

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0012844 (43) 공개일자 2013년02월05일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) A61B 8/14 (2006.01) G01N 29/24 (2006.01) G06F 19/00 (2011.01) (21) 출원번호 10-2011-0074257 (22) 출원일자 2011년07월26일 심사청구일자 없음	(71) 출원인 삼성메디슨 주식회사 강원도 홍천군 남면 한서로 3366 (72) 발명자 김대영 서울특별시 강남구 테헤란로108길 42, 연구소 3층 (대치동, 메디슨 빌딩) (74) 대리인 백만기, 장수길, 윤지홍	

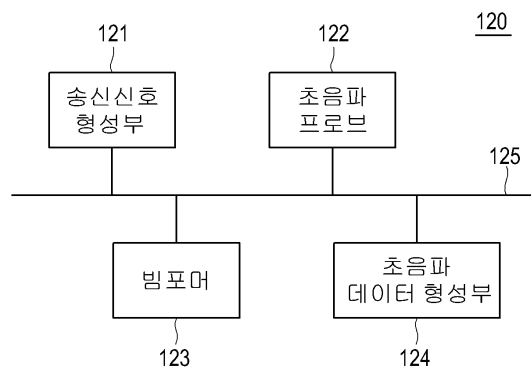
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 도플러 각도 자동 보정 방법 및 그를 위한 초음파 시스템

(57) 요약

본 발명은 관성 센서가 장착된 초음파 프로브를 이용하여 실시간으로 도플러 각도를 보정하는 방법 및 그를 위한 초음파 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하며, 초음파 데이터 획득부가 포함하는 초음파 프로브의 기울어진 각도의 각도 보정값을 반영한 도플러 주파수 및 초음파 데이터를 이용하여 도플러 모드 영상을 형성한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

초음파 시스템으로서,

초음파 프로브를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 초음파 데이터 획득부; 및

상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도를 검출하여 상기 기울어진 각도에 해당하는 각도 보정값을 산출하고, 상기 각도 보정값에 기초하여 도플러 주파수를 보정하고, 상기 보정된 도플러 주파수 및 상기 초음파 데이터를 이용하여 도플러 모드 영상을 형성하는 프로세서

를 포함하는 초음파 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 각도 보정값을 산출하기 위한 도플러 각도 보정 모드를 수행하는 초음파 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 프로세서는, 특정 주기에서의 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도와 상기 도플러 각도 보정 모드 수행시 최초로 측정된 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도의 차를 상기 각도 보정값으로 산출하는 초음파 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 프로세서는, 특정 주기에서의 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도와 상기 특정 주기 이전 주기에서의 상기 프로브의 기울어진 각도의 차를 상기 각도 보정값으로 산출하는 초음파 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 기울어진 각도는, 상기 초음파 프로브가 포함하는 기울기 측정부를 이용하여 측정하는 초음파 시스템.

청구항 6

도플러 각도 자동 보정 방법으로서,

- a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계;
- b) 초음파 프로브의 기울어진 각도를 검출하여 상기 기울어진 각도에 해당하는 각도 보정값을 산출하는 단계; 및
- c) 상기 초음파 데이터 및 상기 도플러 주파수를 이용하여 도플러 모드 영상을 형성하는 단계를 포함하는 도플러 각도 자동 보정 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 단계 b)는, 상기 각도 보정값을 산출하기 위한 도플러 각도 보정 모드를 수행하는 단계를 포함하는 도플러 각도 자동 보정 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 단계 b)는, 특정 주기에서의 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도와 상기 도플러 각도 보정 모드 수행시 최초로 측정한 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도의 차를 상기 각도 보정값으로 산출하는 단계를 포함하는 도플러 각도 자동 보정 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 단계 b)는, 특정 주기에서의 상기 초음파 프로브의 기울어진 각도와 상기 특정 주기 이전 주기에서의 상기 프로브의 기울어진 각도의 차를 상기 각도 보정값으로 산출하는 단계를 포함하는 도플러 각도 자동 보정 방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 초음파 프로브의 기울어진 각도는, 상기 초음파 프로브가 포함하는 기울기 측정부를 이용하여 측정하는 도플러 각도 자동 보정 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 초음파 시스템에 관련된 발명으로, 특히 관성 센서가 장착된 초음파 프로브를 이용하여 실시간으로 도플러 각도를 보정하는 방법 및 그를 위한 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 실시간으로 의사에게 제공할 수 있어 의료 분야에서 매우 중요하게 사용되고 있다.

