



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0018098
(43) 공개일자 2011년02월23일

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0075724

(22) 출원일자 2009년08월17일

심사청구일자 2010년04월06일

(71) 출원인

주식회사 메디슨

강원 홍천군 남면 양덕원리 114

(72) 발명자

신동국

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

김종식

서울 강남구 대치동 1003번지 디스커서앤메디슨빌딩 연구소 3층

(74) 대리인

백만기, 윤지홍, 장수길

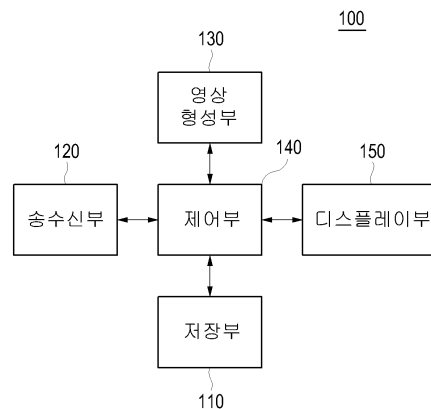
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하는 초음파 시스템 및 방법

(57) 요약

대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도(steering angle)를 고려하여 초음파 신호의 송신 주파수를 적응적으로 설정하는 초음파 시스템 및 방법이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도별로 송신 주파수 정보를 저장하는 저장부; 및 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하도록 동작하는 송수신부를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도(steering angle)별로 송신 주파수 정보를 저장하는 저장부; 및

상기 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하도록 동작하는 송수신부

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 송신 주파수 정보는 사전 설정된 임계값 이하의 깊이에 대해 상기 스티어링 각도를 고려하여 상기 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하고, 상기 임계값을 초과하는 깊이에 대해 상기 초음파 신호의 페니트레이션 팩터(penetration factor)를 고려하여 상기 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하기 위한 정보를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 송수신부는, 상기 저장부를 조회하여 상기 대상체의 제1 깊이 및 제1 스티어링 각도에 해당하는 송신 주파수 정보를 추출하고, 상기 추출된 송신 주파수 정보를 이용하여 상기 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하도록 동작하는 초음파 시스템.

청구항 4

송신 주파수 설정 방법으로서,

a) 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도별로 송신 주파수 정보를 저장하는 저장부를 마련하는 단계; 및

b) 상기 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하는 단계

를 포함하는 송신 주파수 설정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 송신 주파수 정보는 사전 설정된 임계값 이하의 깊이에 대해 상기 스티어링 각도를 고려하여 상기 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하고, 상기 임계값을 초과하는 깊이에 대해 상기 초음파 신호의 페니트레이션 팩터(penetration factor)를 고려하여 상기 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하기 위한 정보를 포함하는 송신 주파수 설정 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 단계 b)는

상기 저장부를 조회하여 상기 대상체의 제1 깊이 및 제1 스티어링 각도에 해당하는 송신 주파수 정보를 추출하는 단계

를 포함하는 송신 주파수 설정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001]

본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 대상체의 깊이 및 스캔라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle)에 따라 초음파 신호의 송신 주파수를 적응적으로 설정하는 초음파 시스템 및 방법에 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 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.
- [0003] 초음파 시스템은 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 대상체의 2차원 또는 3차원 초음파 영상을 형성한다. 한편, 초음파 시스템은 보다 넓은 시야각(view angle)을 갖는 초음파 영상을 얻기 위해 또는 대상체의 탄성영상을 얻기 위해 복수의 스캔라인(scanline)을 스티어링하여 초음파 신호를 송수신한다.
- [0004] 일반적으로 초음파 영상의 화질은 대상체의 깊이 및 스티어링 각도에 따라 변하게 된다. 따라서, 대상체의 깊이 및 스티어링 각도를 고려하여 초음파 신호의 송신 주파수를 적응적으로 설정하는 초음파 시스템이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0005] 본 발명은 대상체의 깊이 및 스캔라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle)를 고려하여 초음파 신호의 송신 주파수를 적응적으로 설정하는 초음파 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0006] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도(steering angle)별로 송신 주파수 정보를 저장하는 저장부; 및 상기 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하도록 동작하는 송수신부를 포함한다.
- [0007] 또한, 본 발명에 따른 송신 주파수 설정 방법은, a) 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도별로 송신 주파수 정보를 저장하는 저장부를 마련하는 단계; 및 b) 상기 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하는 단계를 포함한다.

