



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0038744
(43) 공개일자 2011년04월15일

(51) Int. Cl.

A61B 8/14 (2006.01) G01S 5/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0095885

(22) 출원일자 2009년10월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성메디슨 주식회사

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

김철수

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커셔앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

백만기, 윤지홍, 장수길

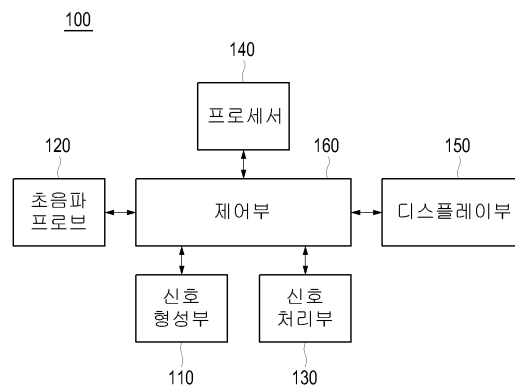
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 스위프 신호를 이용하여 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템

(57) 요약

스weep 신호를 이용하여 거리 정보를 갖는 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템이 개시된다. 이 시스템은, 트리거(trigger) 신호를 형성하고, 트리거 신호에 따라 주파수가 변하는 sweep 신호를 연속적으로 형성하도록 동작하는 신호 형성부; sweep 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하도록 동작하는 적어도 하나의 제1 변환소자 및 대상체내의 반사체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 제2 변환소자를 포함하는 초음파 프로브; 수신신호의 주파수 성분을 분석하여, 송신 시 각정보를 추출하여 초음파 신호의 송수신 시간을 산출하고, 송수신 시간을 이용하여 주파수 성분에 따른 거리 정보를 검출하며, 거리 정보 및 수신신호를 이용하여 거리별로 반사체의 반사량을 산출하도록 동작하는 신호 처리부; 및 반사량 및 거리 정보를 이용하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

트리거(trigger) 신호를 형성하고, 상기 트리거 신호에 따라 주파수가 변하는 스위프(sweep) 신호를 연속적으로 형성하도록 동작하는 신호 형성부;

상기 스위프 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하도록 동작하는 적어도 하나의 제1 변환소자 및 상기 대상체내의 반사체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 제2 변환소자를 포함하는 초음파 프로브;

상기 수신신호의 주파수 성분을 분석하여, 송신 시각정보를 추출하여 초음파 신호의 송수신 시간을 산출하고, 상기 송수신 시간을 이용하여 주파수 성분에 따른 거리 정보를 검출하며, 상기 거리 정보 및 상기 수신신호를 이용하여 거리별로 상기 반사체의 반사량을 산출하도록 동작하는 신호 처리부; 및

상기 반사량 및 상기 거리 정보를 이용하여 초음파 영상을 형성하도록 동작하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 신호 형성부는, 상기 초음파 영상을 형성하고자 하는 영상 깊이(image depth)에 따라 상기 스위프 신호의 주파수를 증가 또는 감소하도록 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 신호 처리부는, 상기 초음파 신호를 수신한 시각에 해당하는 송신 초음파 신호 및 수신 초음파 신호 간의 주파수 차이를 연산하여 주파수 변환율에 의한 초음파 신호의 송수신 시간차를 연산하고, 상기 송수신 시간차를 이용하여 상기 거리 정보를 검출하며, 상기 반사량을 산출하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 신호 형성부는, 상기 초음파 영상을 형성하고자 하는 영상 깊이(image depth)에 따라 스위프 신호의 주파수 변환율을 가변시키도록 동작하는 초음파 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 주파수가 변하는 스위프 신호를 이용하여 거리 정보를 갖는 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 초음파 시스템은 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 대상체 내부의 고해상도 영상을 의사에게 제공할 수 있으므로 의료 분야에서 매우 중요하게 이용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 대상체 내부의 관심객체에 해당하는 초음파 영상을 형성한다. 일반적으로 초음파 시스템은 초음파 신호를 송수신하는 방식에 따라 CW(continuous wave) 방식과 PW(pulse wave) 방식으로 구분된다. CW 방식은 초음파 신호를 대상체에 연속적으로 송신하도록 동작하는 적어도 하나의 제1 변환소자(transducer element) 및 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 제2 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 이용하여 초음파 신호를 대상체에 연속적으로 송신한다. 즉, CW 방식은 서로 다른 변환소자를 이용하여 초음파 신호의 송수신을 수행하기 때문에 초음파 신호를 연속적으로 송

신할 수 있다. PW 방식은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 변환소자를 포함하는 초음파 프로브를 이용하여 초음파 신호를 대상체에 송신한다. PW 방식은 동일한 변환소자를 이용하여 초음파 신호의 송수신을 수행하기 때문에, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신한 후에 다음 초음파 신호를 송신할 수 있다.