[0003] 초음파 시스템은 초음파 프로브(트랜스듀서)를 통해 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여, 초음파 프로브로 다가오는 관심객체(예를 들어, 혈류)의 속도를 제1 컬러(예를 들어, 붉은색)로 나타내고, 초음파 프로브로부터 멀어지는 관심객체의 속도를 제2 컬러(예를 들어, 푸른색)로 나타내는 컬러 도플러 모드(color Doppler mode) 영상을 제공하고 있다.

[0004] 초음파 프로브에서는 초음파 신호의 송신 및 수신이 이루어지며, 수신된 초음파 신호는 프런트 엔드(front end)단에서 디지털 신호로 변환한다. 디지털 신호는 수신 집속(Rx focusing)을 통해 수신 집속 신호로 형성되고, 믹서(mixer)를 통과하여 대역변환이 이루어지며, 적절한 데시메이션(decimation)을 통해 IQ 신호로 변환된다. 이 신호를 기저대역(baseband) IQ 신호(이하 IQ 신호라함)라 한다.

[0005] IQ 신호는 일반적으로 다음의 수학적 식 1과 같이 나타낼 수 있다.

수학적 식 1

$$X_{IQ} = C + F + N$$

[0006]

[0007] 수학적 식 1에서 X_{IQ} 는 IQ신호를 나타내고, C는 조직(tissue)으로부터 발생하는 클러터 신호(clutter signal)를 나타내고, F는 혈류로부터 발생하는 혈류 신호(flow signal)를 나타내며, N은 초음파 시스템과 외부로부터 발생하는 잡음을 나타낸다.

[0008] 사용자는 초음파 시스템을 이용하여 관심 객체의 혈류 속도를 얻게 된다. 혈류 속도를 계산할 때 이용하는 것이 도플러 공식이다. 도플러 공식은 다음의 수학적 식 2와 같이 나타낼 수 있다.

수학식 2

$$f_D = \frac{2f_0 v \cos \theta}{c}$$

[0009]

[0010]

수학식 2에서 f_D 는 도플러 주파수를 나타내고, f_0 는 초음파 프로브에서 전송하는 초음파 주파수를 나타낸다. v 는 혈류 속도를 나타내고, c 는 초음파의 음속을 나타낸다. θ 는 혈류의 이동 경로와 초음파 프로브 빔 사이의 각도를 나타내며 도플러 각도라고도 한다.

[0011]

수학식 2를 실험체의 이동 속도 v 에 대해 정리하면 다음의 수학식 3과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 3

$$v = \frac{cf_D}{2f_0 \cos \theta}$$

[0012]

[0013]

수학식 3에서 도플러 각도 θ 는 혈류 속도를 결정하는 중요한 변수이다.

[0014]

일반적으로 초음파 시스템에서 도플러 각도는 샘플볼륨 각도 조정 기능을 이용하여 사용자가 조정한다. 즉, 실제 혈류 방향과 초음파 프로브의 빔이 이루는 각도를 사용자가 입력한다. 여기서 진찰 중에 프로브를 기울이게 (젓히거나 눌힘) 되면 혈류 방향과 초음파 프로브의 빔이 이루는 각도가 달라지므로 진찰 중 사용자가 빈번하게 샘플볼륨 각도를 조정해야하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0015]

본 발명은 관성 센서가 장착된 초음파 프로브를 이용하여 실시간으로 도플러 각도를 보정하는 방법 및 그를 위한 초음파 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0016]

본 발명의 초음파 시스템은, 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 초음파 데이터 획득부; 및 상기 초음파 데이터 획득부에 연결되고, 상기 초음파 데이터 획득부가 포함하는 초음파 프로브의 기울어진 각도의 각도 보정값을 반영한 도플러 주파수 및 상기 초음파 데이터를 이용하여 도플러 모드 영상을 형성하는 프로세서를 포함한다.

