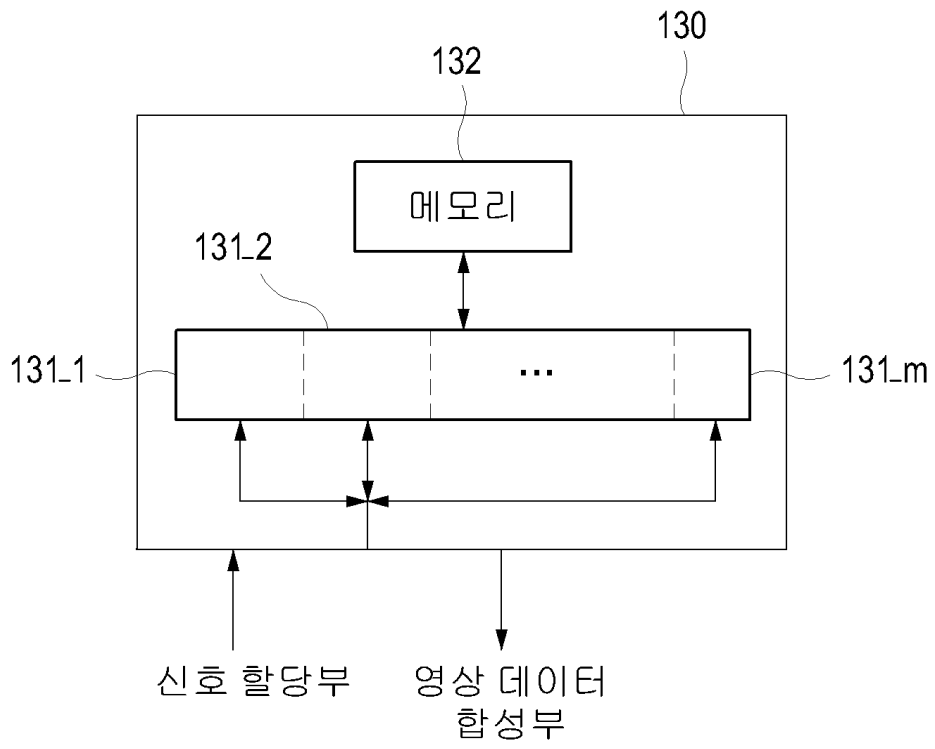
도면2



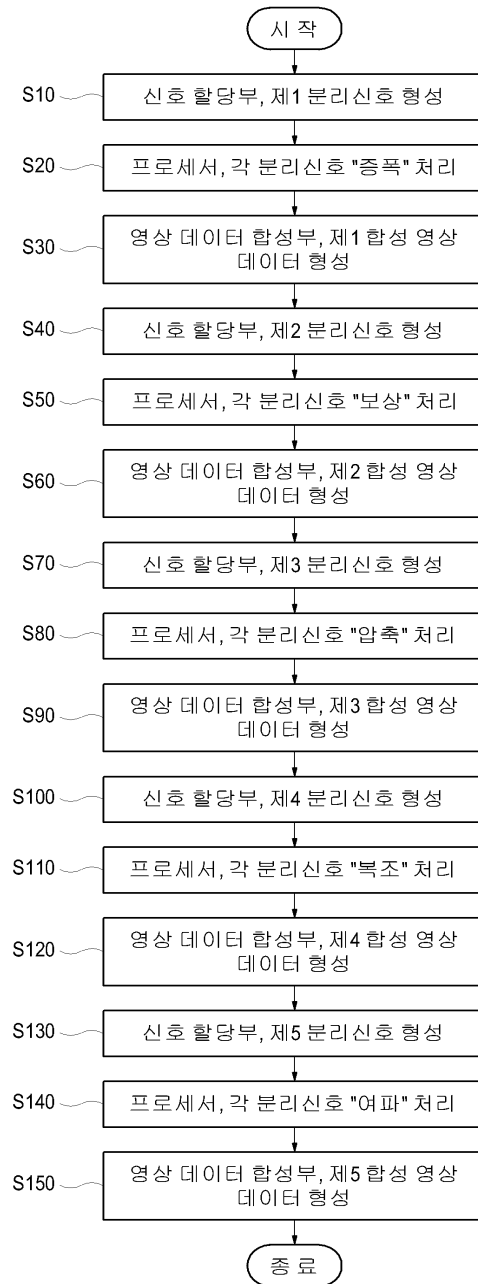
도면3a



도면3b



도면4



专利名称(译)	包括多处理器的超声系统和使用多处理形成超声图像数据的方法		
公开(公告)号	<a href="#">KR101055582B1</a>	公开(公告)日	2011-08-23
申请号	KR1020070140970	申请日	2007-12-28
[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 HYOUNG JIN 김형진 LEE JAE KEUN 이재근		
发明人	김형진 이재근		
IPC分类号	A61B A61B8/00		
CPC分类号	G06F19/321 A61B8/14 G06F19/3406 G16H40/63		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR1020090072763A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

超声系统技术领域本发明涉及超声系统。超声系统包括：探头，用于沿目标对象中的多个扫描线发送超声波束；以及基于从目标对象反射的超声回波输出接收信号；波束形成单元，用于对接收信号施加延迟，并对延迟的接收信号求和，从而形成对应于各扫描线的扫描线信号；多处理单元，包括多个处理器，每个处理器被配置为单独处理扫描线信号的一部分以输出子图像信号，多处理单元被配置为合成子图像信号以输出对应于一个图像的超声图像信号帧；图像处理单元，用于对超声图像信号进行图像处理以进行显示。