효 과

- [0008] 본 발명은 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도에 따라 초음파 신호의 최적 송신 주파수를 적응적으로 설정할 수 있어, 최적의 초음파 영상을 획득할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0009] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 저장부(110), 송수신부(120), 영상 형성부(130), 제어부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다.
- [0011] 전술한 실시예에서는 영상 형성부(130) 및 제어부(140)를 별개로 구성하는 것으로 설명하였지만, 다른 실시예에서는 영상 형성부(130) 및 제어부(140)를 하나의 프로세서, 예를 들어 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), 칩(chip) 등으로 구현될 수 있다.
- [0012] 저장부(110)는 대상체의 깊이 및 스캔라인(scanline)의 스티어링 각도(steering angle)별로 송신 주파수 정보를 저장한다. 여기서, 대상체의 깊이는 대상체의 표면으로부터 관심객체(예를 들어, 혈관)까지의 거리를 나타낸다.
- [0013] 일반적으로, 그레이팅 로브(grating lobe)는 초음파 신호의 송신(Tx) 주파수가 높을수록 그리고 스티어링 각도가 클수록 강해진다. 도 3은 송신 주파수에 따른 그레이팅 로브를 나타내는 그래프이다. 송신 주파수는 관심객체의 깊이에 따른 페니트레이션 팩터(penetration factor)를 고려하여 설정될 수 있다. 즉, 송신 주파수에 가장 영향을 미치는 페니트레이션 팩터를 고려하여, 도 4에 도시된 바와 같이 깊이에 따라 최적의 송신 주파수가 선택될 수 있다. 한편, 스티어링 각도는 관심객체의 깊이에 따라 설정될 수 있다. 일례로서, 도 5에 도시된 바와 같이 스캔라인(S_1 내지 S_n)의 스티어링 각도(θ_1 내지 θ_3)는 관심객체(210)의 깊이(d_1 내지 d_3)에 따라 설정될 수 있다. 따라서, 관심객체가 대상체의 표면으로부터 가까운 곳에 위치하면(즉, 깊이가 얕으면), 낮은 송신 주파수가 설정됨으로써, 그레이팅 로브가 감소될 수 있다. 또한, 관심객체가 대상체의 표면으로부터 먼 곳에 위치하면(즉, 깊이가 깊으면), 스티어링 각도가 감소되어 상대적으로 높은 송신 주파수가 설정될 수 있다. 즉, 깊이

가 사전 설정된 임계값 이하이면, 그레이팅 로브를 제거하기 위해 스티어링 각도를 고려하여 송신 주파수가 설정되고, 깊이가 사전 설정된 임계값 이상이면, 그레이팅 로브를 제거하기 위해 페니트레이션 팩터를 고려하여 송신 주파수가 설정될 수 있다.