[0017]

또한 본 발명의 도플러 각도 보정 방법은, a) 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 초음파 데이터를 획득하는 단계; b) 초음파 프로브의 기울어진 각도의 각도 보정값을 반영한 도플러 주파수를 산출하는 단계; 및 c) 상기 초음파 데이터 및 상기 도플러 주파수를 이용하여 도플러 모드 영상을 형성하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0018]

본 발명에 따르면, 사용자가 PW 스펙트럴 도플러 모드에서 혈류 속도 관찰의 편리성을 증대시킬 수 있다. 또한, 샘플볼륨 각도 조절 시간을 단축시키므로 진찰시간을 단축시켜 단위 시간당 비용을 감소시킬 수 있다.

[0019]

또한, 자동화 알고리즘을 기반으로 도플러 각도를 추정할 수 있어 최초 1회만 도플러 각도를 측정하고 초음파 시스템의 사용 중에 초음파 프로브의 기울어짐은 자동화 알고리즘을 통해서 이뤄지므로 시스템의 연산량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템의 구성을 보이는 블록도.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 B 모드 영상일 보이는 예시도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부의 구성을 보이는 블록도.
- 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 도플러 주파수 산출 방법의 절차를 보이는 플로우 차트.
- 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 도플러 주파수 산출 방법의 절차를 보이는 플로우 차트.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들에 대해 상세히 설명한다. 다만, 이하의 설명에서는 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 우려가 있는 경우, 널리 알려진 기능이나 구성에 관한 구체적 설명은 생략하기로 한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 시스템(100)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 시스템(100)은 사용자 인터페이스(110), 초음파 데이터 획득부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)를 포함한다. 초음파 시스템(100)의 사용자 인터페이스(110), 초음파 데이터 획득부(120), 프로세서(130), 저장부(140) 및 디스플레이부(150)는 시스템 버스(160)를 이용하여 상호 연결될 수 있다.
- [0023] 사용자 인터페이스(110)는 사용자의 입력정보를 수신한다. 본 실시예에서, 입력정보는 도 2에 도시된 바와 같이 B 모드 영상(BI)에 관심영역(ROI)을 설정하기 위한 제1 입력정보 및 도플러 각도 보정을 위한 제2 입력정보를 포함한다. 여기서, 관심영역(ROI)은 PW 도플러 영상을 얻기 위한 샘플볼륨(sample volume)을 포함한다. 또한, 제2 입력정보는 도플러 각도 보정 모드의 시작을 위한 보정 시작 정보 및 도플러 각도 보정 모드의 종료를 위한 보정 종료 정보를 포함한다. 도플러 각도 보정에 대해서는 아래에서 상세하게 설명한다.
- [0024] 초음파 데이터 획득부(120)는 초음파 신호를 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 신호(즉, 초음파 에코신호)를 수신하여 초음파 데이터를 획득한다.
- [0025] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 초음파 데이터 획득부(120)의 구성을 보이는 블록도이다. 초음파 데이터 획득부(120)는 송신신호 형성부(121), 초음파 프로브(122), 빔포머(123) 및 초음파 데이터 형성부(124)를 포함한다. 초음파 데이터 획득부(120)의 송신신호 형성부(121), 초음파 프로브(122), 빔포머(123) 및 초음파 데이터 형성부(124)는 초음파 데이터 획득부(120) 내의 버스(125)를 이용하여 상호 연결될 수 있다.
- [0026] 송신신호 형성부(121)는 변환소자 및 집속점을 고려하여, 송신신호를 형성한다. 본 실시예에서, 송신신호는 B 모드 영상을 얻기 위한 제1 송신신호 및 관심영역(ROI)에 해당하는 PW 도플러 영상을 얻기 위한 제2 송신신호를 포함한다.
- [0027] 초음파 프로브(122)는 송신신호 형성부(121)로부터 제공되는 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 수신신호를 형성한다. 수신신호는 아날로그 신호이다.
- [0028] 본 실시예에서, 초음파 프로브(122)는 송신신호 형성부(121)로부터 제1 송신신호가 제공되면, 제1 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제1 수신신호를 형성한다. 또한, 초음파 프로브(124)는 송신신호 형성부(121)로부터 제2 송신신호가 제공되면, 제2 송신신호를 초음파 신호로 변환하여 대상체에 송신하고 대상체로부터 반사되는 초음파 에코신호를 수신하여 제2 수신신호를 형성한다.
- [0029] 또한, 초음파 프로브(122)는 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도를 측정하여 측정 정보를 형성하도록 동작하는 기울기 측정부(도시하지 않음)를 더 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따라, 기울기 측정부는 프로세서(130)의 제어하에 도플러 각도 보정 개시에 따라 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도의 측정을 개시하여 제1 측정정보를 형성하고, 이후 주기적으로 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도를 측정하여 각각 제2 측정 정보, 제3 측정 정보, ..., 제n 측정 정보를 형성한다. 아울러, 기울기 측정부는 프로세서(130)의 제어하에 도플러 각도 보정 종료에 따라 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도의 측정을 종료한다. 본 발명의 다른 실시예에 따라, 기울기 측정부는 초음파 프로브(122)가 동작하면 사전 설정된 주기로 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도를 측정하여 측정 정보를 형성한다. 기울기 측정부는 자이로스코프(gyroscope), 가속도계(accelerometer) 등과 같이 기울기를 측정할 수 있는 센서를 포함한다.

