



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0055859
(43) 공개일자 2012년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 8/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0117288
(22) 출원일자 2010년11월24일
심사청구일자 2010년12월15일

(71) 출원인
삼성메디슨 주식회사
강원도 홍천군 남면 한서로 3366
(72) 발명자
김철수
서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3
층 (대치동, 메디슨 빌딩)
(74) 대리인
백만기, 장수길, 윤지홍

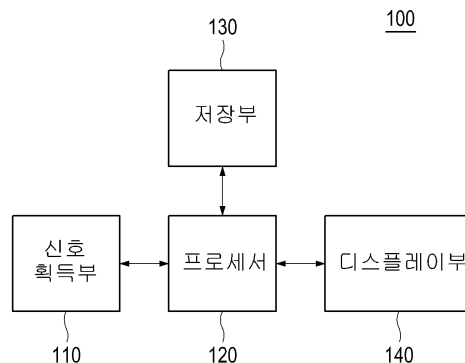
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 연속파 도플러 영상을 제공하는 초음파 시스템

(57) 요약

CW(continuous wave) 도플러 영상을 제공하는 초음파 시스템이 개시된다. 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 및 수신신호에 기초하여 CW 도플러 영상에 대응하는 디지털 신호를 형성하도록 동작하는 수신부를 포함한다. 수신부는 수신신호를 증폭시켜 증폭된 수신신호를 출력하도록 동작하는 LNA(low noise amplifier); 증폭된 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 BPF(band pass filter); 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 S/H(sample & hold); 및 홀딩된 신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC(analog to digital converter)를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 및

상기 수신신호에 기초하여 CW(continuous wave) 도플러 영상에 대응하는 디지털 신호를 형성하도록 동작하는 수신부

를 포함하고, 상기 수신부는,

상기 수신신호를 증폭시켜 증폭된 수신신호를 출력하도록 동작하는 LNA(low noise amplifier);

상기 증폭된 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 BPF(band pass filter);

상기 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 S/H(sample & hold); 및

상기 홀딩된 신호를 아날로그 디지털 변환하여 상기 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC(analog to digital converter)

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

초음파 시스템으로서,

초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 및

상기 복수의 수신신호에 기초하여 CW(continuous wave) 도플러 영상에 대응하는 디지털 신호를 형성하도록 동작하는 수신부

를 포함하고, 상기 수신부는,

상기 복수의 수신신호를 증폭시켜 증폭된 복수의 수신신호를 출력하도록 동작하는 복수의 LNA;

상기 증폭된 복수의 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 복수의 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 복수의 BPF;

상기 복수의 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하되, 상기 신호 주파수 주기 이하로 조정된 복수의 샘플시각으로 샘플링하여 초점 형성이 되도록 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 복수의 S/H;

상기 복수의 홀딩된 신호를 가산하여 가산 신호를 출력하도록 동작하는 ADD; 및

상기 가산 신호를 아날로그 디지털 변환하여 상기 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC

를 포함하는 초음파 시스템.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관한 것으로, 특히 연속파(continuous wave) 도플러 영상을 제공하는 초음파 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 초음파 시스템은 무침습 및 비파괴 특성을 가지고 있어, 대상체 내부의 정보를 얻기 위한 의료 분야에서 널리 이용되고 있다. 대상체를 직접 절개하여 관찰하는 외과 수술의 필요 없이, 초음파 시스템은 대상체 내부의 고

해상도 영상을 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하고, 수신된 초음파 에코신호를 이용하여 대상체의 초음파 영상을 형성한다.

[0004] 한편, 초음파 시스템은 적어도 하나의 송신 채널(transmit channel) 및 적어도 하나의 수신 채널(receive channel)을 포함하는 초음파 프로브를 이용하여, 대상체에 초음파 신호를 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 디지털 신호를 형성한다. 초음파 시스템은 디지털 신호를 신호 처리하여 도플러 신호를 추출하고, 추출된 도플러 신호를 이용하여 CW(continuous wave) 도플러 영상을 형성한다.

