



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0004655
(43) 공개일자 2012년01월13일

(51) Int. Cl.

A61B 8/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0065267

(22) 출원일자 2010년07월07일

심사청구일자 2010년07월07일

(71) 출원인

한국전기연구원

경상남도 창원시 성산구 불모산로10번길 12 (성주동, 가속수트리)

(72) 발명자

배영민

경기도 성남시 분당구 중앙공원로 17, 시범 316-2203 (서현동, 한양아파트)

강욱

경기도 안산시 단원구 광덕2로 215, 네오빌아파트 601-1502 (고잔동, 네오빌 6단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

한라특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

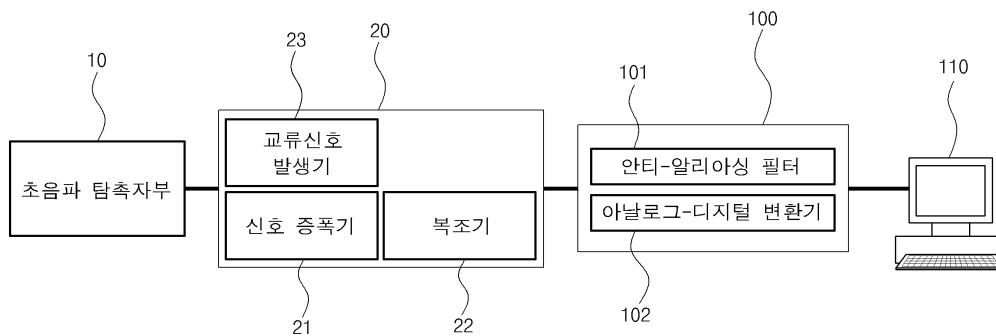
(54) 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치

(57) 요약

본 발명은 기존의 디지털 신호처리부를 개선하여 저렴한 비용으로 제작 가능하고, 다양한 호스트 시스템과 호환성을 갖도록 한 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명은 FFT(FFT;Fast Fourier Transform) 등의 디지털 신호처리 및 출력기능을 갖는 호스트 시스템을 디지털 신호리부에서 분리시키고, 기존의 디지털 신호처리부에 저대역통과필터, 아날로그/디지털 변환기 및 디지털 신호 전송기가 통합된 유에스비 오디오코덱을 적용함으로써, 디지털 신호처리부를 단순화 하여 제조비용을 절감할 수 있고, 유에스비(USB) 프로토콜 방식으로 디지털 신호를 호스트 시스템에 전송함으로써, 다양한 호스트 시스템과 호환성을 갖도록 한 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치를 제공한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김광훈

부산광역시 수영구 광안해변로 418, 102동 2001호
(민락동, 부산민락푸르지오)

김세르게이

경기도 안산시 상록구 해양1로 30, 대우푸르지오아
파트 713-2301 (사동, 안산고잔7차푸르지오)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 09-01-N0302-01

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 동북아 R&D 허브기반조성사업

연구과제명 러시아국립광학연구소 R&D 센터 유치사업

기여율

주관기관 한국전기연구원

연구기간 2009년 07월 01일 ~ 2010년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

초음파를 발생시켜 인체의 혈류속도측정부위에 초음파 신호를 입사시키고, 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하는 초음파 탐촉자부(10);

상기 초음파 탐촉자부(10)에서 변환된 전기적 신호를 받아 증폭한 후 혈류속도계산에 필요한 도플러 이동을 복조하는 아날로그 신호처리부(20);

상기 아날로그 신호처리부(20)에서 복조된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 유에스비 오디오코덱(100);

상기 유에스비 오디오코덱(100)와 유에스비로 연결되어 유에스비 프로토콜에 의해 디지털 신호를 전송받아 디지털 처리를 통해 혈류속도를 계산하고 이를 출력하는 호스트 시스템(110)을 포함하는 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 유에스비 오디오코덱(100)은 아날로그 신호처리부(20)에서 복조된 신호를 저대역 통과 필터링하는 저역통과필터(101)와, 상기 저역통과필터(101)에서 필터링된 아날로그 신호를 양자화하여 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(102)로 구성된 것을 특징으로 하는 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 초음파 탐촉자부(10)와 아날로그 신호처리부(20)는 각각 복수개로 배치되고, 상기 복수의 초음파 탐촉자부(10)와 아날로그 신호처리부(20)는 유에스비에 의해 하나의 유에스비 오디오코덱(100)에 통합 연결되는 것을 특징으로 하는 도플러 초음파 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 도플러 효과를 이용하여 비침습적으로 혈류속도를 측정하는 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 인체 내에는 수많은 혈관들이 존재하고, 이 혈관 내에 흐르는 혈류의 속도 측정은 각종 질병을 진단 하는데 널리 활용되고 있다.