[0004] CW 방식은 초음파 신호를 연속적으로 송신하여 SNR(signal to noise ratio)를 향상시킬 수 있고, 초음파 신호의 송신 전압을 감소시킬 수 있지만, 송신되는 초음파 신호의 주파수가 고정되어 있어 거리 정보를 획득할 없다. PW 방식은 거리 정보를 획득할 수 있지만, CW 방식에 비해 초음파 신호의 송신 파워가 높아야 하며 SNR이 감소된다. 따라서, CW 방식을 이용하여 거리 정보를 갖는 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 본 발명은 트리거 신호에 따라 주파수가 변하는 스위프(sweep) 신호를 이용하여, 초음파 신호를 대상체에 연속적으로 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 거리 정보를 갖는 초음파 영상을 형성하는 초음파 시스템을 제공한다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 트리거(trigger) 신호를 형성하고, 상기 트리거 신호에 따라 주파수가 변하는 스위프(sweep) 신호를 연속적으로 형성하도록 동작하는 신호 형성부; 상기 스위프 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하도록 동작하는 적어도 하나의 제1 변환소자 및 상기 대상체내의 반사체로부터 반사되는 초음파 신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 제2 변환소자를 포함하는 초음파 프로브; 상기 수신신호의 주파수 성분을 분석하여, 송신 시작정보를 추출하여 초음파 신호의 송수신 시간을 산출하고, 상기 송수신 시간을 이용하여 주파수 성분에 따른 거리 정보를 검출하며, 상기 거리 정보 및 상기 수신신호를 이용하여 거리별로 상기 반사체의 반사량을 산출하도록 동작하는 신호 처리부; 및 상기 반사량 및 상기 거리 정보를 이용하여 초음파 영상을 형성하도록 동작 하는 프로세서를 포함한다.

효 과

[0007] 본 발명에 의하면, 스위프 신호를 이용하여 거리 정보를 갖는 초음파 영상을 형성할 수 있을 뿐만 아니라, SNR을 향상시킬 수 있고, 초음파 신호의 송신 전압을 적게 하여 규격에서 제한하는 초음파 음향 파워 출력의 영향을 개선할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.

[0009] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 신호 형성부(110), 초음파 프로브(120), 신호 처리부(130), 프로세서(140), 디스플레이부(150) 및 제어부(160)를 포함한다.

[0010] 신호 형성부(110)는 트리거(trigger) 신호를 형성한다. 아울러, 신호 형성부(110)는 트리거 신호에 따라 주파수가 사전 설정된 일정한 비율로 변화되는 신호(이하, 스위프(sweep) 신호라 함)를 연속적으로 형성한다. 본 실시예에서 신호 형성부(120)는 초음파 영상을 형성하고자 하는 영상 깊이(image depth)에 따라 스위프 신호의 주파수를 변화시킨다. 일례로서, 영상 깊이가 사전 설정된 임계값 이상 경우, 신호 형성부(110)는 초음파 프로브(120)의 주파수 사용 대역을 기준으로 스위프 신호의 주파수를 저주파수(예를 들어, 2MHz)에서 고주파수(예를 들어, 4MHz)로 변화시킨다. 다른 예로서, 영상 깊이가 사전 설정된 임계값 미만인 경우, 신호 형성부(110)는 스위프 신호의 주파수를 고주파수에서 저주파수로 변화시킨다. 또한, 조사를 위한 관심 영역의 거리에 따라 주파수의 변화율을 한 개 이상으로 동작시켜 거리 분해능과 관심 영역의 거리에 적합하게 신호 처리할 수 있도록 변화시킨다.

[0011] 초음파 프로브(120)는 신호 형성부(110)로부터 연속적으로 제공되는 스위프 신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 연속적으로 송신하고, 대상체내의 반사체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(120)는 초음파 신호를 연속적으로 송신하도록 동작하는 적어도 하나의 제1 변환소자(transducer element)(도시하지 않음) 및 대상체내의 반사체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하

여 수신신호를 형성하도록 동작하는 적어도 하나의 제2 변환소자(도시하지 않음)를 포함한다. 본 실시예에서 초음파 프로브(120)는 연속파 프로브(continuous wave)를 포함할 수 있다.