[0005] 종래에는 디지털 신호를 형성하기 위해 고가의 고속 ADC(analog to digital converter)가 이용되었으나, 저속 고정도 ADC를 이용하여 CW 도플러 영상을 제공할 수 있는 시스템이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 저속 고정도 ADC(analog to digital converter)를 이용하여 CW(continuous wave) 도플러 영상을 제공할 수 있는 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 및 상기 수신신호에 기초하여 CW(continuous wave) 도플러 영상에 대응하는 디지털 신호를 형성하도록 동작하는 수신부를 포함하고, 상기 수신부는, 상기 수신신호를 증폭시켜 증폭된 수신신호를 출력하도록 동작하는 LNA(low noise amplifier); 상기 증폭된 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 BPF(band pass filter); 상기 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 S/H(sample & hold); 및 상기 홀딩된 신호를 아날로그 디지털 변환하여 상기 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC(analog to digital converter)를 포함한다.

[0008] 또한 본 발명에 따른 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 상기 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 복수의 수신신호를 형성하도록 동작하는 초음파 프로브; 및 상기 복수의 수신신호에 기초하여 CW(continuous wave) 도플러 영상에 대응하는 디지털 신호를 형성하도록 동작하는 수신부를 포함하고, 상기 수신부는, 상기 복수의 수신신호를 증폭시켜 증폭된 복수의 수신신호를 출력하도록 동작하는 복수의 LNA; 상기 증폭된 복수의 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 복수의 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 복수의 BPF; 상기 복수의 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하되, 상기 신호 주파수 주기 이하로 조정된 복수의 샘플시각으로 샘플링하여 초점 형성이 되도록 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 복수의 S/H; 상기 복수의 홀딩된 신호를 가산하여 가산 신호를 출력하도록 동작하는 ADD; 및 상기 가산 신호를 아날로그 디지털 변환하여 상기 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC를 포함한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명은 CW(continuous wave) 도플러 영상을 형성하기 위해 저속 고정도 ADC(analog to digital converter)를 이용할 수 있고, 저속으로 얻어진 자료를 디지털 처리함으로써 디지털 처리량을 대폭 줄여 디지털 처리가 용이한 초음파 시스템을 저가로 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 초음파 신호 획득부의 구성을 보이는 블록도.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수신부의 구성을 보이는 블록도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 수신부의 구성을 보이는 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0012] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도이다. 도 1을 참조하면, 초음파 시스템(100)은 신호 획득부(110), 프로세서(120), 저장부(130) 및 디스플레이부(140)를 포함한다.
- [0013] 신호 획득부(110)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고, 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코 신호)를 수신하여 초음파 영상에 대응하는 신호를 획득한다. 본 실시예에서, 초음파 영상은 CW(continuous wave) 도플러 영상을 포함한다.
- [0014] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 신호 획득부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 2를 참조하면, 신호 획득부(110)는 초음파 프로브(210), 송신부(220) 및 수신부(230)를 포함한다.