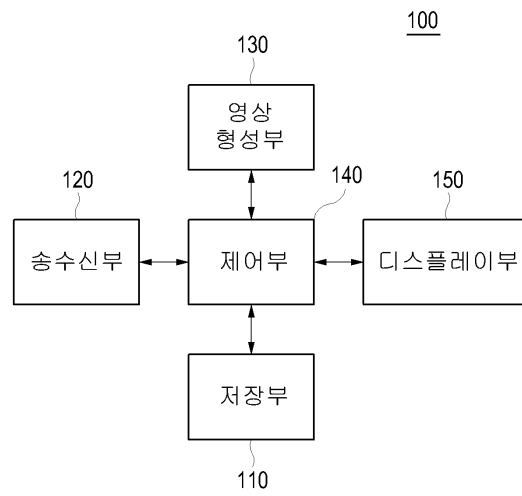
- [0014] 본 실시예에서, 저장부(110)는 도 6에 도시된 바와 같이 깊이 및 스티어링 각도별로 송신 주파수 정보(점선 표시)를 제공하는 매핑 테이블을 저장할 수 있다.
- [0015] 송수신부(120)는 저장부(110)에 저장된 송신 주파수 정보를 이용하여 초음파 신호의 송신 주파수를 설정하고, 설정된 송신 주파수의 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0016] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송수신부(120)의 구성을 보이는 블록도이다. 송수신부(120)는 송신신호 형성부(121), 복수의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함하는 초음파 프로브(122), 빔 포머(123) 및 초음파 데이터 형성부(124)를 포함한다.
- [0017] 송신신호 형성부(121)는 저장부(110)를 조회하여, 대상체의 깊이 및 스캔라인의 스티어링 각도에 해당하는 송신 주파수 정보를 추출한다. 여기서, 대상체의 깊이 및 스티어링 각도는 사용자에게 의해 수동적으로 또는 초음파 시스템(100)에 의해 자동적으로 설정될 수 있다. 송신신호 형성부(121)는 추출된 송신 주파수 정보를 이용하여 송신 주파수를 설정한다. 즉, 송신신호 형성부(121)는 변환소자의 위치, 스티어링 각도 및 깊이를 고려하여 추출된 송신 주파수 정보에 해당하는 송신 주파수를 갖는 송신신호를 형성한다. 송신신호는 복수의 변환소자 각각에 인가할 신호로서 프레임 을 얻기 위한 신호이다.
- [0018] 초음파 프로브(122)는 송신신호 형성부(121)로부터 송신신호가 제공되면, 송신신호를 초음파 신호로 변환한다. 여기서, 초음파 신호는 추출된 송신 주파수 정보에 해당하는 송신 주파수를 갖는다. 초음파 프로브(122)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 초음파 프로브(122)는 선형 프로브(linear probe), 컨벡스 프로브(convex probe) 등을 포함할 수 있다.
- [0019] 빔 포머(123)는 초음파 프로브(122)로부터 수신신호가 제공되면, 수신신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 형성한다. 빔 포머(123)는 변환소자의 위치, 집속점, 스티어링 각도 및 깊이를 고려하여, 디지털 신호를 수신집속시켜 수신집속신호를 형성한다.
- [0020] 초음파 데이터 형성부(124)는 빔 포머(123)로부터 수신집속신호가 제공되면, 수신집속신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 아울러, 초음파 데이터 형성부(124)는 초음파 데이터를 형성하는데 필요한 다양한 신호 처리(예를 들어, 게인(gain) 조절, 필터링 처리 등)을 수행할 수도 있다.
- [0021] 다시 도 1을 참조하면, 영상 형성부(130)는 송수신부(120)로부터 제공되는 초음파 데이터를 이용하여 초음파 영상을 형성한다. 초음파 영상은 B 모드(brightness mode) 영상, 탄성영상, 합성영상 등을 포함할 수 있다.
- [0022] 제어부(140)는 초음파 신호의 송신 주파수의 설정을 제어하고, 스캔라인의 스티어링을 제어한다. 제어부(140)는 초음파 데이터의 획득을 제어한다. 아울러, 제어부(140)는 초음파 영상의 형성 및 디스플레이를 제어한다.
- [0023] 디스플레이부(150)는 영상 형성부(130)로부터 제공되는 초음파 영상을 디스플레이한다.
- [0024] 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.

도면의 간단한 설명

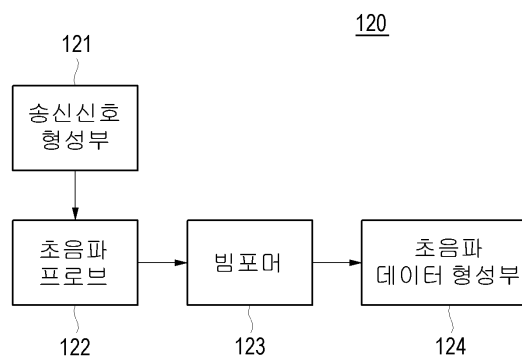
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- [0026] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 송수신부의 구성을 보이는 블록도.
- [0027] 도 3은 송신 주파수에 따른 그레이팅 로브의 예를 보이는 그래프.
- [0028] 도 4는 깊이에 따른 최적 송신 주파수의 예를 보이는 그래프.
- [0029] 도 5는 관심객체의 깊이에 따른 스티어링 각도를 보이는 예시도.
- [0030] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 송신 주파수 정보의 예를 보이는 예시도.