[0012] 신호 처리부(130)는 초음파 프로브(120)로부터 제공되는 수신신호의 주파수 성분을 분석하여, 송신 시각정보를 추출하여 초음파 신호의 송수신 시간을 산출하고, 산출된 송수신 시간을 이용하여 주파수 성분에 따른 거리 정보를 검출한다. 송수신 시간을 이용한 거리 정보는 공지된 다양한 방법을 통해 검출될 수 있으므로 본 실시예에서 상세하게 설명하지 않는다. 신호 처리부(130)는 거리 정보 및 수신신호를 이용하여 거리별 반사체의 반사량을 산출한다.

[0013] 상세하게 설명하면, 초음파 신호를 수신하는 수신 시점에서 수신 초음파 신호의 주파수 성분을 분석하면, 일정 비율로 증가 혹은 감소하면서 송신 초음파 신호의 송신 시간 정보, 즉 트리거 신호로부터의 시간을 추출할 수 있으며, 그 방법 중 첫번째 예인 주파수 분석에 의한 송신 시간 추출 방법은, 분석된 주파수에서 송신 시작 주파수의 차이를 구하고 구해진 차의 주파수를 스위프 신호의 주파수 변환율로 나누어 주면 송신시간 정보를 얻을 수 있다. 또 다른 예는 신호를 수신한 시점에서 수신된 초음파 신호의 주파수 성분과 송신하고 있는 초음파 신호의 주파수의 차를 연산하여 송신 스위프 주파수 변환율로 나누어 주면 송신 및 수신 초음파 신호 간의 시간 차를 알 수 있다.

[0014] 프로세서(140)는 신호 처리부(130)로부터 제공되는 반사량 및 거리 정보를 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상을 포함한다.

[0015] 디스플레이부(150)는 프로세서(140)로부터 제공되는 초음파 영상을 디스플레이한다. 제어부(160)는 스위프 신호의 형성을 제어하고, 초음파 신호의 송수신을 제어한다. 아울러, 제어부(160)는 거리 정보의 검출 및 반사량의 산출을 제어하고, 초음파 영상의 형성 및 디스플레이를 제어한다.

[0016] 본 발명이 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

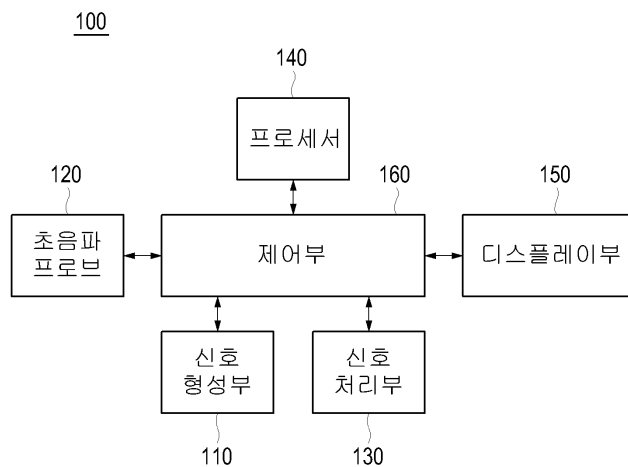
[0017] 일례로서, 전술한 실시예에서는 트리거 신호가 신호 형성부(110)에서 형성되는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 트리거 신호가 외부 장치로부터 제공될 수도 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도면

도면1



专利名称(译)	一种用于使用扫描信号形成超声图像的超声系统		
公开(公告)号	KR1020110038744A	公开(公告)日	2011-04-15
申请号	KR1020090095885	申请日	2009-10-09
[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 CHIL SU		
发明人	KIM, CHIL SU		
IPC分类号	A61B8/14 G01S5/18		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/52 G01S5/18		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种利用扫描信号形成超声波图像的超声波系统，通过降低超声波信号的传输电压来改善超声波功率输出的影响。组成：信号形成单元 (110) 形成一个触发信号，并连续形成一个扫描信号。超声探头 (120) 包括至少一个第一转换装置和至少一个第二转换装置。第一转换装置将超声波信号发送到物体。第二转换装置接收超声信号。信号处理器 (130) 计算超声波信号的发送和接收时间，并根据频率元素检测距离信息。信号处理器根据距离计算反射器的反射量。处理器 (140) 形成超声图像。