[0003] 예를 들면, 뇌혈관의 혈류속도를 측정하여 중풍 등의 뇌혈관 질환을 진단 및 치료경과를 확인할 수 있고, 말초 혈관의 혈류속도를 측정하여 안면 마비 등을 진단할 수 있다.

[0004] 상기 혈류 속도를 측정하기 위해 병원 등에서는 도플러 초음파 장치가 널리 사용되고 있다.

[0005] 상기 도플러 초음파 장치는 초음파의 도플러 효과를 이용하여 혈류속도를 비침습적으로 측정할 수 있는 장치로서, 초음파 신호를 적혈구 등과 같은 목표물에 입사시키고 목표물에서 반사된 신호를 획득한 후, 목표물의 이동에 의한 수신 신호의 주파수 편이를 검출하여 목표물(혈류)의 속도를 결정한다.

[0006] 도 1은 종래의 도플러 초음파 장치의 구성을 보여주는 블록도로서, 도플러 초음파 장치는 초음파 탐촉자부(10),

아날로그 신호처리부(20), 및 디지털 신호처리부로 구성된다.

- [0007] 상기 초음파탐촉자부(10)는 초음파를 발생시켜 인체 내의 혈관에 입사시키고, 혈관 내에 흐르는 혈류측정대상물, 예를 들어 적혈구 등에서 반사된 초음파를 전기적 신호로 변환하는 역할을 한다.
- [0008] 상기 아날로그 신호처리부(20)는 신호증폭기(21)를 통해 초음파탐촉자부(10)에서 출력되는 전기적 신호를 증폭시키고, 복조기(22)를 통해 혈류속도 측정을 위해 활용되는 도플러 이동을 포함하는 전기적 신호를 출력한다.
- [0009] 상기 디지털 신호처리부(30)는 아날로그 신호처리부(20)에서 복조된 신호를 양자화하고 고속 푸리에 변환(FFT:Fast Fourier Transform)을 통해 혈류속도를 계산하고 이를 출력한다.
- [0010] 상기 디지털 신호처리부(30)는 아날로그 신호를 양자화할 때 샘플링 속도에 따라 발생하는 알리아싱(aliasing) 효과를 줄이기 위한 저역통과필터(31)와, 아날로그 신호를 양자화하여 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(32)와, 변환된 디지털 신호를 호스트 시스템(34)으로 전송하는 디지털 신호전송기(33)와, 상기 전송된 디지털 신호에 대한 디지털 신호 처리를 통해 혈류속도를 계산 및 출력하고 사용자와의 인터페이스를 제공하는 호스트 시스템(34)으로 구성된다.
- [0011] 이와 같이 구성된 상기 도플러 초음파 장치의 작동관계를 살펴보면 다음과 같다.
- [0012] 상기 혈류의 속도를 측정하기 위해 초음파 탐촉자부(10)를 적용부위에 접촉하게 되면, 아날로그 신호처리부(20)의 교류신호발생기(23)에서 특정 주파수를 발생시켜 초음파 탐촉자부(10)를 구동한다.
- [0013] 상기 초음파 탐촉자부(10)는 특정 주파수의 초음파를 발생시켜 인체 내부의 목표물에 입사시키고, 목표물에서 반사된 초음파신호를 다시 획득한 후 전기적 신호로 변환한다.
- [0014] 상기 아날로그 신호처리부(20)는 초음파 탐촉자부(10)로부터 변환된 신호를 신호증폭기(21)에서 증폭한 다음, 복조기(22)에서 교류신호발생기(23)의 주파수 신호를 이용하여 복조한다.
- [0015] 상기 디지털 신호처리부(30)는 아날로그 신호처리부(20)로부터 복조된 신호를 아날로그/디지털 변환기(32)에서 양자화하여 디지털 신호를 변환하고, 변환된 디지털 신호를 디지털 전송기(33)에 의해 호스트 시스템(34)으로 전송하며, 전송된 디지털 신호를 호스트 시스템(34)에서 고속 푸리에 변환을 수행하여 혈류속도를 계산 및 출력하고, 사용자와의 인터페이스를 제공하여 출력된 결과를 사용자에게 디스플레이 한다.
- [0016] 그러나, 상기 디지털 신호처리부(30)는 저역통과필터(31), 아날로그/디지털 변환기(32), 디지털 신호전송기(33) 및 호스트 시스템(34)으로 복잡하게 구성됨에 따라 제작 단가가 증가되고, 디지털 신호처리부(30)를 기술적으로 구현하기가 어려우며, 상기 호스트 시스템(34)이 다양화 됨에 따라 호환성에 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 발명한 것으로서, 기존의 디지털 신호처리부가 저역통과필터, 아날로그/디지털 변환기, 디지털 신호전송기 및 호스트 시스템으로 복잡하게 구성되던 것을 개선하기 위해, 저역통과필터, 아날로그/디지털 변환기, 디지털 신호전송기가 통합된 유에스비(USB) 오디오코덱을 디지털 신호처리부에 적용하고, 디지털 신호처리부로부터 호스트 시스템을 분리시킴으로써, 디지털 신호처리부의 구성을 단순화하여 제조원가를 절감할 수 있고, USB(Universal Serial Bus) 프로토콜 방식으로 호스트 시스템에 디지털 신호를 전송함으로써 다양한 호스트 시스템과의 호환성을 향상시킬 수 있는 도플러 초음파 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 상기와 같은 목적을 해결하기 위해, 본 발명은 초음파를 발생시켜 인체의 혈류속도측정부위에 초음파 신호를 입사시키고, 반사된 초음파 신호를 전기적 신호로 변환하는 초음파 탐촉자부;
- [0019] 상기 초음파 탐촉자부에서 변환된 전기적 신호를 받아 증폭한 후 혈류속도계산에 필요한 도플러 이동을 복조하는 아날로그 신호처리부;