- [0015] 초음파 프로브(210)는 전기적 신호와 초음파 신호를 상호 변환하도록 동작하는 적어도 2개의 변환소자(transducer element)(도시하지 않음)를 포함한다. 초음파 프로브(210)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다. 초음파 프로브(210)는 CW(continuous wave) 도플러 영상을 얻기 위한 초음파 신호의 송수신이 가능한 프로브라면 어떤 프로브라도 무방하다. 일례로서, 초음파 프로브(210)는 1개의 송신 채널(transmit channel) 및 1개의 수신 채널(receive channel)을 포함하는 펜슬형 초음파 프로브(pencil type ultrasound probe)를 포함한다. 다른 예로서, 초음파 프로브(210)는 복수의 송신 채널 및 복수의 수신 채널을 포함하는 초음파 프로브를 포함한다.
- [0016] 송신부(220)는 CW 도플러 영상을 얻기 위한 송신 펄스를 형성한다. 따라서, 초음파 프로브(210)는 송신부(220)로부터 송신 펄스가 제공되면, 송신 펄스를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 본 실시예에서, 송신부(220)는 송신 펄서(도시하지 않음) 및 송신 펄서 드라이브(도시하지 않음)를 포함한다.
- [0017] 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 이용하여 디지털 신호를 형성한다. 디지털 신호는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터 또는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다.
- [0018] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 수신부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 3을 참조하면, 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 수신신호를 증폭시켜 증폭된 수신신호를 출력하도록 동작하는 LNA(low noise amplifier)(310), LNA(310)에서 증폭된 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 BPF(band pass filter)(320), BPF(320)로부터 제공되는 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 S/H(sample & hold)(330) 및 홀딩된 신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC(analog to digital converter)(340)를 포함한다. 본 실시예에 따른 수신부(230)는 펜슬형 초음파 프로브용 수신부이다.
- [0019] 도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 수신부의 구성을 보이는 블록도이다. 도 4를 참조하면, 수신부(230)는 초음파 프로브(210)로부터 제공되는 복수의 수신신호를 증폭시켜 증폭된 복수의 수신신호를 출력하도록 동작하는 복수의 LNA(410a~410n), 복수의 LNA(410a~410n)에서 증폭된 복수의 수신신호에 협대역 통과 필터링을 수행하여 복수의 협대역 신호를 출력하도록 동작하는 복수의 BPF(420a~420n), 복수의 BPF(420a~420n)로부터 제공되는 복수의 협대역 신호를 신호 주파수 주기의 정수배로 샘플링되, 복수개의 미세(예를 들어, 신호 주파수 주기의 1/8 이하)하게 조정된 샘플시각으로 샘플링하여 초점 형성이 되도록 샘플링하고 홀딩하도록 동작하는 복수의 S/H(430a~430n), 복수의 S/H(430a~430n)로부터 출력되는 복수의 홀딩된 신호를 가산하여 가산 신호를 출력하도록 동작하는 ADD(440), ADD(440)로부터 출력되는 가산 신호를 아날로그 디지털 변환하여 디지털 신호를 출력하도록 동작하는 ADC(450)를 포함한다. 본 실시예에 따른 수신부(230)는 복수의 송신 채널 및 복수의 수신 채널을 포함하는 초음파 프로브용 수신부이다.
- [0020] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(120)는 신호 획득부(110)에 연결된다. 프로세서(120)는 신호 획득부(110)로부터 제공되는 디지털 신호를 신호 처리하여 도플러 신호를 추출하고, 추출된 도플러 신호를 이용하여 CW 도플러 영상을 형성한다. 프로세서(120)는 CPU(central processing unit), 마이크로프로세서(microprocessor), GPU(graphic processing unit) 등을 포함한다.
- [0021] 저장부(130)는 신호 획득부(110)에서 획득된 디지털 신호를 저장한다. 디스플레이부(140)는 프로세서(120)에서 형성된 CW 도플러 영상을 디스플레이한다.
- [0022] 본 발명은 바람직한 실시예를 통해 설명되고 예시되었으나, 당업자라면 첨부된 특허청구범위의 사항 및 범주

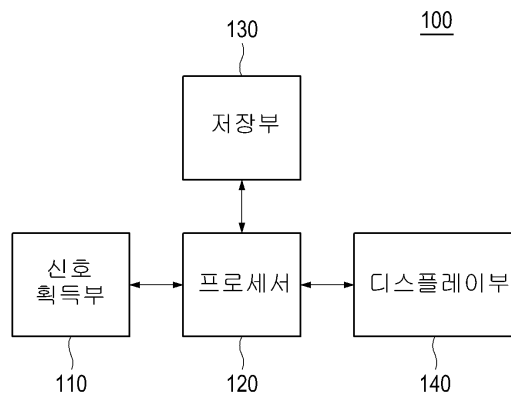
를 벗어나지 않고 여러 가지 변경 및 변형이 이루어질 수 있음을 알 수 있을 것이다.