도면

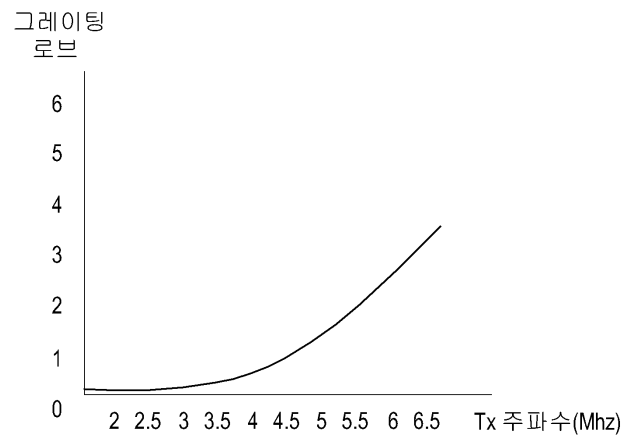
도면1



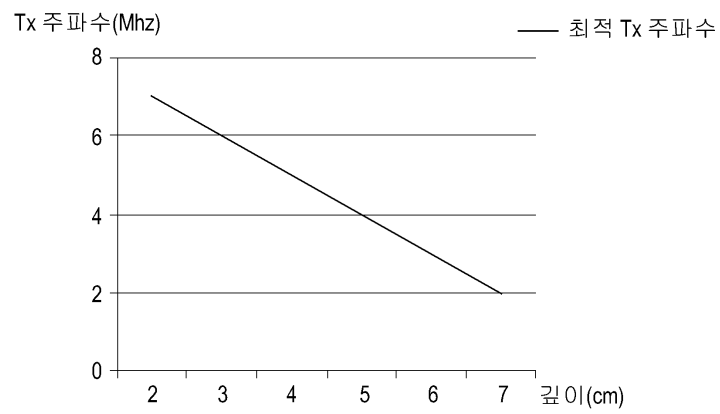
도면2



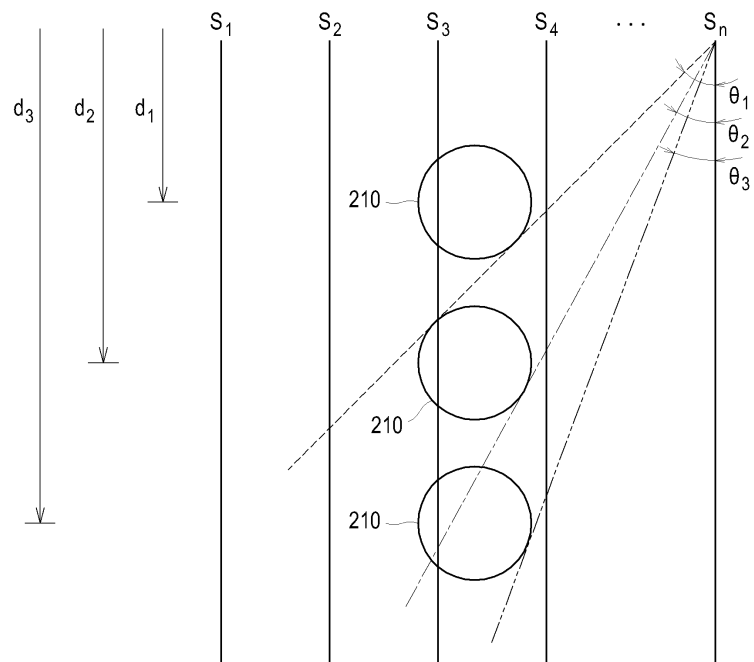
도면3



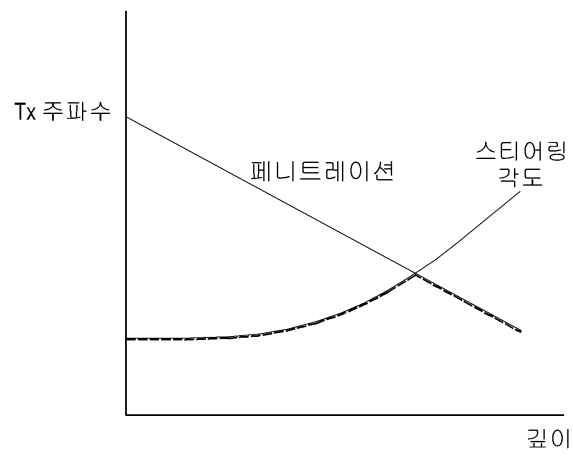
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	超声波系统和设定超声波信号传输频率的方法		
公开(公告)号	KR1020110018098A	公开(公告)日	2011-02-23
申请号	KR1020090075724	申请日	2009-08-17
[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	SHIN DONG KUK 신동국 KIM JONG SIK 김종식		
发明人	신동국 김종식		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52047 G01S7/52017 G01S7/524 G01S7/5202 G01S15/8952		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
其他公开文献	KR101139030B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种超声系统和用于设定超声信号的发射频率的方法，以通过考虑扫描线的转向角和物体的深度来自适应地设定超声信号的发射频率。组成：存储单元 (110) 根据扫描线的转向角和物体的深度存储传输频率信息。收发器 (120) 使用传输频率信息设置超声信号的传输频率。