- [0020] 상기 아날로그 신호처리부에서 복조된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 유에스비 오디오코덱;
- [0021] 상기 유에스비 오디오코덱과 유에스비로 연결되어 유에스비 프로토콜에 의해 디지털 신호를 전송받아 디지털 처리를 통해 혈류속도를 계산하고 이를 출력하는 호스트 시스템을 포함하고, 상기 유에스비 오디오코덱은 기존의 저역통과필터, 아날로그/디지털 변환기, 디지털 전송기를 통합하고, 기존의 디지털 신호처리부에서 호스트 시스템을 분리시킴으로써, 구성을 단순화하고 제조원가를 절감할 수 있는 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치를 제공한다.
- [0022] 또한, 복수의 초음파 탐촉자부와 아날로그 신호처리부를 유에스비에 의해 유에스비 오디오코덱과 연결하여, 다채널 도플러 초음파 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 따른 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치의 장점을 설명하면 다음과 같다.
- [0024] 1. 기존의 디지털 신호처리부(30)에 저역통과필터, 아날로그/디지털 변환기(102) 및 디지털 신호전송기가 통합된 유에스비(USB) 오디오코덱(100)을 적용함으로써, 기존의 디지털 신호처리부(30)의 구성을 단순화시켜, 도플러 초음파 장치의 제작비용을 절감하고 기술적 구현이 용이하다.
- [0025] 2. 아날로그/디지털 변환기와 호스트 시스템 사이를 유에스비로 연결함으로써, 기존의 디지털 신호처리부에서 호스트 시스템(110)을 분리시킬 수 있고, USB(Universal Serial Bus) 프로토콜 방식으로 호스트 시스템(110)에 디지털 신호를 전송함으로써, USB 프로토콜을 지원하는 다양한 호스트 시스템(110)과의 호환성을 향상시킬 수 있다.
- [0026] 3. 기존의 디지털 신호처리부의 구성을 단순화시켜, 소형화 및 경량화가 가능하고, 통합된 USB 오디오코덱에 다채널의 USB 단자를 형성하여 다수의 초음파 탐촉자부(10)와 아날로그 신호처리부(20)를 갖는 다채널 도플러 초음파 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래기술에 따른 도플러 초음파 장치의 구성을 나타내는 블록도
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치의 구성을 나타내는 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0029] 본 발명은 USB 오디오코덱(100)을 이용하여 디지털 신호처리부(30)의 구성을 단순화시켜 제작단가를 낮출수 있고, 디지털 신호처리부로부터 호스트 시스템(110)을 분리시키고 USB 프로토콜 방식으로 호스트 시스템(110)과의 디지털 신호 전송을 제공하여 다양한 호스트 시스템(110)과의 호환성을 향상시킨 도플러 초음파 장치에 관한 것이다.
- [0030] 상기 도플러 초음파 장치는 인체 내에 존재하는 혈관에 초음파를 입사시키고, 반사된 초음파를 전기적 신호로 변환한 다음, 변환된 전기적 신호(디지털 신호)를 적절히 분석하여 혈관 내에 흐르는 혈류속도를 측정하는 장치로서, 각종 심혈관계 질환, 일례로 중풍 등의 뇌혈관 질환의 진단 및 치료 경과를 확인하는데 활용될 수 있다.
- [0031] 본 발명은 초음파탐촉자부(10), 아날로그 신호처리부(20), 유에스비 오디오코덱(100) 및 호스트 시스템(110)으로 구성된다.
- [0032] 상기 초음파 탐촉자부(10)는 인체에 직접적으로 접촉되며, 초음파 신호를 발생시켜 인체 내에 초음파 신호를 입사시키고, 반사된 초음파신호를 전기적 신호를 변환한다.
- [0033] 상기 아날로그 신호처리부(20)는 초음파 탐촉자부(10)를 구동하기 위해 특정 주파수를 발생시키는 교류신호발생기(23)와; 상기 교류발생기에 의해 발생된 주파수를 증폭시켜 초음파 탐촉자부(10)를 구동하고, 초음파 탐촉자부(10)를 통해 변환된 전기적 신호를 증폭하는 신호증폭기(21)와; 상기 신호증폭기(21)에서 증폭된 신호를 교류