- [0030] 빔포머(123)는 초음파 프로브(122)로부터 제공되는 수신신호를 아날로그/디지털 변환하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 변환된 수신신호를 수신 집속하여 수신 집속 신호를 형성한다. 본 실시예에서 빔포머(123)는 초음파 프로브(122)로부터 제1 수신신호가 제공되면, 제1 수신신호를 아날로그/디지털 변환하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 변환된 수신신호를 수신 집속시켜 제1 수신 집속 신호를 형성한다. 또한, 빔포머(123)는 초음파 프로브(122)로부터 제2 수신신호가 제공되면, 제2 수신신호를 아날로그/디지털 변환하고, 변환소자 및 집속점을 고려하여 디지털 변환된 수신신호를 수신 집속시켜 제2 수신 집속 신호를 형성한다.
- [0031] 초음파 데이터 형성부(124)는 빔포머(123)로부터 제공되는 수신 집속 신호를 이용하여 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서 초음파 데이터 형성부(124)는 빔포머(123)로부터 제1 수신 집속 신호가 제공되면, 제1 수신 집속 신호를 이용하여 제1 초음파 데이터를 형성한다. 본 실시예에서, 제1 초음파 데이터는 RF(radio frequency) 데이터를 포함한다. 그러나, 제1 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다. 또한, 초음파 데이터 형성부(124)는 빔포머(123)로부터 제2 수신 집속 신호가 제공되면, 제2 수신 집속 신호를 이용하여 제2 초음파 데이터를 형성한다. 제2 초음파 데이터는 IQ(in-phase/quadrature) 데이터(즉, 상상분 데이터)를 포함한다. 그러나, 제2 초음파 데이터는 반드시 이에 한정되지 않는다.
- [0032] 다시 도 1을 참조하면, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 초음파 데이터(즉, 제1 초음파 데이터)를 이용하여 B 모드 영상을 형성한다. 또한, 프로세서(130)는 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 측정 정보를 이용하여 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도에 따른 도플러 주파수의 보정을 수행하고, 초음파 데이터 획득부(120)로부터 제공되는 초음파 데이터(즉, 제2 초음파 데이터) 및 보정된 도플러 주파수에 기초하여 관심영역에 해당하는 PW 도플러 영상을 형성한다.
- [0033] 디스플레이부(150)는 프로세서(130)에서 형성한 도플러 모드 영상을 디스플레이 한다. 또한, 디스플레이부(140)는 프로세서에서 형성된 B 모드 영상을 디스플레이한다. 디스플레이부(140)는 CRT(cathode ray tube) 디스플레이, LCD(liquid crystal display), OLED(organic light emit diode) 디스플레이 등을 포함할 수 있다.
- [0034] 다음에서는 서로 다른 실시예를 들어 도플러 주파수 산출 방법을 설명하도록 한다.
- [0035] (제1 실시예)
- [0036] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 도플러 주파수 산출 방법의 절차를 보이는 플로우차트이다.
- [0037] 도 4를 참조하면, 사용자 인터페이스(110)로부터 제2 입력정보(즉, 보정 시작 정보)를 수신하면(S110), 프로세서(130)는 제2 입력정보에 기초하여 초음파 프로브(122)의 기울기 측정부를 제어하여, 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도의 측정을 개시하도록 한다(S120). 따라서, 기울기 측정부는 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도의 측정을 개시하여 제1 측정 정보를 형성하여 출력한다. 그 후, 기울기 측정부는 주기적으로 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도를 측정하여(S130) 측정 정보(제2 측정 정보, 제3 측정 정보, ..., 제n 측정 정보)를 형성하여 출력한다.
- [0038] 프로세서(130)는 각 주기별 기울임 각에서의 도플러 각도, 즉 제1 도플러 각, 제2 도플러 각, ..., 제n 도플러 각을 산출한다(S140). 각각의 기울임 각에 대응하는 도플러 각도(제1 도플러 각, 제2 도플러 각, ..., 제n 도플러 각)는 자동화 알고리즘을 통하여 프로세서(130)에서 산출할 수 있다. 한편, 프로세서(130)는 사용자 인터페이스(110)로부터 제2 입력정보(즉, 보정 종료 정보)를 수신하면 더 이상 기울기 측정부가 기울임 각을 측정하지 아니하고 도플러 각도 보정 모드를 종료한다.
- [0039] 한편, 프로세서(130)는 제1 내지 제n 기울임 각에 대한 정보를 이용하여 각도 보정값을 산출한다(S150). 각도 보정값은 다음의 수학식 4 또는 수학식 5 각각의 서로 다른 실시예를 이용하여 산출할 수 있다.