부호의 설명

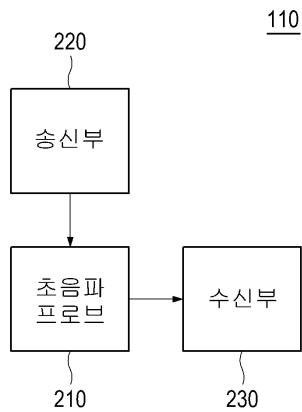
[0023]	100: 초음파 시스템	110: 신호 획득부
	120: 프로세서	130: 저장부
	140: 디스플레이부	210: 초음파 프로브
	220: 송신부	230: 수신부
	310: LNA	320: BPF
	330: S/H	340: ADC
	410a~410n: LNA	420a~420n: BPF
	430a~430n: S/H	440: ADD
	450: ADC	

도면

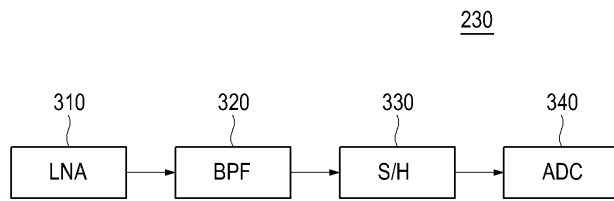
도면1



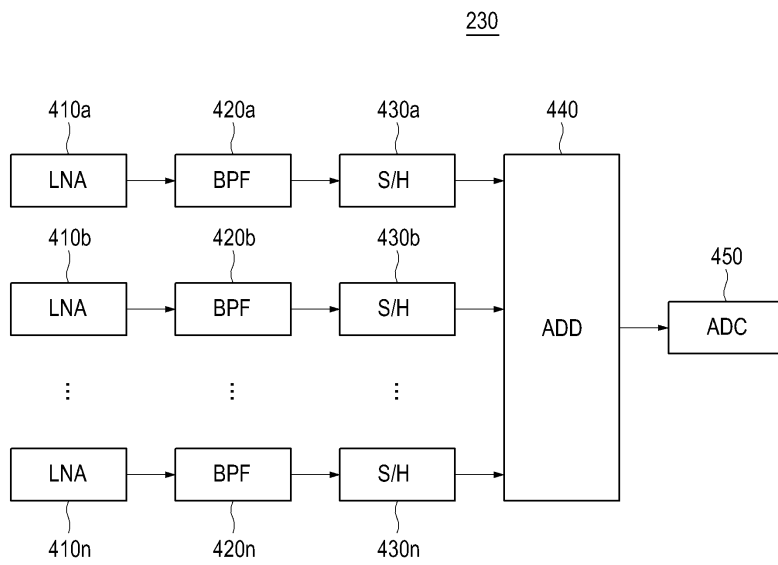
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	标题：用于提供连续波多普勒图像的超声系统		
公开(公告)号	KR1020120055859A	公开(公告)日	2012-06-01
申请号	KR1020100117288	申请日	2010-11-24
[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		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/488 G01S15/8979		
代理人(译)	CHANG, SOO KIL		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了提供CW (连续波) 多普勒图像的超声系统。根据本发明的超声系统包括超声波探头在物体中发射超声波信号并且操作以接收从物体反射的超声回波信号并且它形成接收信号和接收器，其操作以形成数字基于接收信号对应于CW多普勒图像的信号。接收器包括LNA (低噪声放大器)，其工作以放大接收信号并输出放大的接收信号; BPF (带通滤波器)，用于在放大的接收信号中执行窄带通滤波器环，并输出窄带信号; S / H (样本0026 # hold) 操作使得窄带信号被剥离到信号频率周期SAM和整数倍保持的整数倍;以及ADC (模数转换器)，它操作以便将保持的信号转换为模拟信号并输出数字信号。