신호발생기(23)의 주파수를 이용하여 복조하는 복조기(22)를 포함한다.

- [0034] 여기서, 본 발명은 기존의 디지털 신호처리부 대신에 유에스비 오디오코덱(100)을 적용하여, 기존의 디지털 신호처리부의 저역통과필터(101), 아날로그/디지털 신호변환기(102), 디지털 신호전송기를 통합하고, 호스트 시스템(110)을 디지털 신호처리부에서 분리시킬 수 있다.
- [0035] 상기 유에스비 오디오코덱(100)은 아날로그 신호처리부(20)와 호스트 시스템(110) 사이에 배치되어 유에스비에 의해 각각 연결되고, 아날로그 신호처리부(20)로부터 복조된 아날로그 신호를 양자화할 때 샘플링 속도에 따라 발생하는 알리아싱 효과를 감소시키는 저역통과필터(101)(anti-aliasing filter)와, 상기 저역통과필터(101)에서 필터링된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기(102)를 포함하고, 아날로그/디지털 변환기(102)에 의해 변환된 디지털 신호를 USB(Universal Serial Bus) 방식으로 호스트 시스템(110)에 전송한다.
- [0036] 상기 유에스비 오디오코덱(100)은 다수의 유에스비 단자를 구비하여 복수의 아날로그 신호처리부(20)와 유에스비를 통해 연결가능하고, 다수가 호스트 시스템(110)과 유에스비를 통해 연결가능하다.
- [0037] 일반적으로 의료용 도플러 초음파 장치에서 혈류속도를 계산하기 위해 주로 활용되는 도플러 이동(frequency shift) 대역은 100~10,000Hz이고, 상기 저역통과필터(101)는 약 15~20kHz의 대역폭을 가지며, 상기 아날로그/디지털 변환기(102)는 22,000~48,000 SPS(samples/sec; 샘플링/초) 정도의 아날로그-디지털 변환 속도를 갖는다.
- [0038] 따라서, 상기 저역통과필터(101)의 대역폭 및 아날로그 디지털 변환기(102)의 아날로그-디지털 변환속도가 도플러 이동 대역보다 크기 때문에, 유에스비 오디오 코덱의 저역통과필터(101) 및 아날로그/디지털 변환기(102)가 아날로그 신호처리부(20)로부터 출력되는 신호를 신호의 왜곡없이 디지털 신호로 변환할 수 있다.
- [0039] 또한, 유에스비 오디오코덱(100)은 USB 프로토콜을 지원하는 호스트 시스템(110)과 무리없이 호환이 가능하다.
- [0040] 상기 호스트 시스템(110)은 USB 프로토콜을 지원하고 혈류 속도 계산 알고리즘 등이 구현된 소프트웨어를 내장함으로써, 유에스비 오디오코덱(100)에서 변환된 디지털 신호를 USB 프로토콜에 의해 전송받아 디지털 신호에 대한 FFT(Fast Fourier Transform) 등의 디지털 신호처리를 수행하여 혈류 속도를 계산하고, 사용자가 혈류 속도를 확인할 수 있도록 출력 기능을 제공한다.