수학식 4

$$\Delta\phi_n = \phi(n) - \phi_0$$

[0040]

- [0041] 수학식 4에서 $\Delta\phi_n$ 는 n 주기에서의 각도 보정값을 나타내고, $\phi(n)$ 는 n 주기에서의 초음파 프로브(122)의 기

울어진 각도 즉, 제 n 기울어짐 각을 나타내고, ϕ_0 는 최초 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도 즉, 제1 기울어짐 각을 나타낸다.

[0042] 즉, 수학적 4를 이용한 각도 보정값은, n 주기에서의 초음파 프로브(124)의 기울어진 각도와 최초 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도의 차로써 산출할 수 있다.

수학적 5

$$\Delta\phi_n = \phi_{(n)} - \phi_{(n-1)} \quad (n \geq 1)$$

[0043]

[0044] 수학적 5에서 $\Delta\phi_n$ 는 n 주기에서의 각도 보정값을 나타내고, $\phi_{(n)}$ 는 n 주기에서의 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도 즉, 제 n 기울어짐 각을 나타내고, $\phi_{(n-1)}$ 는 n 주기의 바로 이전 주기인 $(n-1)$ 주기에서의 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도 즉, 제 $(n-1)$ 기울어짐 각을 나타낸다. 예를 들어, $n=1$ 일 경우 $\Delta\phi_1 = \phi_1 - \phi_0$ 이

고, $n=2$ 일 경우 $\Delta\phi_2 = \phi_2 - \phi_1 = \phi_2 - (\Delta\phi_1 + \phi_0) = \phi_2 - \Delta\phi_1 - \phi_0$, $n=3$ 일 경우 $\Delta\phi_3 = \phi_3 - \phi_2 = \phi_3 - (\Delta\phi_2 + \phi_1) = \phi_3 - \Delta\phi_2 - \phi_1 = \phi_3 - \Delta\phi_2 - (\Delta\phi_1 + \phi_0) = \phi_3 - (\Delta\phi_2 + \Delta\phi_1) - \phi_0$, ..., n 일 경우 $\Delta\phi_n = \phi_n - \phi_{n-1} = \phi_n - (\Delta\phi_{n-1} + \Delta\phi_{n-2} + \dots + \Delta\phi_1) - \phi_0$ 과 같다.