- [0041] 상기 호스트 시스템(110)의 대표적인 예로 일반적인 컴퓨터가 사용될 수 있다.
- [0042] 이와 같은 구성에 의한 본 발명의 실시시에 따른 유에스비 방식의 도플러 초음파 장치의 작동관계를 설명하면 다음과 같다.
- [0043] 먼저, 초음파탐촉자부(10)를 측정부위에 접촉시키면 아날로그 신호처리부(20)의 교류발생기가 측정부위에 맞는 특정 주파수를 발생시키고, 아날로그 신호처리부(20)의 신호증폭기(21)가 특정 주파수의 신호를 증폭한 후 초음파 탐촉자부(10)를 구동한다.
- [0044] 이어서, 상기 초음파 탐촉자부(10)는 초음파를 발생시켜 혈류측정대상물에 입사시키고, 혈류측정대상물에서 반사된 초음파를 전기적 신호로 변환한다.
- [0045] 그 다음, 아날로그 신호처리부(20)의 신호증폭기(21)가 초음파탐촉자부(10)에서 변환된 전기적 신호를 증폭하고, 아날로그 신호처리부(20)의 복조기(22)가 도플러 이동을 포함하는 전기적 신호를 복조한다.
- [0046] 그 다음, 유에스비 오디오코덱(100)의 저역통과필터(101)가 아날로그 신호처리부(20)의 복조기(22)에서 복조된 신호를 저대역 통과 필터링하고, 유에스비 오디오코덱(100)의 아날로그/디지털 변환기(102)가 복조된 아날로그 신호를 양자화하여 디지털 신호로 변환한 다음, 유에스비 오디오코덱(100)이 변환된 디지털 신호를 USB 프로토콜에 의해 호스트 시스템(110)에 전송한다.
- [0047] 계속해서, 호스트 시스템(110)은 유에스비 오디오코덱(100)에서 디지털 신호를 전송받아 혈류 속도 계산 알고리즘이 구현된 소프트웨어에 의해 디지털 신호로부터 혈류속도를 계산하고, 사용자가 혈류속도를 확인할 수 있도록 컴퓨터 모니터 등에 출력한다.
- [0048] 따라서, 본 발명은 기존의 디지털 신호처리부(30)에 저역통과필터(101), 아날로그/디지털 변환기(102) 및 디지털 신호전송기가 통합된 유에스비(USB) 오디오코덱(100)을 적용함으로써, 기존의 디지털 신호처리부(30)의 구성을 단순화시켜, 도플러 초음파 장치의 제작비용을 절감하고 기술적 구현이 용이하다.
- [0049] 또한, 아날로그/디지털 변환기(102)와 호스트 시스템(110) 사이를 유에스비로 연결함으로써, 기존의 디지털 신

호처리부에서 호스트 시스템(110)을 분리시킬 수 있고, USB(Universal Serial Bus) 프로토콜 방식으로 호스트 시스템(110)에 디지털 신호를 전송함으로써, USB 프로토콜을 지원하는 다양한 호스트 시스템(110)과의 호환성을 향상시킬 수 있다.

[0050] 또한, 기존의 디지털 신호처리부의 구성을 단순화시켜, 소형화 및 경량화가 가능하다.