[0045] 수학적 4를 시스템 개발의 편의를 위해서 수학적 5와 같이 응용하여 사용할 수 있다.

[0046] 프로세서(130)는 산출된 각도 보정값을 제1 도플러 각에 더하여 보정된 도플러 각도(θ)를 산출할 수 있다(S160). 보정된 도플러 각도 값을 하기 수학적 6에 대입하면 도플러 주파수를 산출할 수 있다(S170).

수학적 6

$$v = \frac{cf_D}{2f_0 \cos \theta}$$

[0047]

(제2 실시예)

[0048]

[0049] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 도플러 주파수 산출 방법의 절차를 보이는 플로우차트이다.

[0049]

[0050] 도 5를 참조하면, 초음파 프로브(122)의 기울기 측정부는 초음파 프로브(122)가 동작하면 사전 설정된 주기로 초음파 프로브(122)의 기울어진 각도를 측정하여 제1 측정 정보를, 제2 측정 정보, ..., 제 n 측정 정보를 형성한다(S210).

[0050]

[0051] 프로세서(130)는 각 주기별 기울임 각에서의 도플러 각도, 즉 제1 도플러 각, 제2 도플러 각, ..., 제 n 도플러 각을 산출한다(S220). 각각의 기울임 각에 대응하는 도플러 각도(제1 도플러 각, 제2 도플러 각, ..., 제 n 도플러 각)는 자동화 알고리즘을 통하여 초음파 시스템(100)에서 산출할 수 있다.

[0051]

[0052] 한편, 프로세서(130)는 제1 내지 제 n 기울임 각에 대한 정보를 이용하여 각도 보정값을 산출한다(S230). 각도 보정값은 상기한 수학적 4 또는 수학적 5 각각의 서로 다른 실시예를 이용하여 산출할 수 있다.

[0052]

[0053] 프로세서(130)는 최종적으로 산출된 각도 보정값을 제1 도플러 각에 더하여 보정된 도플러 각도(θ)를 산출할

[0053]

수 있다(S240). 보정된 도플러 각도 값을 상기한 수식식 6에 대입하면 도플러 주파수를 산출할 수 있다(S250).

[0054]

상기 방법들은 특정 실시예들을 통하여 설명되었지만, 상기 방법들은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의해 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브 (예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 그리고, 상기 실시예들을 구현하기 위한 기능적인(functional) 프로그램, 코드 및 코드 세그먼트들은 본 발명이 속하는 기술분야의 프로그래머들에 의해 용이하게 추론될 수 있다.

[0055]

본 명세서에서는 본 발명이 일부 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자가 이해할 수 있는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다양한 변형 및 변경이 이루어질 수 있다는 점을 알아야 할 것이다. 또한, 그러한 변형 및 변경은 본 명세서에 첨부된 특허청구의 범위 내에 속하는 것으로 생각되어야 한다.

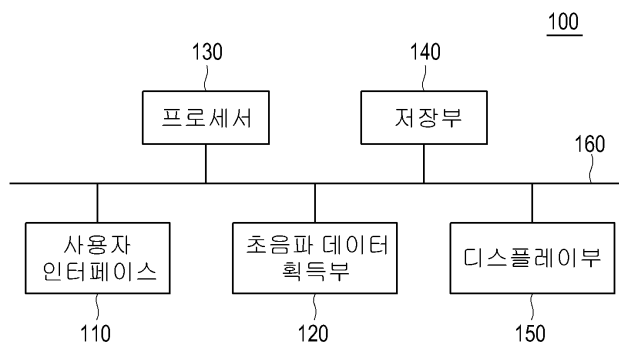
부호의 설명

[0056]

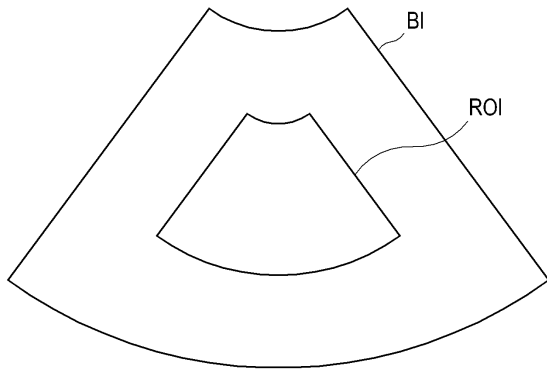
100: 초음파 시스템	110: 사용자 인터페이스
120: 초음파 데이터 획득부	130: 프로세서
140: 저장부	150: 디스플레이부
160, 125: 시스템 버스	121: 송신신호 형성부
122: 초음파 프로브	123: 빔포머
124: 초음파 데이터 형성부	

도면

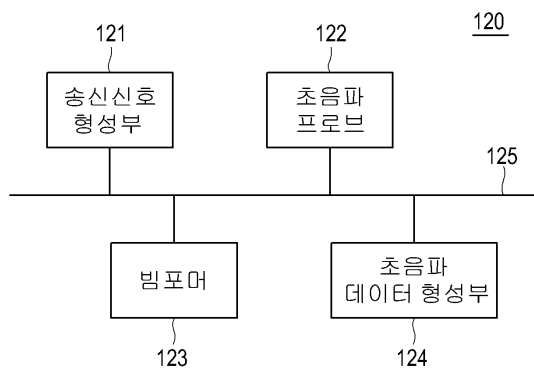
도면1



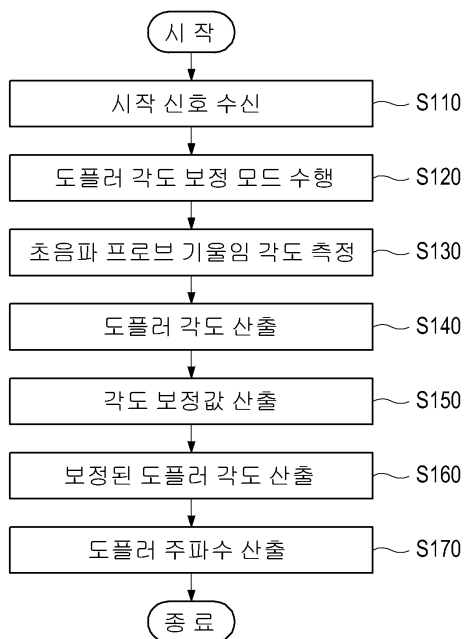
도면2



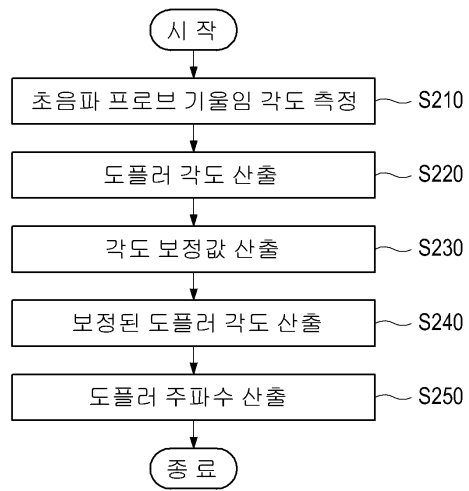
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：多普勒角度自动校正方法及其超声波系统		
公开(公告)号	KR1020130012844A	公开(公告)日	2013-02-05
申请号	KR1020110074257	申请日	2011-07-26
[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	KIM DAE YOUNG 김대영		
发明人	김대영		
IPC分类号	A61B8/14 G01N29/24 G06F19/00		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/0891 A61B8/4245 A61B8/4254 A61B8/4263 A61B8/469 A61B8/486 A61B8/488 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/5269		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种使用配备有惯性传感器的超声波探头实时校正多普勒角度的方法及其超声波系统。本发明的超声系统包括：超声系统，其接收从目标对象反射的超声回波信号，并将超声信号发送到目标对象，获取超声数据，并获取反映超声探头的倾斜角的角度校正值的多普勒频率，并且使用超声数据形成多普勒模式图像。