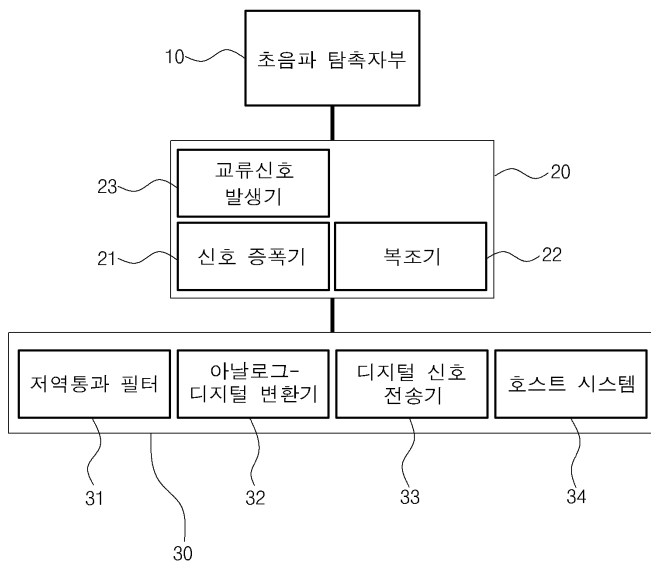
[0051] 뿐만 아니라, 통합된 USB 오디오코덱(100)에 다채널의 USB 단자를 형성하고, 다수의 초음파 탐촉자부(10)와 아날로그 신호처리부(20)를 유에스비에 의해 하나의 USB 오디오코덱(100)에 통합하여 연결함으로써, 다채널 도플러 초음파 장치를 구현할 수 있다.

부호의 설명

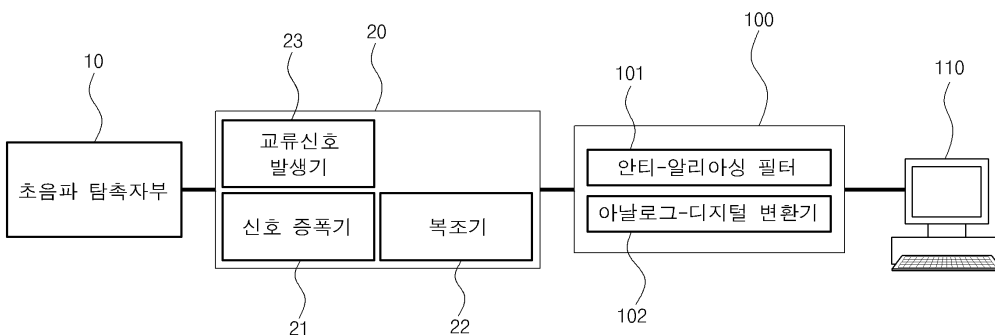
- [0052]
- | | |
|--------------------|-----------------|
| 10 : 초음파탐촉자부 | 20 : 아날로그 신호처리부 |
| 21 : 신호증폭기 | 22 : 복조기 |
| 23 : 교류신호발생기 | |
| 100: 유에스비 오디오코덱 | 101 : 저역통과필터 |
| 102 : 아날로그/디지털 변환기 | 110 : 호스트 시스템 |

도면

도면1



도면2



专利名称(译)	美国多普勒超声系统		
公开(公告)号	KR1020120004655A	公开(公告)日	2012-01-13
申请号	KR1020100065267	申请日	2010-07-07
[标]申请(专利权)人(译)	韩国电气研究院		
申请(专利权)人(译)	韩国电工研究所		
当前申请(专利权)人(译)	韩国电工研究所		
[标]发明人	BAE YOUNG MIN 배영민 KANG UK 강욱 KIM GUANG HOON 김광훈 KIM SERGEY 김세르게이		
发明人	배영민 강욱 김광훈 김세르게이		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 A61B8/488 G01S15/8979 G01N29/24		
其他公开文献	KR101117202B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的一个目的是提供一种基于USS的多普勒超声设备，其可以通过改进传统的数字信号处理单元以低成本制造并且具有与各种主机系统的兼容性。本发明从数字信号处理单元中分离出具有数字信号处理和输出功能的主机系统，例如FFT（快速傅立叶变换）等，并提供低通滤波器，模拟/数字转换器和数字信号发送器。（USB）协议，通过简化数字信号处理单元并使用USB协议将数字信号传输到主机系统，可以降低制造成本，多普勒超声系统

